



# Amazings

Lo mejor de Noticias de la Ciencia y la Tecnología (NCYT)

Vol. 1, nº 6 - Abril, Mayo y Junio de 2012

*En los próximos 40 años, aumentará la radiación galáctica  
en el vecindario de la Tierra*

## Editorial

### Amazings, Lo Mejor de Noticias de la Ciencia y la Tecnología (NCYT)

La revista **Amazings**, disponible en papel (impresión bajo demanda en algunas plataformas) y también en PDF, ofrece una selección periódica de algunos de los artículos más interesantes publicados en nuestras webs Noticiasdelaciencia.com (nuestro portal de divulgación científica) y Amazings.com (web madre de la que deriva el nombre "Amazings" y que divulga ciencia por internet desde 1997). Tanto éstas como otras redirigidas a ellas o en construcción son las webs oficiales de **Amazings**.

Para acceder gratuitamente a muchos más artículos y las últimas noticias, así como entrevistas, videos, galerías de imágenes, humor, reseñas de libros y recomendaciones de lo más interesante en blogs y podcasts de ciencia en español, visítenos en:

Noticiasdelaciencia.com

Para presupuestos sobre patrocinios y colocación de publicidad en nuestro portal Noticiasdelaciencia.com, pueden contactarnos en:  
nycyt@noticiasdelaciencia.com

© 1996-2012 Todos los derechos reservados. Amazings y NCYT son marcas registradas.

DL: B-39488-2011, ISSN 2014-5047

Amazings  
Jorge M. Colome - Apartado de Correos 727  
08220 Terrassa, Barcelona – España

*Todos los textos y gráficos son propiedad de sus autores. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin previo consentimiento por escrito. Excepto cuando se indique lo contrario, la redacción, traducción, adaptación y elaboración de texto adicional de los artículos han sido realizadas por el equipo de Amazings® y NCYT®. Vea la lista completa de redactores y colaboradores al final de la revista, en la sección "Sobre Nosotros".*

## Tabla de contenidos

Ciborgs de insectos .....	3
¿Vida en Encélado, una luna de Saturno? .....	5
¿Las mujeres sienten con más intensidad el dolor físico que los hombres? .....	7
Reconstruyendo la historia de Otzi, el Hombre de los Hielos .....	8
¿Es la esclerosis múltiple una enfermedad del sistema inmunitario? .....	11
La sonda espacial Pioneer 10 cumple 40 años de viaje cósmico .....	13
El altruismo de los animales .....	15
El derretimiento del permafrost en tierra firme, ¿la amenaza definitiva del calentamiento global? .....	19
Alan Turing, el ídolo caído de la historia de la computación .....	21
Más luz en torno al misterioso caso de Phineas Gage .....	25
El chimpancé que idea tácticas de combate humanas .....	27
El cocodrilo más grande que ha existido .....	29
Videoconferencias tridimensionales con las personas a tamaño real .....	29
La extraña forma de vida hallada en un lago noruego .....	31
En los próximos 40 años, aumentará la radiación galáctica en el vecindario de la Tierra .....	32
Las "pulgas" gigantes de los dinosaurios .....	34
Más indicios de que la energía oscura puede ser la energía del propio espacio .....	36
Mano robótica capaz de combinar fuerza y delicadeza .....	37
Enfocar una imagen después de tomar la foto .....	39
El papel de la física en el hundimiento del Titanic .....	40
Myriam Seco Álvarez, arqueóloga y egiptóloga .....	41
Robot capaz de residir dentro del cuerpo humano .....	46
El papel de los árboles electrificando la atmósfera .....	47
Robot metamórfico hecho de partículas parecidas a granos de arena .....	49
La memoria de la médula espinal .....	51
Ya no hay marcha atrás: El nivel del mar aumentará entre 12 y 21 metros en los próximos siglos .....	52
La enigmática física del Cero Absoluto .....	53
La antena emisora y la receptora más pequeñas del mundo .....	55
Comunicación mediante neutrinos .....	56
Robot humanoide para extinción de incendios en entornos difíciles .....	58
Las proteínas estuvieron presentes en el escenario de la vida antes de lo creído .....	60
Bacterias capaces de disparar "dardos" tóxicos .....	61
Guerra compleja de avispas, áfidos, bacterias y virus .....	62
La bacteria que evoluciona cien veces más rápido que las demás .....	64
Un pez robot, líder de un grupo de peces auténticos .....	65
¿Planetas sin galaxia? .....	66
Desentrañando los secretos del resveratrol .....	68
Habla artificial controlada con movimientos de las manos .....	69
¿Fusión nuclear estable en la superficie de una estrella de neutrones? .....	70
Cómo el colesterol bueno se vuelve malo .....	71
Sobre nosotros .....	74

Portada: Eyección de masa coronal. (Foto: NASA / SDO)

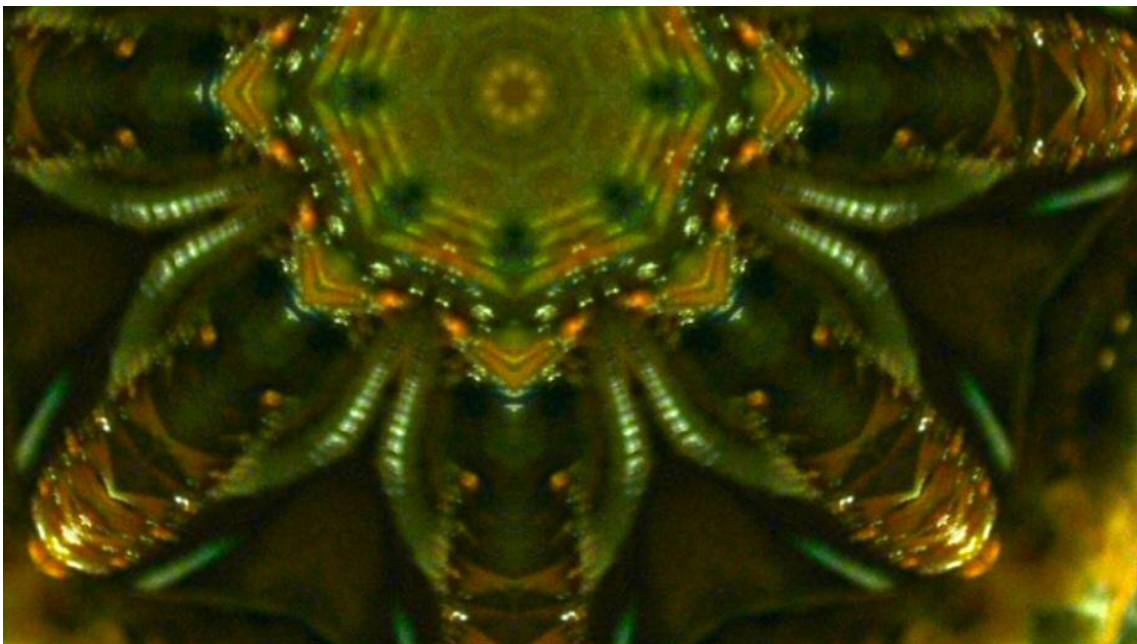
## Robótica

# Ciborgs de insectos

Agregar componentes electrónicos a un insecto real y vivo es, con el estado actual de las distintas tecnologías, más fácil que desarrollar desde cero un robot insectoide exclusivamente electrónico y que posea el grado de sofisticación y autonomía de un insecto auténtico.

Sin embargo, para instalarle componentes electrónicos a un insecto y lograr así un ciborg, primero se necesita disponer de la energía eléctrica necesaria para energizar a los sensores o para excitar a las neuronas a fin de conseguir que el insecto se comporte como se desea. La clave está en obtener suficiente energía del propio animal. A tal fin, algunas de las sustancias químicas producidas por su metabolismo biológico, dentro de su cuerpo, pueden ser aprovechadas para generar electricidad, la cual se emplearía en energizar a los sensores y otros dispositivos o para controlar al insecto.

Un grupo de la Universidad Case Western Reserve, en Estados Unidos, trabaja en esta línea de investigación, y ya ha iniciado las primeras pruebas del sistema de abastecimiento eléctrico para la parte electrónica del ciborg con una hembra de cucaracha.



Parte de un ciborg de artrópodo. Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings / NCYT

Daniel Scherson, Michelle Rasmussen, Roy E. Ritzmann, Irene Lee y Alan J. Pollack están desarrollando una célula de biocombustible implantable en una cucaracha. El dispositivo, a grandes rasgos, convierte la energía química en electricidad utilizable por los componentes electrónicos de la parte electrónica del ciborg.

Esta célula de biocombustible implantable se basa en usar una serie de enzimas en el ánodo. La primera enzima descompone en dos azúcares más simples un azúcar que la cucaracha produce constantemente a partir de la

comida que ingiere. La segunda enzima oxida estos azúcares más simples, con el resultado de una emisión de electrones. La corriente fluye con el desplazamiento de los electrones hacia el cátodo, donde se completa la última fase del proceso.

Los prototipos de los electrodos ya han sido implantados en el abdomen de una cucaracha hembra, lejos de los órganos interiores críticos. Las pruebas previas al implante ya demostraron que las cucarachas usadas no sufrieron daños a largo plazo, lo que hace presagiar que los ciborgs de cucarachas serán duraderos.



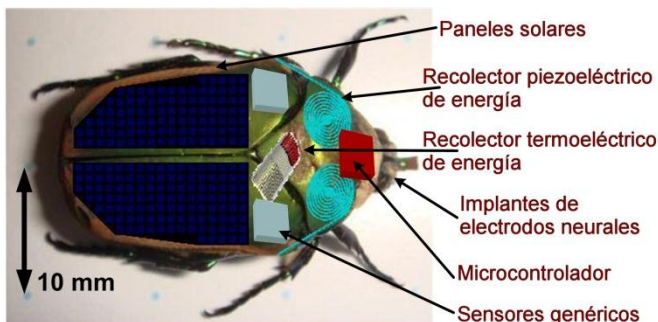
En la Universidad de Michigan se trabaja en aprovechar la energía biológica de insectos para energizar dispositivos electrónicos instalados en ellos. Foto: Erkan Aktakka / U. Michigan

Las mediciones de la electricidad producida por la célula de combustible indican que la máxima densidad de potencia alcanzó casi 100 microvatios por centímetro cuadrado a 0,2 voltios. La máxima densidad de corriente fue de aproximadamente 450 microamperios por centímetro cuadrado.

Ahora, los biorrobotistas trabajan en miniaturizar aún más la célula de combustible, a fin de que les pese menos a los insectos usados para los ciborgs, y de este modo puedan correr o volar igual de bien que los insectos exclusivamente biológicos. También están seleccionando los materiales más adecuados para que

duren mucho tiempo dentro de un insecto. En colaboración con otro grupo de biorrobotistas, están desarrollando un transmisor de señales para enviar instrucciones a los componentes electrónicos del ciborg de insecto y para recibir los mensajes que estos envíen.

También se estudia incorporar al sistema una pila eléctrica minúscula y recargable. Esto representaría otra opción para energizar la parte electrónica del ciborg, y serviría para el primer modelo práctico de ciborg de insecto que los biorrobotistas ya tienen en mente: Un insecto equipado con un sensor podría medir la cantidad de gases nocivos en una habitación, transmitir la medición, apagar ese sistema, recargarse de electricidad durante una hora, tomar entonces una nueva medición, transmitirla, y así sucesivamente.



Esquema con los principales componentes artificiales del ciborg de la Universidad de Michigan. Foto: Erkan Aktakka / U. Michigan

Otra investigación interesante sobre electrónica combinada con insectos vivos es la que se lleva a cabo en el Colegio de Ingeniería de la Universidad de Michigan, Estados Unidos.

El equipo de Khalil Najafi y Erkan Aktakka explora el aprovechamiento de la energía biológica de insectos (su calor o sus movimientos corporales) para que suministren energía a cámaras, micrófonos, sensores varios y dispositivos de comunicación, instalados todos ellos en una

pequeña "mochila" sobre el insecto.

Gracias a esto, se podría enviar insectos, en funciones propias de microrrobots muy sofisticados, a sitios demasiado peligrosos para enviar a observadores humanos.

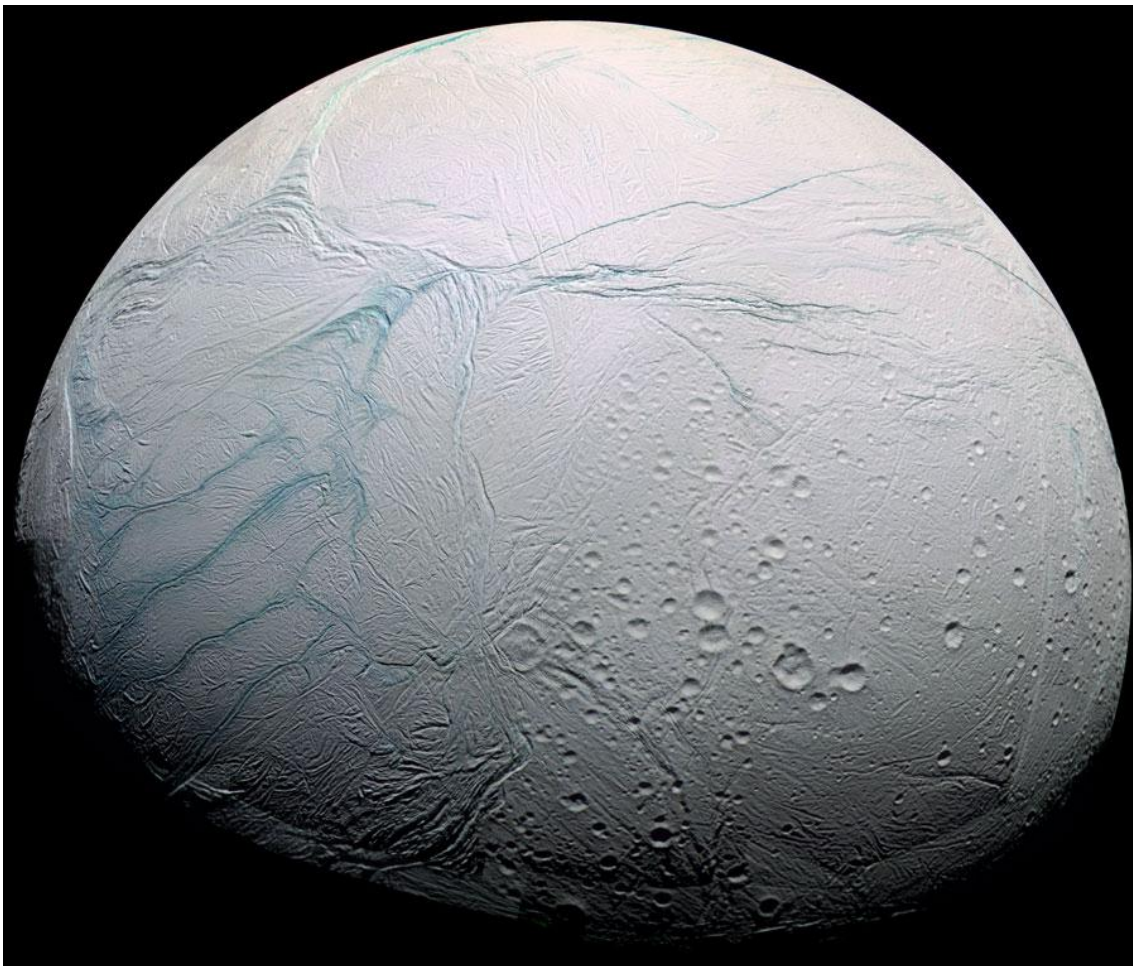
## Astrobiología

# ¿Vida en Encélado, una luna de Saturno?

Aunque durante mucho tiempo, de entre las lunas de Saturno, ha sido Titán la que más expectativas ha levantado entre los astrobiólogos y el público en general como satélite con probabilidades de albergar vida, algunos hallazgos recientes sobre Encélado abren la fascinante posibilidad de que ese mundo albergue formas de vida microbiana.

En varias ocasiones en que la sonda espacial Cassini ha sobrevolado Encélado, ha sido posible vislumbrar cosas que alimentan esa idea. Una de tales ocasiones ha sido durante el sobrevuelo efectuado hace varios días, concretamente el 27 de Marzo. En este sobrevuelo, la Cassini descendió hasta una altitud de tan sólo unos 74.000 metros (alrededor de 46 millas) sobre la superficie del polo sur de esa enigmática luna.

Esos sobrevuelos han revelado una notable abundancia de "géiseres" que expulsan moléculas de agua. Esos surtidores se abastecen a partir de lo que parece ser un vasto mar subterráneo. Los géiseres, que conducen el material saliente a través de fisuras en la corteza de hielo del astro, podrían delatar la existencia de una zona habitable en Encélado.



**Por las fisuras de Encélado se liberan grandes cantidades de hielo. Foto: Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA**

Más de 90 géiseres de todos los tamaños cerca del polo sur de Encélado expulsan vapor de agua, partículas de hielo y compuestos orgánicos hasta una altura considerable. La Cassini ha volado varias veces a través de una tenue nube

de material formada por la acción de los géiseres. Una de estas ocasiones ha sido el pasado 27 de Marzo. Cruzar por esa nube le ha permitido a la nave analizar la composición básica del material. El equipo de Carolyn Porco, jefa del grupo científico de gestión de imágenes de esa sonda espacial de la NASA, ha comprobado que aparte de agua y material orgánico, hay sal en las partículas de hielo. Y su salinidad es la misma que la de los océanos de la Tierra.

Con 505 kilómetros de diámetro, Encélado es casi siete veces más pequeño que la Luna de la Tierra. Pero a diferencia de nuestro satélite natural, Encélado está cambiando continuamente, como se deduce de los chorros de sus géiseres de hielo y agua líquida, que son probablemente el resultado del calor y la presión existentes en sus profundidades.

La fuente indirecta de ese calor interno de Encélado parece ser Saturno. El tirón gravitatorio de Saturno genera fuertes tensiones estructurales en esa luna, hasta el punto de que la forma de Encélado cambia sutil pero perceptiblemente de forma a diario a medida que recorre su órbita en torno a Saturno. Esas tensiones y deformaciones generan calor.

La superficie de Encélado es bastante joven, posiblemente de menos de 100 millones de años de edad. Es la sexta



luna más grande conocida de las que giran alrededor de Saturno. El astrónomo William Herschel descubrió este satélite en 1789.

La superficie de hielo de Encélado incluye áreas de llanuras suaves, las "fumarolas" de hielo (aberturas en el terreno helado por las que surge el material interno), y largas líneas de fracturas en su polo sur. Las fracturas son la fuente de los penachos de partículas de hielo expelidos por el astro.

**Los "géiseres" que expulsan partículas de hielo son abundantes cerca del polo sur del astro. Foto: NASA/JPL / Space Science Institute**

Porco cree que este singular satélite, con su aparente mar subterráneo de agua líquida, su materia orgánica, y la

fuerza de energía térmica derivada de esas deformaciones y tensiones estructurales constantes, podría albergar en el subsuelo el mismo tipo de vida que existe en ambientes comparables de la Tierra.

Los ecosistemas que Encélado acaso posea se podrían parecer a los que alberga la Tierra a gran profundidad. En zonas subterráneas de rocas volcánicas de la Tierra, el calor y el agua líquida son abundantes. Las formas de vida en estas rocas terrestres subsisten del hidrógeno (liberado por reacciones entre el agua líquida y las rocas calientes) y del dióxido de carbono, y producen metano, el cual es reciclado, volviendo a dar lugar a hidrógeno. Y todo ello ocurre en ausencia total de luz solar o de cualquier producto generado por ella.

Pese a todo, lo que hace único a Encélado es que su zona habitable es de acceso muy fácil para los análisis químicos. Debido a la baja gravedad de ese astro, los géiseres son capaces de lanzar material a una altura suficiente como para que la Cassini tome muestras. Si hay vida, sería factible atrapar microorganismos desde el espacio, durante un sobrevuelo de un vehículo espacial. O también en la superficie, donde algunas de las partículas expulsadas acaban cayendo.

Esto abre la fascinante posibilidad de que el astro donde más fácil sea detectar vida, en caso de haberla, sea Encélado. Tal como subraya Porco, la nieve que circula a gran altitud o se deposita en la superficie de Encélado podría albergar microorganismos. En definitiva, no habría que taladrar a través de kilómetros de hielo, ni excavar a gran profundidad en terrenos rocosos, ni enfrentarse a tantos otros obstáculos como exige la búsqueda de vida en otros astros del sistema solar.

## Medicina

# ¿Las mujeres sienten con más intensidad el dolor físico que los hombres?

A juzgar por un análisis estadístico de las clasificaciones de nivel de dolor hechas con arreglo a las declaraciones de pacientes femeninas, las mujeres sienten con más intensidad el dolor físico que los hombres en virtualmente todas las clases de enfermedades.

Este estudio, en el transcurso del cual se revisó una ingente cantidad de registros médicos, pone de manifiesto la conveniencia de reclutar a más mujeres que lo habitual para los ensayos clínicos y otros estudios médicos hechos sobre muestras de población, a fin de averiguar si esta diferencia de género en la percepción del dolor físico existe de manera generalizada y resulta verificable con la suficiente certeza. El objetivo no es fácil, ya que el dolor, hoy por hoy, aún no puede ser medido de forma objetiva, como sí se pueden medir la temperatura corporal o la tensión arterial.

Usando una novedosa base de datos diseñada específicamente para la investigación, el equipo del Dr. Atul Butte, de la Escuela de Medicina en Universidad de Stanford, Estados Unidos, analizó más de 160.000 puntuaciones en una escala de dolor consignadas por más de 72.000 pacientes adultos.



El grado de dolor experimentado influye mucho en el consumo de analgésicos. Foto: Amazings / NCYT / JMC

La literatura médica contiene numerosos estudios que indican que las mujeres declaran sentir más dolor que los hombres en tal o cual enfermedad particular. Butte y sus colaboradores no son por tanto los primeros en encontrar diferencias en el dolor que sienten hombres y mujeres. Pero ellos se han concentrado en la intensidad del dolor, mientras que en la mayoría de los estudios anteriores se examinó el porcentaje de hombres contra el de mujeres que, padeciendo un problema clínico particular, sentían dolor.

Butte, Linda Liu, David Ruau, Martin Angst y David Clark analizaron registros médicos de personas adultas y buscaron diferencias asociadas al género en la intensidad del dolor consignada en una escala del 1 al 10, en la que un cero expresaba "no tener dolor" y un 10 "tener el peor imaginable".

Si alguien acude al médico diciendo que siente dolor, probablemente se le recetará algún medicamento u otro tratamiento capaz de reducir cualquier puntuación estimada subsiguiente en la escala de dolor. Para obtener estimaciones del dolor que no estuvieran alteradas por medicación u otros tratamientos aplicados para aliviar el dolor, el equipo de investigación analizó sólo la primera puntuación de intensidad del dolor consignada por el paciente ante un profesional de la medicina.

Los investigadores vieron puntuaciones de dolor más altas en las pacientes femeninas prácticamente a través de casi toda la gama de clases de enfermedades. Esas diferencias fueron no sólo estadísticamente significativas, sino también clínicamente relevantes. En muchos casos, la diferencia era de casi un punto en la mencionada escala. ¿Cuán significativo es ese punto? Los investigadores clínicos interpretan una mejoría de un punto en la escala de dolor como señal de que el tratamiento para el dolor está funcionando.

Aunque los resultados en general tendieron a confirmar hallazgos clínicos anteriores, como por ejemplo que las mujeres con fibromialgia o migraña declaran sentir más dolor que los hombres con las mismas dolencias, el análisis también reveló diferencias de género no conocidas previamente en la intensidad del dolor para determinadas enfermedades, como por ejemplo la sinusitis aguda y los trastornos de la columna cervical que se traducen en dolor de cuello.

Tal como advierten los propios autores del estudio, su análisis se basa en información incompleta y con cierto grado de subjetividad. No se sabe a ciencia cierta si los pacientes atendidos ya habían tomado por su cuenta analgésicos en casa. Tampoco se puede descartar la distorsión en las puntuaciones de dolor causada por la presencia de otras personas. ¿Un muchacho de 18 años de edad dirá sentir la misma intensidad de dolor con o sin su mamá presente, o cuando está frente a un enfermero en lugar de frente una enfermera?

Y, por supuesto, el factor potencialmente distorsionador que resulta el más candente de todos y que es si las mujeres realmente sienten más dolor que los hombres. Está comprobado que tienden a declarar sentir más dolor que los hombres, y no en unas dolencias concretas sino en virtualmente toda la gama. "No importa de qué enfermedad se trate; las mujeres tienden en todos los casos a declarar sentir un dolor más intenso que el declarado por los hombres", subraya Butte. Para llegar al fondo de la cuestión, el equipo de Butte planea buscar modos de evaluar más objetivamente el dolor, como por ejemplo cotejando las puntuaciones en esa escala del dolor con algún parámetro medible en un análisis de sangre y que presente correlaciones fiables con el grado de dolor declarado. Cuando se pueda trabajar de manera extensa con un biomarcador del dolor, se podrá resolver de una vez por todas el enigma de si las mujeres sienten realmente más dolor que los hombres.

## Antropología

# Reconstruyendo la historia de Otzi, el Hombre de los Hielos

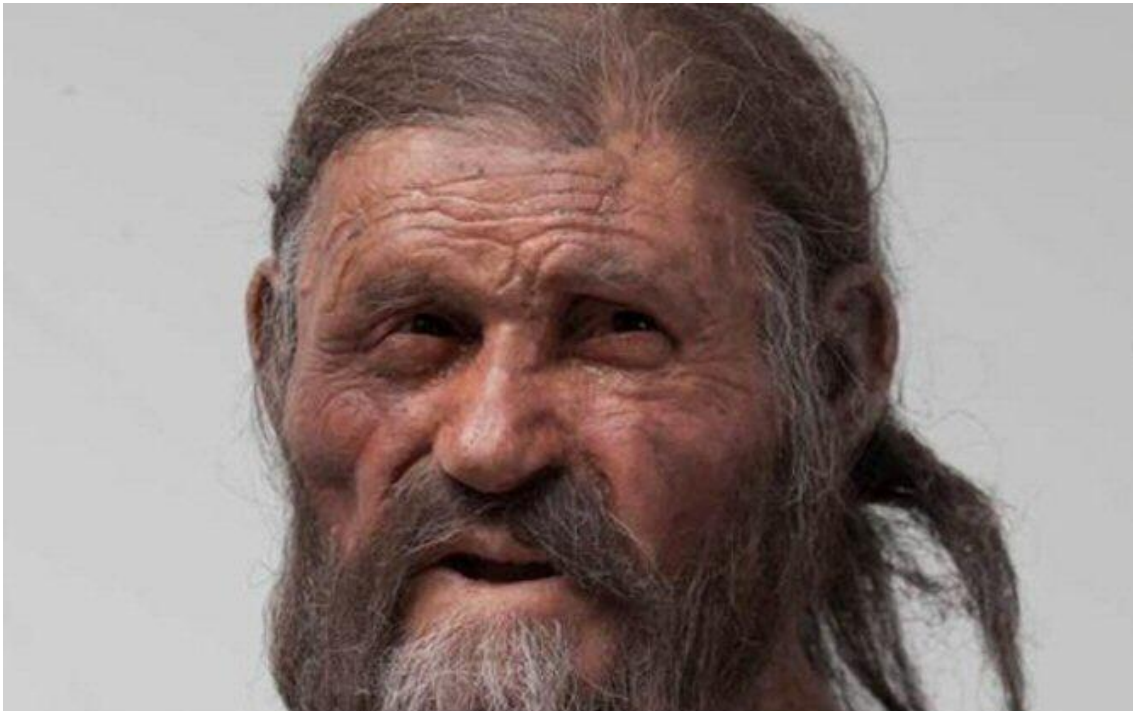
Un nuevo estudio sobre el famoso sujeto apodado Otzi, cuyo estado de conservación tras varios milenios ha permitido averiguar muchas cosas sobre él desde que su cadáver fue descubierto, nos ofrece ahora nuevas e inesperadas revelaciones, en lo que ya resulta una historia digna de una película, y sobre la que damos un repaso general en este artículo.

Todo comenzó con el hallazgo de Otzi en 1991, en el sur del Tirolo, a 3210 metros por encima del nivel del mar. El individuo, también apodado el Hombre de los Hielos, falleció alrededor del año 3300 aC y se conservó como una momia congelada desde entonces. Se trata por tanto de un ejemplar inusualmente bien preservado de humano del Neolítico Tardío. En la fecha de su muerte, Otzi medía alrededor de un metro con sesenta centímetros de estatura, era de ojos marrones, llevaba barba, contaba con bastantes canas grises, pesaba unos 50 kilogramos y tenía unos 45 años de edad.



Los cuerpos humanos son la mejor fuente de información fiable para estudiar las condiciones de vida de seres humanos en el pasado. Por eso, Otzi ha sido objeto de diversos exámenes científicos. Y no sólo con fines arqueológicos, sino también por la importancia que tiene indagar sobre la evolución de cualquier enfermedad humana a lo largo de un periodo de tiempo tan largo.

Años después del hallazgo de Otzi, el Dr. Frank Rühli del Instituto Anatómico de la Universidad de Zúrich en Suiza, en estrecha colaboración con Eduard Egarter-Vigl del Museo de Arqueología del Sur del Tirol en Bolzano, Italia, así como el Dr. Paul Gostner y la Dra. Patrizia Pernter, ambos del Departamento de Radiología del Hospital general de Bolzano, culminó un meticuloso análisis mediante técnicas sofisticadas de tomografía computerizada, que dejó claro que Otzi fue asesinado. Este análisis, del que ya hablamos en 2007 desde Amazings, desveló una herida en la pared dorsal de la arteria subclavia izquierda, la arteria localizada bajo la clavícula, provocada por una punta de flecha. Además, un gran hematoma fue visualizado en el tejido circundante.



Reconstrucción del individuo apodado Otzi, realizada por Kennis, a partir de las características anatómicas de la momia y de otros datos. Foto: © South Tyrol Museum of Archaeology, Ochseneiter

Análisis posteriores llevados a cabo por un equipo de la Universidad Ludwig-Maximilians en Múnich, Alemania y el Instituto de Patología de Bolzano, Italia, permitieron reconstruir la cronología de las heridas que Otzi recibió en sus últimos días de vida. Quedó claro que sólo sobrevivió a la herida de flecha en su espalda por muy poco tiempo (desde unos pocos minutos a algunas horas, pero no más), y que también recibió un golpe en la espalda con un objeto como un rato antes de morir. En cambio, un corte en una de sus manos data de algunos días antes. El profesor Andreas Nerlich, el científico forense Oliver Peschel y el doctor Eduard Egarter-Vigl llegaron a la conclusión de que Otzi sufrió al menos dos episodios de heridas en sus últimos días, lo que podría suponer dos ataques separados. Todo apunta a que el hombre murió a causa de la hemorragia interna causada por la flecha, ya que ésta alcanzó una arteria principal.

Durante estos años de investigaciones, Otzi le ha proporcionado a la ciencia información relevante sobre el estilo de vida humano en la región europea del Tirol cinco milenios atrás, y también lo han hecho su ropa y sus enseres. Su hacha de cobre, por ejemplo, ha revelado que el trabajo con metales ya estaba mucho más avanzado en aquella época de lo que se había creído hasta ahora. El cuerpo de Otzi brinda muchos detalles sobre su dieta y estado de salud, además de sobre su asesinato. Se sabe incluso que lo último que comió fue carne de cabra montesa.

Sobre las circunstancias que rodearon el asesinato de Otzi, sólo se puede especular. Tal vez fue la víctima de un asalto que tuvo por objetivo robarle algo valioso, aunque no el hacha de cobre. O acaso se trató de un ajuste de cuentas. Otzi lo mismo pudo ser un héroe abatido por gente malvada, como un malhechor atrapado por alguien que

le buscaba para vengarse de él. Tal vez el suceso en que estuvo implicado días antes (¿un altercado?), y que le provocó un corte en la mano, estuvo directamente relacionado con el segundo y fatal ataque. O quizá su muerte fue la consecuencia de algo que sucedió mucho tiempo atrás. Quizás el ataque que segó su vida le llegó de manera inesperada para él, o tal vez llevaba ya un tiempo huyendo porque sabía que iban tras él. Ni siquiera puede descartarse que Otzi lograra herir de muerte a su atacante durante el altercado final. Ocurriera lo que ocurriera, lo más probable es que nunca lleguemos a saberlo.

Un análisis de la composición química del cadáver sugirió que Otzi nació y vivió toda su vida en la zona del Tirol donde fue hallado su cuerpo. Ahora, los nuevos análisis, hechos tras terminar de secuenciar el genoma entero de Otzi, revelan incluso el grupo poblacional del que descendía este intrigante hombre.

El equipo de científicos europeos y estadounidenses que ha hecho la investigación, incluyendo al genetista Carlos Bustamante de la Universidad de Stanford en Estados Unidos, ha averiguado algunas cosas imposibles de determinar estudiando sólo el cuerpo: Por ejemplo, que el color de sus ojos era marrón, y que padecía de intolerancia a la lactosa. Pero más importante aún es que los autores del nuevo estudio han obtenido pistas sobre dónde vivieron los ancestros de Otzi y cómo los humanos pudieron haber emigrado a través de Europa durante la Edad del Cobre, la cual comenzó hace unos 7.000 años. Lo descubierto ha resultado bastante inesperado.



**La momia de Otzi, el Hombre de los Hielos, mantenida en una cámara de refrigeración en el Museo de Arqueología del Sur del Tirol. Foto: © South Tyrol Museum of Archaeology**

La ascendencia del llamado Hombre de los Hielos se acerca más a la de los modernos sardos (los habitantes de la isla de Cerdeña). Su linaje es muy raro en la Europa continental (sólo el 1 por ciento o menos comparte la misma secuencia) pero es bastante frecuente en el norte de Cerdeña y en el sur de Córcega.

Cerdeña es la segunda isla más grande del Mar Mediterráneo. Se encuentra a unos 190 kilómetros (unas 120 millas) al oeste de la península de Italia y a 12 kilómetros (7 millas y media) al sur de la isla francesa de Córcega.

El hallazgo sugiere dos hipótesis: Una es que en algún momento los ancestros de Otzi fueron más predominantes en Europa continental de lo que lo son ahora, y ciertos procesos de selección desconocidos hicieron que desaparecieran por doquier excepto en las citadas islas. La otra hipótesis es que emigraron de forma activa desde la isla hasta el continente. Como no hay evidencias arqueológicas sólidas de ese gran y rápido cambio poblacional necesario para sustentar la primera hipótesis, los investigadores están a favor de la segunda.

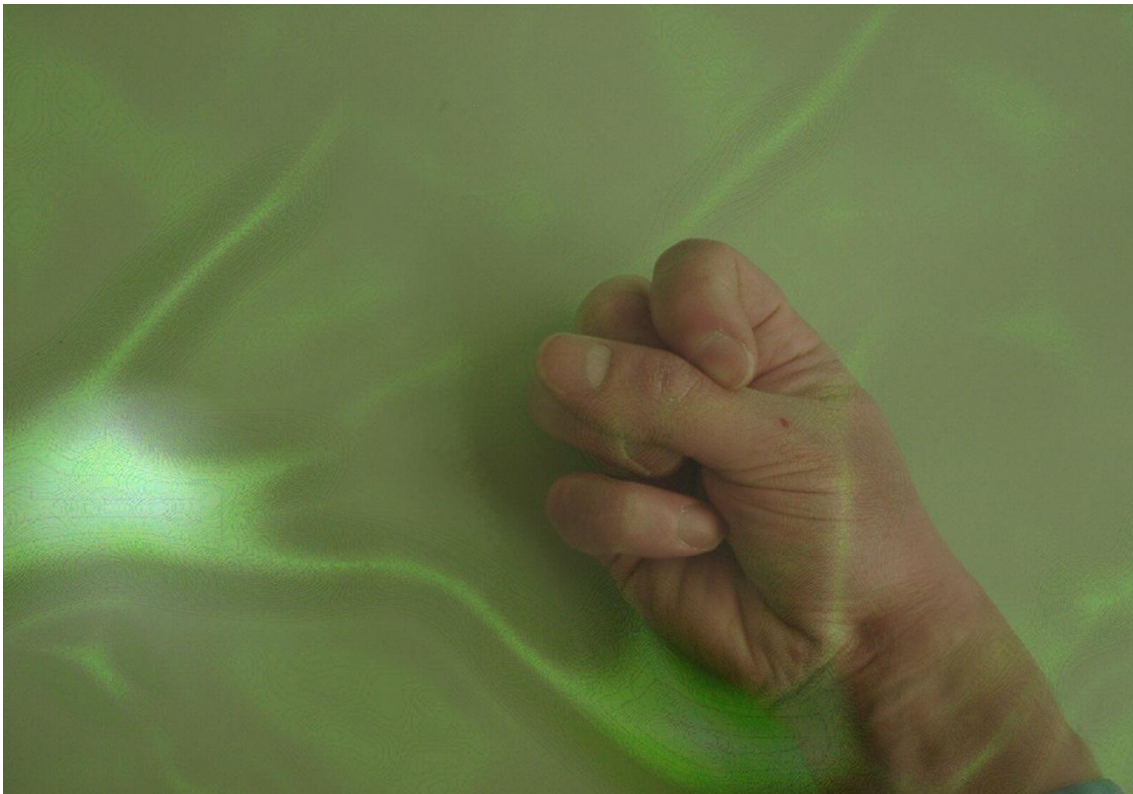
Se cree que Cerdeña fue poblada originalmente hace unos 11.000 años por cazadores-recolectores sedentarios. Se ha demostrado que algunas muestras de obsidiana, encontradas mayormente en el territorio continental de Italia y del sur de Francia, proceden del Monte Arci en Cerdeña. Esto implica que hubo comercio entre la isla y el continente. De ser así, los antepasados de Otzi pudieron llegar a Europa como mercaderes.

En esta nueva investigación también han trabajado Peter Underhill, Andrés Moreno-Estrada, Brenna Henn, y Martin Sikora, de la Universidad de Stanford, así como Timothy Harkins de la compañía Life Technologies.

## Medicina

# ¿Es la esclerosis múltiple una enfermedad del sistema inmunitario?

La esclerosis múltiple afecta a por lo menos 1,3 millones de personas en el mundo. Su principal característica es una inflamación seguida por la formación de cicatrices en un tejido conocido como mielina, el cual aísla el tejido nervioso en el cerebro y en la médula espinal. Con el paso del tiempo, esta formación de cicatrices puede acabar ocasionando daños neurológicos graves.



**La esclerosis múltiple degrada las capacidades neuromotoras, dificultando los movimientos corporales. Imagen: Amazings / NCYT / JMC**

Los científicos han estado respaldando desde hace tiempo la teoría de que una reacción nociva del sistema inmunitario es responsable de la enfermedad, pero nadie ha logrado explicar por completo qué es lo que pone en marcha la fase inicial de la enfermedad. Alteraciones en algunos genes, una mala dieta, la acción de ciertos

patógenos, y la deficiencia de vitamina D, son factores que han sido relacionados con la esclerosis múltiple, pero las evidencias sobre la responsabilidad de estos factores son precarias y hasta contradictorias, lo que ha impedido a la ciencia médica avanzar por un camino fiable hacia el desarrollo de tratamientos eficaces contra la enfermedad.

Ahora, la Dra. Angélique Corthals, antropóloga forense y profesora en la Academia John Jay de Justicia Penal en Nueva York, afirma que la esclerosis múltiple, que ha sido considerada como una enfermedad esencialmente autoinmune, no es en realidad una enfermedad del sistema inmunitario en su origen. Según la Dra. Corthals, la esclerosis múltiple está causada por alteraciones nocivas del metabolismo de los lípidos, siendo en bastantes aspectos más parecida a la aterosclerosis coronaria (endurecimiento de las arterias) que a otras enfermedades autoinmunes.

Corthals argumenta que situar a la esclerosis múltiple como un desorden metabólico ayuda a explicar muchos aspectos desconcertantes de la enfermedad, particularmente por qué afecta a las mujeres más que a los hombres, y por qué los casos van en aumento en todas partes del mundo. La Dra. Corthals cree que su nuevo enfoque ayudará a guiar a los investigadores hacia el desarrollo de nuevos tratamientos y, finalmente, en un futuro más a largo plazo, a la cura de la enfermedad.

Corthals cree que la principal causa de la esclerosis múltiple puede atribuirse a factores de transcripción en los núcleos de las células que controlan la absorción, degradación y liberación de los lípidos en el cuerpo. Una alteración en estas proteínas, conocidas como PPARs, provoca que un subproducto tóxico del colesterol "malo", llamado colesterol LDL oxidado, forme placas en el tejido afectado. La acumulación de placas, a su vez, desencadena una respuesta inmunitaria, que finalmente conduce a la formación de cicatrices. Éste es esencialmente el mismo mecanismo subyacente en la aterosclerosis, en la cual las PPARs ven interrumpida su función normal y ello acarrea la acumulación de placas, una respuesta inmunitaria y cicatrices en las arterias coronarias.

Dicho más llanamente, cuando el metabolismo de los lípidos falla en las arterias, se inicia un proceso que conduce a la aterosclerosis; cuando falla en el sistema nervioso central, aparece la esclerosis múltiple; pero la etiología subyacente es la misma en ambos casos, argumenta Corthals.

Un factor de riesgo importante para la interrupción de la homeostasis lipídica es tener elevado el colesterol LDL. De modo que si el mal funcionamiento de las PPARs es la causa de la esclerosis múltiple, eso explicaría por qué han estado en aumento los casos de la enfermedad en las últimas décadas. En general, buena parte de la población en las naciones desarrolladas está aumentando su consumo de azúcares y grasas animales, lo que a menudo conduce a un nivel alto de colesterol LDL. Esto también podría explicar, en opinión de la Dra. Corthals, por qué ciertos fármacos, usados para tratar el colesterol alto, han demostrado tener un buen potencial para el tratamiento de la esclerosis múltiple.

La hipótesis sobre el papel clave de los lípidos también abre una nueva y esclarecedora perspectiva sobre la relación entre la esclerosis múltiple y la deficiencia de vitamina D. La vitamina D ayuda a reducir el colesterol LDL, así que tiene sentido que una deficiencia de vitamina D aumente la probabilidad de desarrollar la enfermedad, especialmente en el contexto de una dieta alta en grasas y carbohidratos.

El trabajo de Corthals también explica por qué la esclerosis múltiple es más frecuente en mujeres. Hombres y mujeres metabolizan las grasas de forma diferente. En los hombres, los problemas con las PPARs son más comunes en el tejido vascular, razón por la cual la aterosclerosis es más frecuente en ellos. Pero las mujeres metabolizan la grasa de forma diferente, en conexión con su papel reproductivo. La alteración nociva del metabolismo de los lípidos en las mujeres es más probable que afecte a la producción de mielina y al sistema nervioso central. "De este modo, la esclerosis múltiple es a las mujeres lo que la aterosclerosis es a los hombres, sin excluir el que un sexo desarrolle una enfermedad u otra", explica la Dra. Corthals.

Aparte de los altos niveles de colesterol, hay otros factores de riesgo que pueden conducir a un funcionamiento deficiente del mecanismo de las proteínas PPAR, incluyendo a patógenos como el virus de Epstein-Barr, traumatismos que requieren una masiva reparación celular, y ciertos perfiles genéticos. En la mayoría de los casos, un sólo factor de riesgo no es suficiente para alterar el metabolismo de los lípidos hasta extremos peligrosos. Pero cuando hay más de un factor de riesgo, eso sí puede llegar a causar problemas serios.

## Astronáutica

# La sonda espacial Pioneer 10 cumple 40 años de viaje cósmico

Aunque por el agotamiento paulatino de su fuente de energía, la sonda espacial Pioneer 10 ya no puede enviar mensajes a la Tierra, su viaje continúa. Al igual que la Pioneer 11 y las Voyager 1 y 2, alcanzó la velocidad de escape del sistema solar, lo que conlleva un viaje interestelar por tiempo indefinido. También, al igual que las otras tres sondas, se la preparó para un hipotético encuentro con inteligencias extraterrestres, teniendo en cuenta que su rumbo la hará pasar relativamente cerca de otras estrellas en diversos momentos del futuro lejano.

La Pioneer 10, de 258 kilogramos de peso, fue lanzada el 2 de Marzo de 1972, desde Cabo Cañaveral, a bordo de un cohete Atlas-Centaur. En su momento se convirtió en la nave espacial más rápida de la Tierra. Fue la primera en atravesar el cinturón de asteroides, la primera en visitar Júpiter, la primera en alejarse más allá de la órbita del planeta de nuestro sistema solar más distante al Sol, y la primera en utilizar la gravedad de un planeta para cambiar su curso y alcanzar la velocidad de escape necesaria para salir del sistema solar.



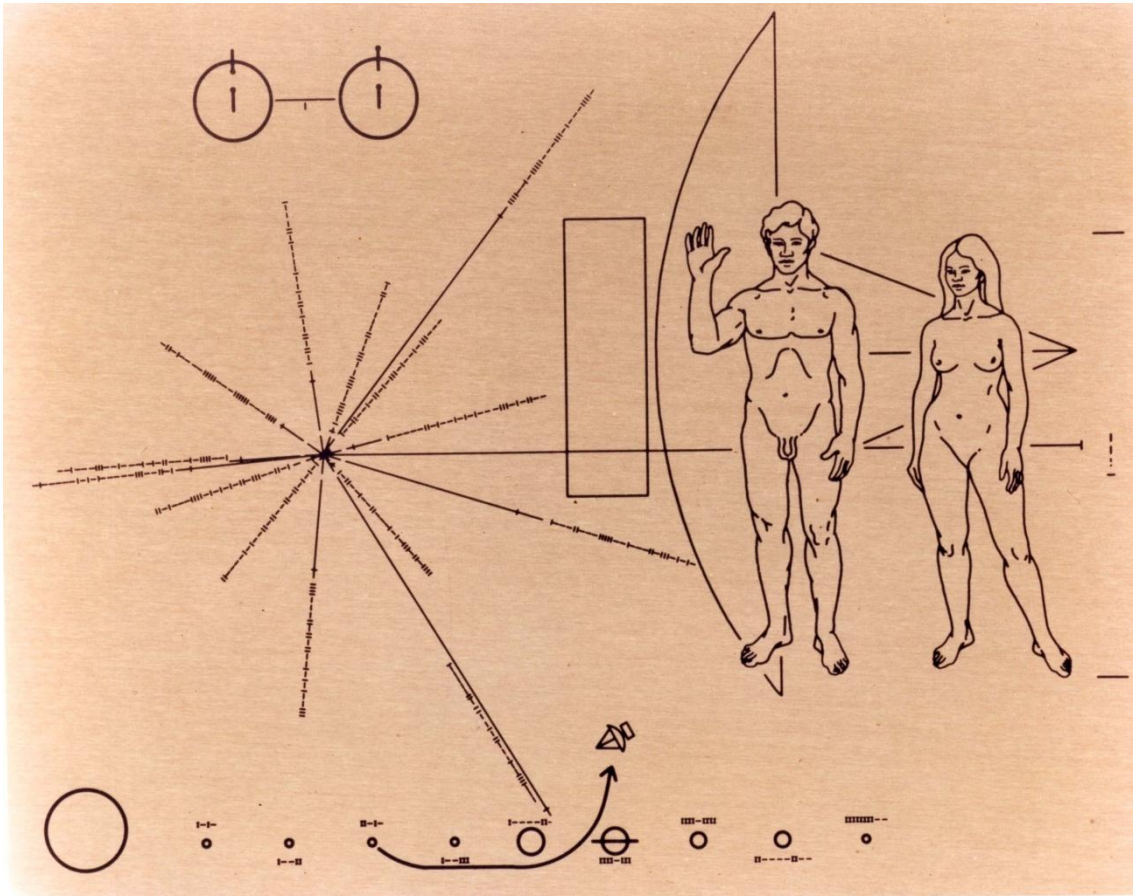
Recreación artística de la Pioneer 10 en su viaje. Imagen: NASA

Los planes de operación de la Pioneer-10 sólo cubrían un período de 21 meses, pero continuó al pie del cañón y manteniendo el contacto con la Tierra, aunque enviando señales cada vez más débiles, hasta que su fuente de energía, sufriendo una progresiva degradación, limitó la potencia de su transmisor por debajo de la mínima necesaria para que sus señales fuesen captadas desde la Tierra. El 23 de Enero de 2003 fue cuando se recibió la última y muy debilitada señal de la Pioneer 10. La nave envió la transmisión desde una distancia dos veces más lejana que la de Plutón al Sol.

La Pioneer 10 se enfrentó a muchas situaciones críticas, ejerciendo de pionera al adentrarse en lugares desconocidos y peligrosos, y sobreviviendo ante circunstancias adversas.

Por ejemplo, al ser la primera nave espacial en cruzar el cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter, afrontó el papel de exploradora de avanzada en un territorio potencialmente hostil. Antes de su travesía por el cinturón, nadie sabía cuántas rocas o granos de arena, moviéndose en el espacio a miles de kilómetros por hora, golpearían y quizás incapacitarían a la nave. La Pioneer-10 cumplió su cometido casi intacta, abriendo así el camino para que otras sondas explorasen los planetas exteriores.

Más tarde, la Pioneer 10 sobrevivió a una intensa lluvia de radiación dentro de la magnetosfera de Júpiter, y se mantuvo en su ruta, pese a los temores de que resultase gravemente dañada. Sobrevoló Júpiter a tan sólo 130.000 kilómetros de altitud (81.000 millas) sobre sus nubes más externas.



La placa con el mensaje destinado a eventuales entidades alienígenas inteligentes. Foto: NASA

Durante bastantes años, la Pioneer 10 fue el objeto de fabricación humana más lejano. Sin embargo, en 1998, la sonda Voyager 1, gracias a viajar más rápido, acabó superándola en distancia.

Aún después del agotamiento de su fuente de energía para los sistemas de a bordo, formada por cuatro generadores de radioisótopos, y sin combustible para acelerar, la trayectoria de la Pioneer 10, en ruta interestelar, la llevará a las inmediaciones de otras estrellas. Si su rumbo no ha sido alterado demasiado, la sonda tendrá su primer encuentro sideral dentro de unos 300.000 años, cuando pase a una distancia de tres años-luz de la estrella enana roja Ross 248, en la constelación de Tauro. Ross 248 es una estrella de magnitud 11 a una distancia de 10,3 años-luz de la Tierra. En el próximo millón de años, la Pioneer 10 pasará relativamente cerca de una decena de estrellas. Dentro de más de dos millones de años, la nave volará por las proximidades de la estrella Aldebarán, a 68 años-luz de distancia de la Tierra. Y, si nada la destruye, la Pioneer 10 todavía seguirá viajando por la galaxia cuando el Sol se haya convertido en una estrella gigante roja y como consecuencia de esta transformación haya devastado nuestro planeta.

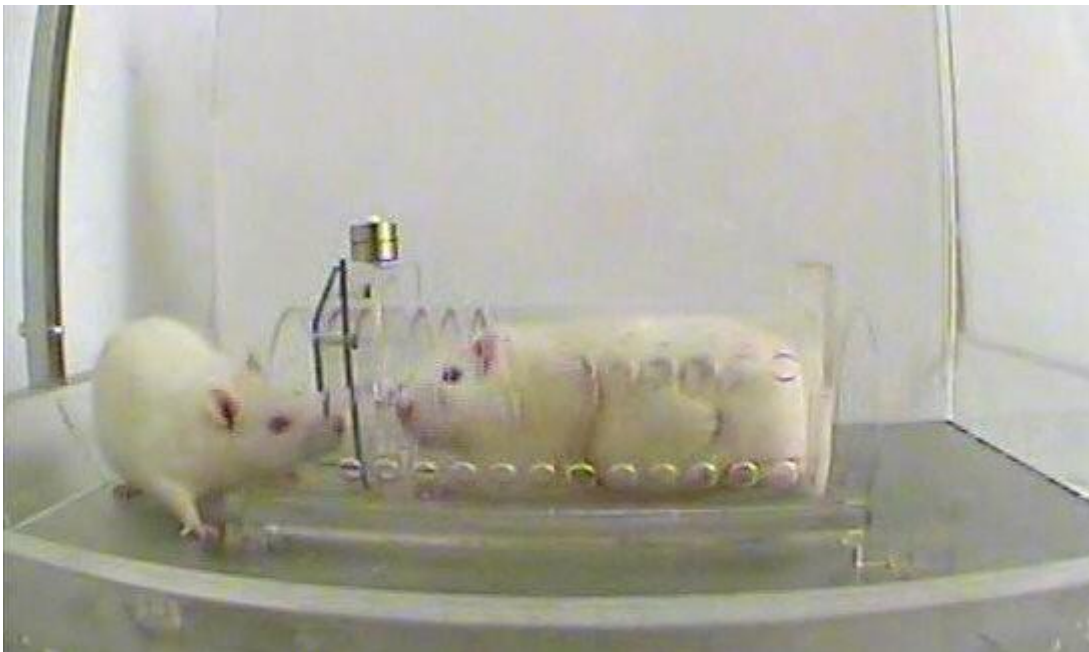
La Pioneer 10, a modo de embajador cósmico de la humanidad, lleva un mensaje destinado a hipotéticas formas de vida inteligentes con las que se encuentre en su largo viaje a través de la galaxia. No es tan extenso y detallado como el que llevan a bordo las Voyager 1 y 2, pero también puede cumplir su papel de saludo pacífico para otras civilizaciones del cosmos. El mensaje está en una placa de aluminio anodizada en oro, diseñada por Frank Drake y Carl Sagan, y que fue atornillada a la nave espacial. Tallados en la placa hay un hombre y una mujer, un mapa de nuestro sistema solar, y otros símbolos que quizás puedan ayudar a esas inteligencias extraterrestres a interpretar el mensaje y a entender quiénes fueron los creadores de la nave espacial.

## Psicología animal

# El altruismo de los animales

A menudo se considera al altruismo como una cualidad exclusiva de los seres humanos. Muchos propietarios de un animal que tiene una alta inteligencia, como por ejemplo un perro, un gato o un pájaro, no están de acuerdo con esa idea de que sólo la especie humana puede tener los sentimientos que impulsan a la conducta altruista.

Más allá de los casos clásicos de animales salvando la vida a humanos y protagonizados por los animales domésticos más comunes pero también por delfines, elefantes y hasta gorilas, crece el número de estudios científicos que demuestran la existencia de altruismo en otras especies animales.



Momento de uno de los experimentos. Foto: Inbal Ben-Ami Bartal, Universidad de Chicago

Ya se ha demostrado, por ejemplo, que los chimpancés tienen una inclinación natural hacia el comportamiento prosocial. El hallazgo, del que ya hablamos tiempo atrás desde NCYT de Amazings, contradice las conclusiones de estudios anteriores que describían a los chimpancés como reacios a comportarse de modo altruista, y que llevaron a creer que el altruismo humano surgió como una rareza evolutiva y sólo en los últimos seis millones de años, después de que los seres humanos se separaran evolutivamente de los simios.

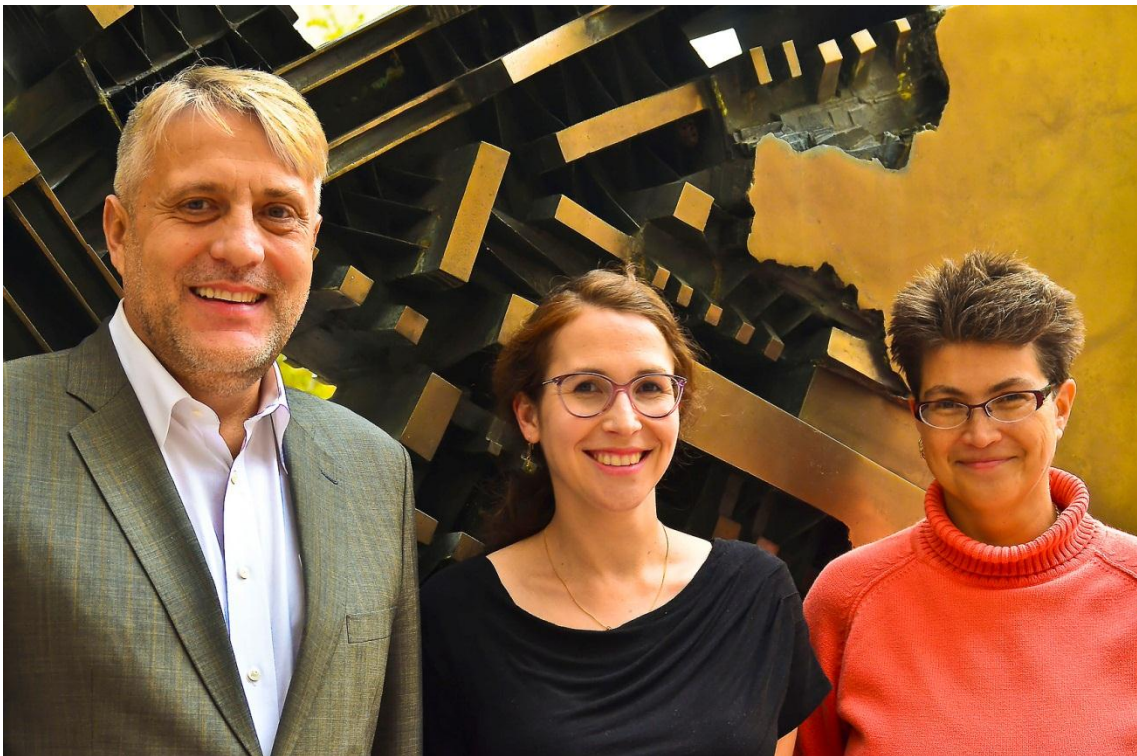
Incluso los reptiles pueden ser altruistas. Por ejemplo, se sabe de al menos una especie común de lagartijas que muestra comportamientos altruistas en algunos de sus individuos, los cuales, sin tener parentesco y pese a ser del mismo sexo, forman pequeñas sociedades cooperativas, a menudo de sólo dos individuos, para proteger sus territorios. Estas sociedades suelen ser mutuamente beneficiosas, permitiendo a ambos amigos engendrar más

crías de las que podrían si actuasen por separado. Bajo ciertas circunstancias, sin embargo, un macho en el dúo de machos puede llegar a engendrar pocas crías o ninguna como resultado de proteger a su socio de las violentas incursiones de otros machos de la misma especie, más agresivos y sin lazos de amistad con ellos. Este tipo de cooperación, en la cual un individuo puede llegar a soportar todos los costos mientras que otro individuo no emparentado recibe los beneficios, se llama "altruismo verdadero."

El caso más nuevo de altruismo animal tiene como protagonistas a roedores. Y es también uno de los más contundentes. En experimentos con ratas de laboratorio, se comprobó recientemente la existencia de conducta altruista basada en la empatía. Estos animales liberaban, en reiteradas ocasiones, a un compañero sin más lazos que la convivencia mutua, de un tubo en el que estaba encerrado.

Los resultados de esta última investigación colocan el origen del comportamiento altruista prosocial en un punto más antiguo de lo que se creía en el árbol genealógico evolutivo.

Hay muchos textos en la literatura científica que respaldan la idea de que la empatía no es exclusiva de los seres humanos, y se ha demostrado también en simios, pero en los roedores no estaba muy clara, hasta ahora, la existencia de altruismo basado en la empatía. El equipo de los psicólogos Jean Decety, Inbal Ben-Ami Bartal y Peggy Mason, de la Universidad de Chicago, ha verificado, en una serie de experimentos, que los roedores deciden ayudar a sus congéneres, movidos por su empatía.



**De izquierda a derecha: Jean Decety, Inbal Ben-Ami Bartal y Peggy Mason: Foto: Megan E. Doherty / Universidad de Chicago**

En los experimentos, dos roedores que habían vivido juntos (en una jaula acogedora que les servía de vivienda en el laboratorio) y que por tanto se conocían, eran sometidos a situaciones muy distintas: Uno era colocado en un tubo cerrado, del que sólo se podía salir por una puerta que sólo se podía abrir desde fuera. El segundo vagaba libre en la vivienda, pudiendo circular alrededor del tubo cerrado, siendo capaz de ver y escuchar a su compañero atrapado, pero sin estar obligado a ayudarlo.

Los investigadores observaron que el cobaya libre actuaba más agitadamente cuando su compañero estaba atrapado dentro del tubo, en comparación con su actividad cuando el tubo estaba vacío. Esta respuesta ofrece evidencia de un "contagio emocional", un fenómeno frecuentemente observado en humanos y animales, en el que un individuo comparte el miedo, la angustia o incluso, hasta cierto punto, el dolor, sufridos por otro sujeto.



Mientras que el contagio emocional es la forma más simple de empatía, las acciones posteriores de los roedores claramente constituyen conductas de ayuda activa, una expresión mucho más compleja de la empatía. Después de varias sesiones diarias de encierro en el tubo, el cobaya libre aprendió a abrir la puerta del tubo para liberar a su compañero. Aunque lo hacía con lentitud al principio, una vez que el roedor descubría la forma de liberar a su compañero, entraba en acción casi inmediatamente cada vez que éste era encerrado en el tubo.

Es importante aclarar que los investigadores no adiestraron a los roedores para que aprendieran a abrir la puerta del tubo. Éstos lo aprendieron por su propia cuenta, motivados por sus impulsos internos de buscar un modo de liberar a su compañero.

Para descartar que motivaciones distintas a las asociadas a la empatía fuesen las que estuvieran impulsando en el cobaya el deseo de liberar a su compañero, los investigadores realizaron más experimentos. Cuando un roedor de juguete fue colocado en el tubo, el cobaya libre no abrió la puerta. En otros casos, con su amigo encerrado, cuando abría la puerta del tubo, su compañero quedaba libre pero en un compartimento separado de la "vivienda", pese a lo cual el cobaya libre siguió abriendo la puerta cada vez su amigo quedaba encerrado, lo cual excluye la recompensa de la interacción social como motivación. Los resultados de los experimentos dejan pues a la conducta motivada por la empatía como la explicación más clara y directa para el comportamiento observado.



**Jaak Panksepp es una autoridad internacional en el estudio de las emociones experimentadas por los animales.**  
Foto: Becky Phillips, Washington State University

Para emprender esa acción, no había pues ninguna otra razón que no fuese la de terminar con la angustia de los congéneres atrapados.

Como prueba del poder de este impulso altruista, otro experimento fue diseñado para que los roedores libres eligiesen entre liberar a su compañero o darse un festín de chocolate. Dos tubos fueron colocados en la jaula-vivienda con el roedor libre: Uno que contenía a su compañero, y otro que albergaba varios trocitos de chocolate. Aunque el roedor libre tenía la opción de comerse todo el chocolate antes de liberar a su compañero, el animal no mostraba una mayor tendencia a abrir el contenedor del chocolate antes que la puerta del tubo donde estaba atrapado su amigo.

Esto es una demostración inequívoca de que ayudar a su compañero era tan importante como pudiera serlo obtener una comida sabrosa sin tener que compartirla.

Al haberse establecido este modelo de comportamiento empático, los investigadores están ahora llevando a cabo experimentos adicionales. Debido a que no todas las ratas de laboratorio aprendieron a abrir la puerta y liberar a su compañera, los nuevos experimentos y análisis van encaminados a comparar estos individuos con los que sí se las arreglaron para liberar a su compañero, con el fin de buscar el origen biológico de las diferencias de comportamiento. Los primeros resultados sugieren que las hembras tienen más probabilidades que los machos de esforzarse con éxito en el reto de hallar un modo de liberar a su congénere. Esto último quizás refleja el importante papel de la empatía en la maternidad, lo que podría proporcionar otra vía de estudio.



Jaak Panksepp (derecha) con Eric Sorensen. Foto: Washington State University

El tema del altruismo de los animales lo conoce bien Jaak Panksepp, especialista en Ciencia del Bienestar Animal y profesor de Veterinaria y Anatomía Comparada, Farmacia y Fisiología, en la Universidad Estatal de Washington.

Panksepp cree que el Ser Humano no tiene el monopolio de las emociones, sino que la desesperación, la

alegría y el amor son respuestas arcaicas y elementales que han ayudado a todo tipo de criaturas a sobrevivir y prosperar en el mundo natural.

Nacido en Estonia, Panksepp ha sido pionero en la investigación sobre cómo las emociones surgen de las partes profundas y más antiguas del cerebro. Y es un impulsor de una nueva especialidad científica que él define como "Neurociencia Afectiva". Ésta consiste en el estudio de los procesos básicos para crear y controlar los estados de ánimo, los sentimientos y las actitudes en personas y animales.

Panksepp denuncia que aún hay bastante oposición en la comunidad científica hacia la noción de que los animales tienen experiencias afectivas y que éstas pueden y deben ser estudiadas de manera empírica. Argumenta que, pese a ello, los avances recientes en neurociencia están permitiendo a muchos científicos examinar cómo los sentimientos de los animales influyen en su conducta, su memoria y su capacidad de aprendizaje.

Panksepp expresa sus fascinantes puntos de vista en esta entrevista realizada por la oficina de prensa de la Universidad Estatal de Washington y que nos brinda Eric Sorensen:

-Los seres humanos creemos que somos los animales con los mejores sentimientos y seguramente con una mayor capacidad para la empatía que otras criaturas. ¿Es ésta una suposición errónea? ¿Por qué?

**No cabe duda de que todos los animales tienen sentimientos. La ciencia lo apoya. Y todos nuestros sentimientos básicos más fuertes provienen de redes cerebrales que compartimos con todos los mamíferos. Lamentablemente, en la actualidad no podemos comparar científicamente la intensidad o la grandeza de los sentimientos entre especies.**

**Sin embargo, debido a que tenemos una mayor capacidad para pensar, podemos hacer más con nuestras emociones que otros animales. Podemos componer música, escribir poesía... Y debido a nuestras habilidades mentales superiores, tenemos también una mayor capacidad tanto para mostrar empatía hacia los extraños como también crueldad.**

-Si he entendido bien, la lógica de atribuir empatía a los animales nace de la forma en que nuestro cerebro refleja nuestra evolución. Nuestros pensamientos, y sentimientos de orden superior, radican en las capas externas más recientemente evolucionadas, pero la clave es que las emociones básicas están ubicadas a mayor profundidad, en el centro. Y aunque un animal tenga un cerebro más rudimentario, éste todavía ejerce funciones básicas que pueden incluir la empatía. ¿Es correcto?

**De hecho, los mamíferos compartimos las herramientas básicas para los sentimientos y el aprendizaje y quizás incluso el pensamiento. La empatía se refleja en todos estos niveles. Pero nuestra capacidad de empatía probablemente se derrumbaría sin las emociones básicas que compartimos con otros mamíferos.**

**El contagio emocional, una forma primitiva de sentimientos de empatía, parece universal entre los mamíferos. La capacidad de imaginar lo que otros a nuestro alrededor piensan y sienten, parece estar mucho más desarrollada en nosotros que en cualquier otra criatura, salvo algunas como los delfines, cuyos cerebros son grandes y complejos, similares a los nuestros. De hecho, en los delfines ciertas áreas cerebrales, asociadas a las emociones, son mayores que las nuestras, y probablemente son necesarias para formas superiores de empatía y sentimientos positivos hacia los demás.**

-¿Por qué se resiste la gente a la noción de que los animales pueden tener experiencias afectivas?

**No creo que los amantes de los animales tengan muchas dudas sobre el hecho de que estos tienen sentimientos. La mayoría de los científicos sí tiene un poco más de dudas. Hasta ahora, la comunidad científica no ha llegado a un consenso sobre cómo estudiar los distintos tipos de sentimientos básicos que tenemos los humanos, y que seguramente tienen muchos otros animales.**

-Los seres humanos podemos tener una mayor capacidad de compasión y de empatía debido en parte a nuestra conciencia, pero a veces nos comportamos peor que las ratas. Si se logra conocer a fondo la capacidad instintiva de la empatía en los demás animales, ¿este conocimiento nos ayudaría a ser más humanos en el sentido humanístico?

**Sí, creo que cuanto más sepamos sobre las emociones de otros animales, más entenderemos nuestras propias emociones. Sin los sistemas emocionales arcaicos que compartimos todos los mamíferos, nuestra capacidad de conciencia estaría drásticamente mermada. Cuanto más sepamos sobre nuestras emociones animales, que sustentan al resto de nuestra maquinaria mental, más ideas tendremos acerca de cómo ser mejores personas.**

## Climatología

# El derretimiento del permafrost en tierra firme, ¿la amenaza definitiva del calentamiento global?

Un análisis detallado de un episodio prehistórico de calentamiento global ha revelado que el derretimiento del subsuelo helado de las regiones polares liberó inmensas cantidades de carbono que estaba atrapado en el permafrost. Esas emisiones exacerbaron el cambio climático que les dio origen, elevando aún más las temperaturas globales y la acidificación del océano.

Aunque la cantidad de carbono implicada en aquel calentamiento pretérito del permafrost probablemente era muy superior a la de hoy, los resultados de este inquietante estudio hacen temer por el futuro a largo plazo de la estabilidad de los depósitos de carbono atrapados en el permafrost de las regiones polares. Todo apunta a que esos depósitos son vulnerables al calentamiento global causado por el Ser Humano al emitir dióxido de carbono y otros

gases de efecto invernadero como resultado de la quema de combustibles fósiles para la obtención de energía y otras actividades.

Básicamente, el permafrost es hielo mezclado con partículas minerales, y forma una capa bajo la superficie, quedando lo bastante resguardada de los rayos del Sol como para que buena parte del material permanezca congelado de manera ininterrumpida durante miles o incluso millones de años.



Efectos del derretimiento de permafrost en un camino de Alaska. Foto: John Cloud, NOAA Central Library

Los autores del estudio analizaron una serie de eventos de calentamiento global temporal súbitos y extremos, que ocurrieron hace aproximadamente 55 millones de años, y que estuvieron vinculados a crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero y a cambios en la órbita de la Tierra, todo lo cual condujo a una incorporación masiva de carbono a la atmósfera, a la acidificación oceánica, y a un incremento de cinco centígrados en la temperatura global en un periodo de unos pocos miles de años, un abrir y cerrar de ojos en la escala geológica del tiempo.

Antes se pensaba que la fuente de aquel carbono estaba en el mar, en forma de gas metano congelado en los sedimentos del fondo oceánico, pero ahora los expertos creen que el carbono liberado hace millones de años a la atmósfera provino de las regiones polares.

El equipo de David Beerling, de la Universidad de Sheffield en el Reino Unido, y Rob DeConto, de la Universidad de Massachusetts en Amherst, Estados Unidos, ha relacionado estos eventos climáticos pasados con la existencia de una inmensa cantidad de carbono climáticamente sensible de origen terrestre, y no con un depósito marino. La conclusión a la que ha llegado el equipo de investigación es que el calentamiento global puede ser amplificado por la acción del carbono que queda liberado al derretirse el permafrost.

La investigación hace temer que el carbono almacenado actualmente en el permafrost de muchos terrenos árticos es vulnerable al calentamiento global. La elevación de las temperaturas hace que se funda el permafrost, y la descomposición de su materia orgánica libera cantidades adicionales de gases de efecto invernadero a la atmósfera, creándose así un círculo vicioso.

"Este ciclo de realimentación podría acelerar el calentamiento futuro. Eso significa que debemos reducir las emisiones de dióxido de carbono provocadas por la combustión de combustibles fósiles si es que la humanidad

desea evitar la activación de esa clase de mecanismos de realimentación del cambio climático en nuestra era moderna", alerta Beerling.

En la investigación también han trabajado especialistas de la Universidad de Yale (en New Haven, Connecticut), la de Colorado, y la Estatal de Pensilvania, éstas tres en Estados Unidos, así como de la Universidad de Urbino en Italia.

## Historia de la Ciencia

# Alan Turing, el ídolo caído de la historia de la computación

Artículo escrito por Jorge Munnshe.

Alan Turing (1912-1954) fue un coloso. Además de ser uno de los padres de la computación y un temprano forjador del concepto de la Inteligencia Artificial, su trabajo en el desarrollo de una máquina para descifrar códigos fue decisivo para derrotar a los nazis en la Segunda Guerra Mundial.

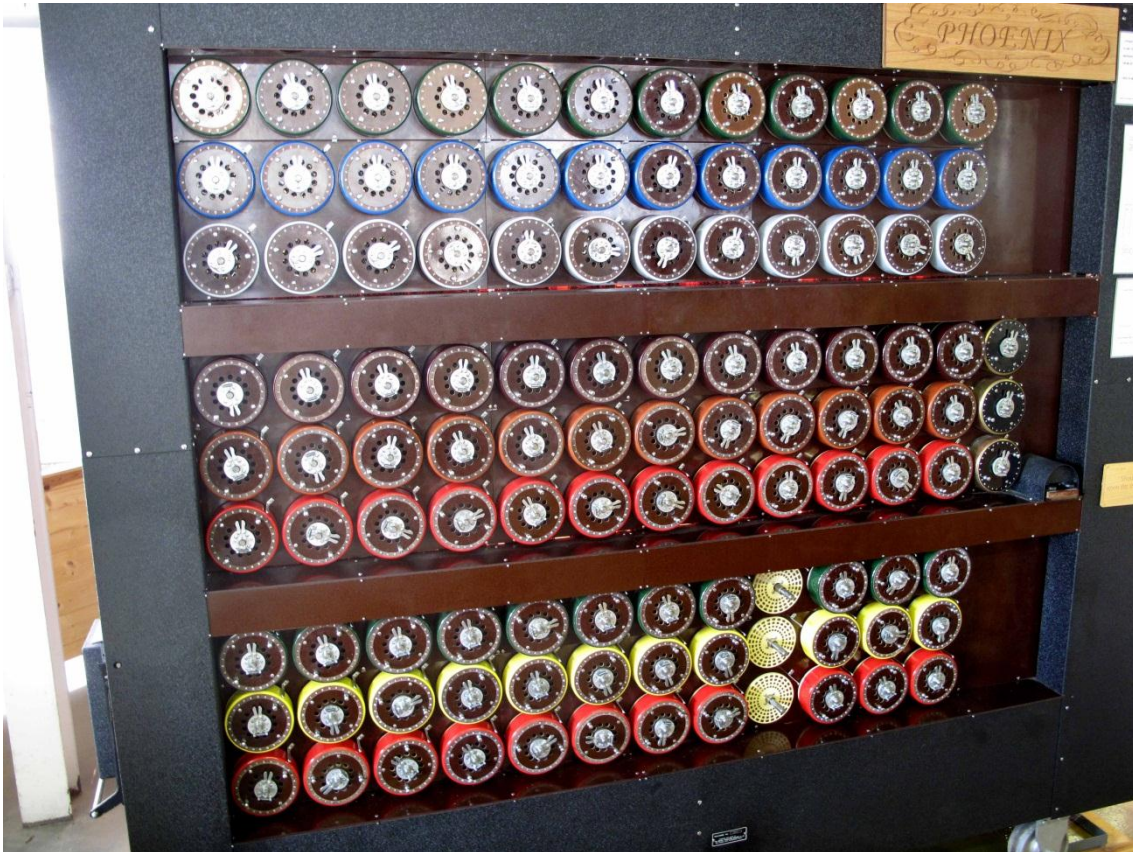
Sin embargo, su condición de homosexual atrajo la desgracia a su vida personal y profesional, debido a la intolerancia social y legal de su época. Con motivo del centenario de su nacimiento, que hace de 2012 el "Año Turing", se ha puesto en marcha una campaña para lograr que el gobierno británico le rehabilite.



Alan Turing representado en una escultura en Bletchley Park. Su retrato preside una pared. Foto: Jon Callas. CC BY 2.0.

Alan Mathison Turing nació en Londres el 23 de junio de 1912. Desde corta edad, se sintió atraído por la ciencia. Su vocación se acabó canalizando a través de las matemáticas, y así, en 1934, se graduó con honores en el prestigioso King's College de Londres.

Los intereses científicos de Turing iban más allá de los campos de investigación convencionales de la época. A mediados de la década de 1930, desarrolló un planteamiento muy preciso de las bases teóricas de la computación, que en muchos aspectos se acabaría convirtiendo en el pistoletazo de salida para la carrera mundial hacia la construcción de la primera computadora propiamente dicha.



Parte delantera de un ejemplar reconstruido de Bombe, la máquina con la que el equipo de Turing derrotó a la Enigma del bando nazi. Foto: Ted Coles. CC0 1.0.

Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial en 1939, Turing fue reclutado por el gobierno británico a fin de que dedicase su talento y sus nociones pioneras de la aún naciente computación para luchar contra la aparente superioridad nazi en el cifrado de mensajes secretos.

El Tercer Reich disponía de aparatos sofisticados como la Máquina Enigma, la usada más a menudo, que permitían encriptar los mensajes de un modo virtualmente indescifrable por cualquier método convencional. Eso le daba al bando de Adolf Hitler una clara ventaja táctica en sus operaciones militares.

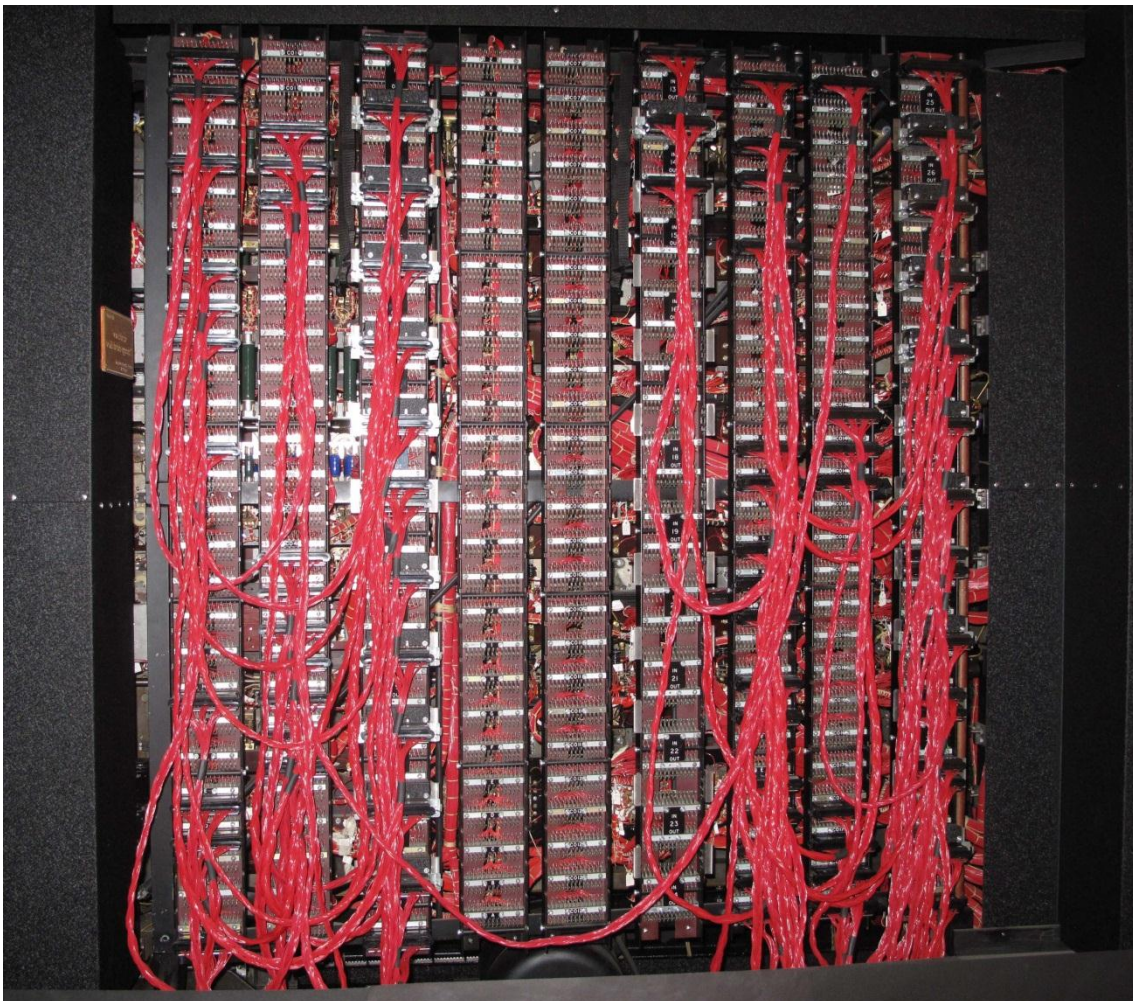
La situación era dramática, ya que el mundo libre estaba bajo una seria amenaza por la doctrina beligerante y genocida del Tercer Reich y por el gran empuje inicial de sus ejércitos bien pertrechados y modernizados, que invadían países con una atemorizante facilidad.

El enfoque personal de Alan Turing al abordar el reto de vencer a la Máquina Enigma fue decisivo. Como resultado, él y sus colaboradores lograron, contra el pronóstico de muchos expertos que lo consideraban una misión imposible, crear una máquina capaz de romper la encriptación generada por su adversaria nazi, y gracias a ello la Inteligencia Aliada obtuvo de los mensajes interceptados información estratégica abundante sobre los planes enemigos, que ayudó a ganar la guerra.

El éxito de Turing en el combate de mentes contra la Máquina Enigma y sus operarios demostró que era factible romper otras encriptaciones del bando del Eje, y así, en Bletchley Park, el centro principal de descifrado británico, donde Turing trabajaba, se abordó, también con éxito, el duelo contra otra clase de máquina de encriptación, la Lorenz SZ. El contrincante capaz de derrotarla tuvo que ser la primera o una de las primeras computadoras de la historia, la ultrasecreta Colossus, diseñada para tal fin, y de la que se fabricaron varias unidades.

Los datos descifrados mediante estas diversas máquinas en el amanecer de la computación fueron vitales por ejemplo para realizar el 6 de junio de 1944 el desembarco de Normandía.

En 1945, tras finalizar la guerra, el Laboratorio Físico Nacional británico (NPL por sus siglas en inglés) le encargó a Turing el diseño de un ordenador. El ACE (Automatic Computing Engine) representaba un ejemplo temprano de computadora capaz de almacenar electrónicamente su programa, y preparada para realizar trabajos de todo tipo, como lo está hoy cualquier ordenador convencional.



Parte trasera de un ejemplar reconstruido de Bombe, la máquina con la que el equipo de Turing derrotó a la Enigma del bando nazi. Foto: Ted Coles. CC BY-SA 3.0.

En 1948, Turing pasó a trabajar para el laboratorio de computación de la Universidad de Manchester, otro centro pionero, donde sus ideas ya habían ejercido una gran influencia. Allí, entre otras cosas, Turing desarrolló el sistema de programación del Ferranti Mark I, que en muchos aspectos se puede considerar el primer ordenador electrónico digital del mundo disponible comercialmente.

En 1950, adelantándose de nuevo a su tiempo, Turing creó un test que lleva su nombre y que es fundamental dentro de los cimientos del concepto de Inteligencia Artificial, cimientos en buena parte puestos por él. El test de Turing, en líneas generales, se basa en poner a prueba la conducta de un ordenador o robot ante un observador

humano que desconoce la naturaleza del individuo con el que está tratando. Una máquina pasará con éxito el Test de Turing si su comportamiento, a través por ejemplo de una conversación mediante mensajes de texto, se parece tanto al de un humano genuino que el observador es incapaz de diferenciar entre la máquina y una persona real.

Muchos fueron los logros de Alan Turing antes de cumplir los cuarenta años de edad. Sin embargo, su ascenso meteórico al estrellato de la historia de la computación terminó a raíz de conocerse públicamente su homosexualidad y haber mantenido relaciones sexuales con un chico de 19 años de edad, algo esto último que en el Reino Unido de 1952 estaba tipificado como delito.



2012, Centenario de Alan Turing. Logo del Turing Centenary (<http://www.turingcentenary.eu/>)

Tal como diría años después un compañero de trabajo de Turing en Bletchley Park, fue una suerte para el bando aliado que durante la guerra no se supiera que Turing era homosexual, ya que de haberse descubierto, las autoridades le habrían expulsado y se habría tardado más tiempo en derrotar al Tercer Reich, con el consiguiente aumento en el número de víctimas del genocidio nazi y de bajas en el bando aliado y en la población en general.

Entre ser encarcelado o seguir un riguroso tratamiento hormonal para suprimir su tendencia sexual, Turing escogió esto último. Los efectos secundarios del tratamiento le perjudicaron física y mentalmente, provocándole por ejemplo depresión y ansiedad. El 8 de junio de 1954, fue hallado muerto en su domicilio, tendido en la cama. Los análisis revelaron el envenenamiento con cianuro potásico como causa de la muerte. Por aquel entonces, Turing trabajaba en experimentos químicos que requerían diversos productos, incluyendo el compuesto que le mató. Se determinó que él mismo se autoadministró el veneno. Aunque se contempló la posibilidad de que Turing ingiriese por error el veneno debido a una negligencia suya (el cianuro, al parecer, estaba en una manzana de la que comió), el dictamen generalizado fue que se suicidó.

La muerte de Alan Turing, poco antes de cumplir los 42 años de edad, privó al mundo de una mente brillante que podría haber dado un considerable empuje al desarrollo de la computación. Nunca sabremos qué logros habría Turing aportado a la ciencia si su vida hubiera seguido el curso natural.

Con motivo de cumplirse en 2012 el centenario del nacimiento de Alan Turing, ha surgido una iniciativa, respaldada por numerosas instituciones científicas, de dentro y fuera del Reino Unido, para lograr que el gobierno británico indulte a título póstumo a Turing, y de ese modo su persona y figura sean rehabilitadas oficialmente. La iniciativa también es vista como una forma simbólica de ayudar a reparar las tropelías que las personas homosexuales han sufrido en numerosas culturas humanas y todavía sufren muy a menudo en algunas naciones.

Más información (en inglés) sobre el Año Turing, aquí:

Turing Centenary

<http://www.turingcentenary.eu/>

*Acerca del autor de este artículo: Jorge Munnshe (nacido en Catalunya, España, en 1965) es escritor y periodista científico y cultural, especializado en nuevos o futuros avances de la ciencia y la tecnología, enigmas científicos y la vanguardia cultural. Aborda estos temas desde el terreno del ensayo y la divulgación con sus artículos y algunos de sus libros, y desde el de la ficción con novelas y relatos. Tiene publicados varios libros y alrededor de un millar de artículos. Textos suyos han aparecido en volúmenes impresos, en una cincuentena de revistas de papel y en numerosas publicaciones en formato electrónico. La mayor parte de su producción ha sido editada en español, pero*



*algunos de sus escritos están publicados en otros idiomas, como por ejemplo inglés, francés, ruso y catalán. Ha sido galardonado con diversos premios por su actividad. Ejerció durante algún tiempo de corresponsal para un equipo que realizaba un programa radiofónico en la Radio-Televisión Estatal Rusa (antes Soviética) y uno televisivo en la Televisión Nacional (antes Regional) de Ucrania. Cofundó Amazings.com en 1996, y Noticiasdelaciencia.com en 2011.*



## Neurología

# Más luz en torno al misterioso caso de Phineas Gage

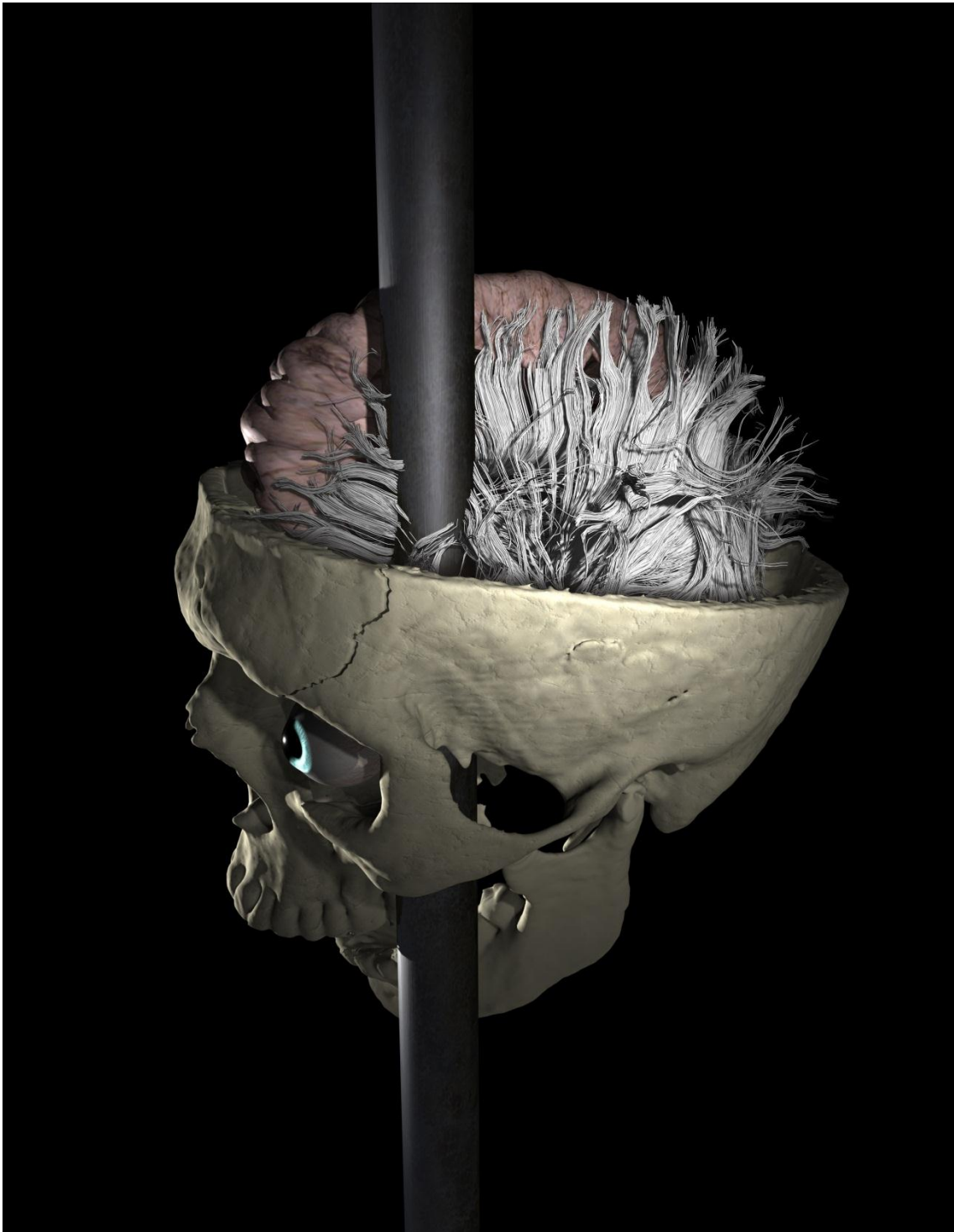
Phineas Gage pasó a la historia en 1848 como el hombre que, contra todo pronóstico, sobrevivió a un terrible accidente que destruyó buena parte del lóbulo frontal izquierdo de su cerebro, y además su mente continuó funcionando lo bastante bien como para permitirle reincorporarse al mundo laboral.

Gage se convirtió así en el protagonista de lo que muchos expertos consideran el caso más famoso de la historia de la neurociencia.

Aunque Gage mantuvo su capacidad mental razonablemente bien dadas las terribles circunstancias, su personalidad cambió de modo drástico, lo cual los médicos de aquella época ya atribuyeron a los destrozos en su cerebro, si bien, dado el estado de la ciencia médica de entonces, no fue posible determinar el alcance exacto de los daños en términos de la moderna neurología. Gage dejó de ser un veinteañero amable y respetuoso para convertirse en un sujeto irreverente y un tanto lunático e indisciplinado. Sus amigos y conocidos decían que ya no era la misma persona.

A lo largo de los años, numerosos científicos han estudiado el caso de Phineas Gage, a través de los datos disponibles, y han debatido mucho sobre la severidad y la ubicación exactas de los daños que sufrió la corteza cerebral de Gage y los efectos que estos daños tuvieron sobre su personalidad.

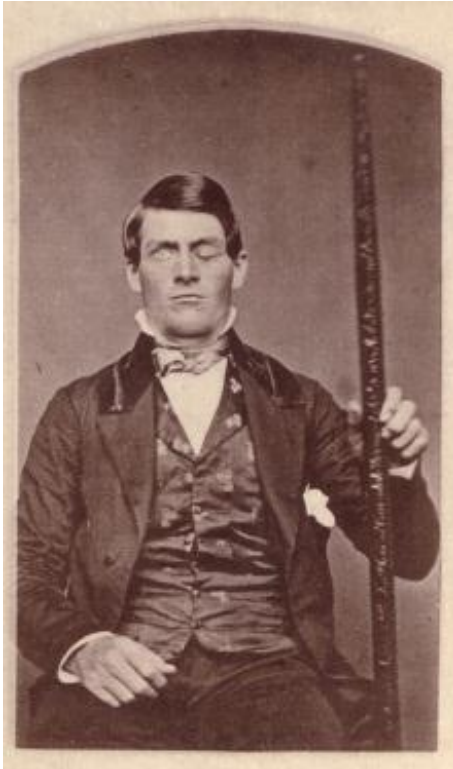
Ahora, por primera vez, unos investigadores en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), usando datos de escaneos cerebrales que estuvieron perdidos para la ciencia durante una década pero que ellos recientemente lograron recuperar, han profundizado lo suficiente en el análisis del caso de Phineas Gage, como para lograr abarcar los daños sufridos por los circuitos de materia blanca que conectan varias regiones del cerebro.



**Reconstrucción del accidente. Foto: John Darrell Van Horn / UCLA Laboratory of Neuro Imaging, 2012**

El equipo del neurólogo Jack Van Horn advierte que aunque sólo cerca del 4 por ciento de la corteza cerebral de Phineas Gage fue atravesada por la barra de hierro que en el accidente salió disparada contra él, se dañó más del 10 por ciento del total de materia blanca de Gage. Estos daños en la materia blanca probablemente contribuyeron de modo significativo a los cambios de personalidad que Gage experimentó. La materia blanca y la cubierta de mielina de ésta forman el cableado básico del cerebro.

En el nuevo estudio también se ha verificado que hubo una pérdida importante de la materia blanca que conecta las regiones frontales izquierdas y el resto del cerebro. Los investigadores creen que esto influyó aún más en el cambio de personalidad de Gage que los daños directos sufridos por la corteza.



Phineas Gage sosteniendo la barra de hierro que le atravesó el cráneo. Fotografía de la época, ahora de dominio público. Fuente: [Wikimedia Commons](#)

Como el cráneo de Gage, que se encuentra expuesto en el Museo Warren de Anatomía en la Escuela Médica de la Universidad de Harvard, en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos, tiene 189 años y es frágil y poco apto para resistir nuevos escaneos médicos, los autores del nuevo estudio tuvieron que buscar los últimos datos conocidos obtenidos en un escaneo, que, a modo de vuelta de tuerca argumental en esta historia ya de por sí llamativa, estuvieron extraviados por culpa de una combinación nefasta de circunstancias, en el BWH (Brigham and Women's Hospital) en Boston, Massachusetts, Estados Unidos, durante cerca de diez años.

Los autores del estudio, tras realizar pesquisas, pudieron al fin recuperar los archivos de datos de tomografía computerizada del cráneo y lograron reconstruir los escaneos, que proporcionaron la resolución de más alta calidad disponible para crear un modelo digital del cráneo de Gage.

A continuación, usaron avanzados métodos computacionales para modelar y determinar la trayectoria exacta de la barra de hierro que le atravesó el cráneo. A partir de aquí, ya fue posible deducir la distribución citada de daños en el cerebro.

En la nueva investigación, también han trabajado Andrei Irimia, Micah C. Chambers, Carinna M. Torgerson y Arthur W. Toga, todos de la UCLA, y Ron Kikinis de la Escuela Médica de la Universidad de Harvard.

## Antropología

# El chimpancé que idea tácticas de combate humanas

Es inevitable pensar en las películas de la saga de "El Planeta de los Simios" cuando se analiza el extraño caso de un chimpancé que desde 2009 tiene desconcertados a los científicos debido a su capacidad de trazar planes con premeditación e ingenio, encaminados a atacar a los humanos. Las capacidades intelectuales mostradas por este simio se consideraban, hasta ahora, exclusivas de la especie humana.

El chimpancé Santino alcanzó fama internacional en 2009 por su hábito de recolectar piedras y otros materiales para improvisar con ellos proyectiles a arrojar por sorpresa contra algunos visitantes del zoológico sueco en el que vive. Su conducta fue descrita como ejemplo de planificación espontánea de un evento futuro, siendo su estado psicológico al planificar la acción claramente muy distinto al de sus demostraciones de agresividad posteriores. Dicho de otro modo, Santino planeaba sus ataques a sangre fría, como un estratega preparando su entorno ante la posible llegada futura de un enemigo.

Un nuevo estudio muestra que la creatividad de Santino cuando planea sus ataques con piedras es superior a la que habían observado los investigadores inicialmente. No sólo recolecta piedras y prepara proyectiles con mucha antelación a su uso, sino que también encuentra nuevas formas de engañar a los visitantes.

El nuevo estudio, realizado por el equipo de Mathias Osvath y Elin Karvonen, de la Universidad de Lund en Suecia, analizó la capacidad del chimpancé para trazar y llevar a cabo planes complejos.



**El chimpancé Santino. Se diría que en su mirada se percibe la chispa de su inteligencia superior. Foto: Mathias Osvath / Universidad de Lund**

La conducta del chimpancé Santino es de particular interés porque se manifiesta cuando éste aún no ha avistado a las personas a las que pretende engañar. Esto significa que Santino puede trazar planes sin tener una realimentación inmediata de percepción de su objetivo (los visitantes del zoo) que le ayude en su reto de intentar adelantarse a los acontecimientos futuros.

En este nuevo estudio, se ha profundizado en la insólita conducta de este chimpancé que usa tácticas humanas de ataque, y se ha comprobado que además ha aprendido a esconder sus armas, tanto en sitios ya existentes (por ejemplo cavidades en troncos) como en escondrijos preparados por él con esa finalidad (por ejemplo bajo puñados de heno colocados por él), en ambos casos ubicados cerca del área de los

visitantes. La estrategia le permite a Santino reaccionar de forma rápida y contundente ante las personas que por algún motivo cree que se merecen una pedrada, sin darles tiempo a apartarse.

La primera vez que Santino recurrió a tapar con paja un objeto utilizable como proyectil fue después de varias ocasiones en las que el guía del zoo hizo retroceder a la gente al intentar el chimpancé lanzar sus proyectiles desde posiciones menos ventajosas.

Todas estas operaciones de emplazamiento de proyectiles en sitios estratégicos y su ocultación las realizaba cuando no había visitantes a la vista, y usaba los proyectiles escondidos cuando regresaban los visitantes. Para ocultar los proyectiles con heno, el chimpancé lo traía desde el recinto interior.

Durante la temporada en que el equipo de investigación espía la conducta de Santino, se observó que esconder proyectiles en puntos estratégicos se convirtió en la táctica preferida del chimpancé. Santino incluso combinaba habitualmente dos estrategias de engaño: esconder los proyectiles e inhibir las demostraciones de enfado que normalmente precederían a sus ataques. Dicho de otro modo, ocultaba deliberadamente su enojo para que nadie sospechase lo que estaba a punto de hacer.

La llamativa conducta de este simio sugiere la existencia de una capacidad de planificación flexible que, en los seres humanos, se basa en la recombinación creativa de recuerdos, representada mentalmente en un escenario futuro asociado al "qué pasaría si".

Si Santino actúa movido por un odio firme, o en su conducta hay algo de gamberrismo, no está claro. Lo cierto es que, por lo demás, no destaca como individuo agresivo, ya que incluso juega con una cría de chimpancé a la que parece tenerle mucho afecto.

Tal vez Santino hace tan sólo lo que muchos humanos haríamos en su situación: Ser afectuoso con los nuestros, pero desconfiado y hostil con los desconocidos.

## Paleontología

# El cocodrilo más grande que ha existido

Un cocodrilo de una especie extinta que era desconocida hasta ahora, y que existió hace entre 2 y 4 millones de años en Kenia, África Oriental, pudo superar los 8,2 metros (27 pies) de longitud. Para poder comparar, tengamos en cuenta que el ejemplar más grande registrado de Cocodrilo del Nilo (*Crocodylus niloticus*) medía menos de 6,4 metros (21 pies), y la mayoría de los cocodrilos son mucho más pequeños.

El hallazgo de esta bestia colosal lo ha hecho el profesor Christopher Brochu de la Universidad de Iowa, en Estados Unidos.

El cocodrilo descubierto se parecía a su primo evolutivo aún vivo, el Cocodrilo del Nilo, pero era más grande.

Brochu reconoció a la nueva especie a partir de fósiles que examinó hace tres años en el Museo Nacional de Kenia en Nairobi. Algunos fueron hallados en sitios conocidos por los importantes descubrimientos de fósiles humanos allí acontecidos. Este cocodrilo coexistió con nuestros ancestros, y seguramente fue un depredador en cuyo menú figuraban seres humanos.



Es muy probable que los humanos de aquella época y lugar hubieran tenido encuentros con cocodrilos de esa clase. Eso se debe a que el hombre primitivo, junto con otros animales, muy probablemente tenía que buscar agua en ríos y lagos en los cuales los cocodrilos estaban al

**Comparativa sobre el enorme cocodrilo. Imagen: Chris Brochu**

acecho.

Brochu recuerda que no tuvo dudas en cuanto al nombre que le daría a la nueva especie.

Al cocodrilo le dio el nombre de *Crocodylus thorbjarnarsoni* en honor de John Thorbjarnarson, famoso experto en cocodrilos y colega de Brochu que murió de malaria hace varios años. "Fue un gigante en el campo, por lo que sólo tenía sentido dar nombre en su honor a un gigante", dice Brochu.

## Ingeniería

# Videoconferencias tridimensionales con las personas a tamaño real

En otro impresionante caso de ciencia-ficción convertida en realidad, se ha logrado crear un sistema de videoconferencia tridimensional, parecido a una tecnología mostrada en la serie de televisión Star Trek.

El nuevo sistema permite que personas en lugares diferentes tengan una videoconferencia en la que parezca que están físicamente presentes de cuerpo entero una frente a otra.

La tecnología desarrollada por el equipo de Roel Vertegaal, de la Queen's University en Canadá, se llama TeleHuman y recuerda en algo a la holodeck de Star Trek.



El sistema de videoconferencia tridimensional. Foto: Human Media Lab / Queen's University

Para comunicarse, dos personas simplemente se sitúan ante sus respectivas plataformas de videoconferencia tridimensional, que tienen el aspecto de cabinas cilíndricas del tamaño de una persona y transparentes.

En el interior de cada cabina aparece la imagen tridimensional de cuerpo entero del otro interlocutor.

El sistema capta el audio y las imágenes tridimensionales de video y crea una réplica de la persona en la otra cabina.

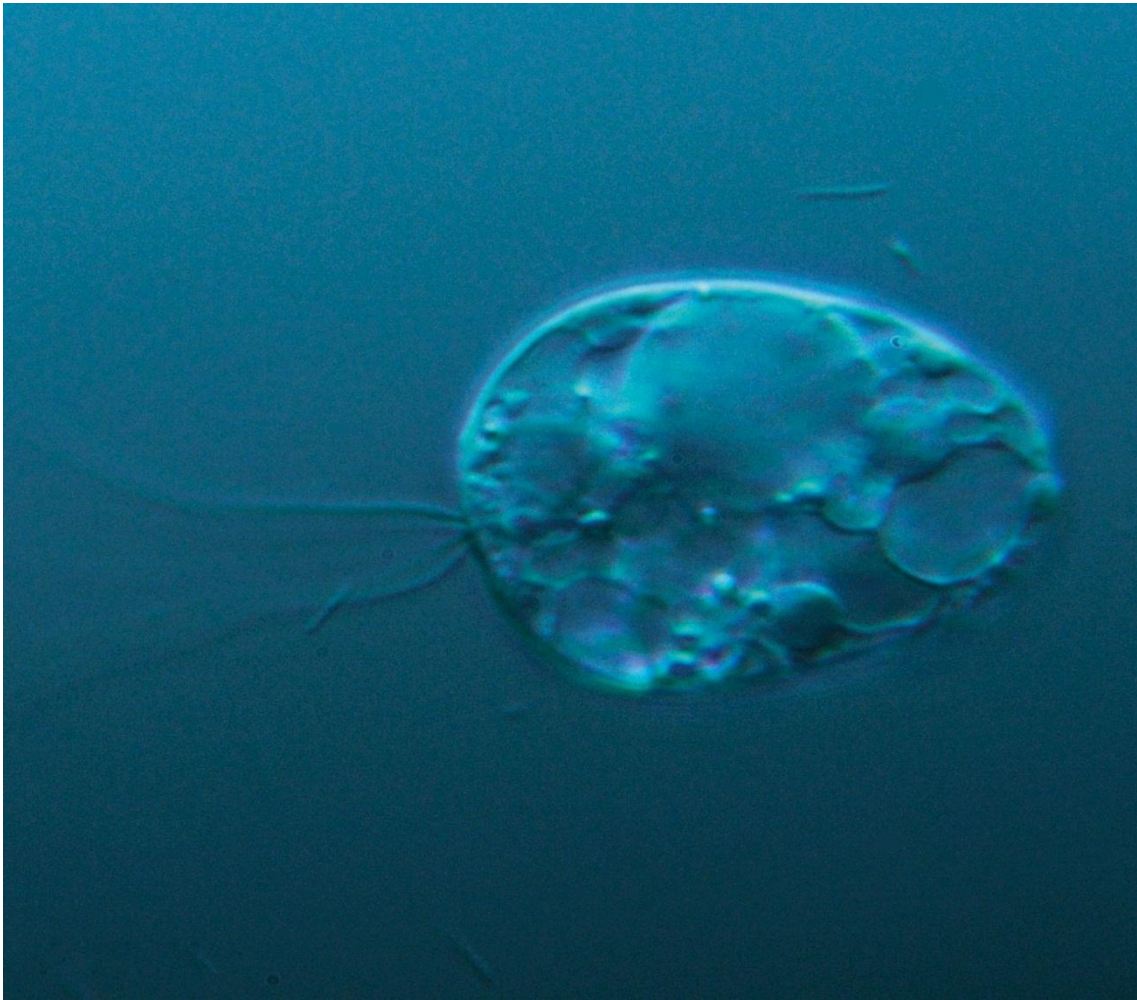
Si alguien deambula alrededor de una cabina que contiene la réplica de la persona, puede verla desde todos los ángulos, como ocurriría si la persona estuviera allí presente físicamente.

Los investigadores usaron la misma tecnología para crear otra aplicación, llamada BodiPod, que presenta un modelo interactivo tridimensional de la anatomía del cuerpo humano. Esta aplicación permite explorar el modelo desde cualquier ángulo a través de gestos e interacciones mediante voz.

## Microbiología

# La extraña forma de vida hallada en un lago noruego

Crece la sorpresa en la comunidad científica por el hallazgo, anunciado hace unas semanas, de una rama desconocida del árbol de la vida. El ser que pertenece a dicha rama vive en un lago del sur de Noruega. Se trata de un microorganismo que es único por varias razones.



El extraño microorganismo, conocido como *Collodictyon triciliatum*. Foto: UiO/MERG

Para empezar, no se sabe de ningún otro grupo de organismos que descienda de tan cerca de las raíces del árbol de la vida como esta especie. Por ello, tal como afirma Kamran Shalchian-Tabrizi, jefe del Grupo de Investigación de

Evolución Microbiana en la Universidad de Oslo en Noruega, y miembro del equipo de científicos que hizo el hallazgo, este organismo puede ser usado como una especie de telescopio para mirar a gran distancia hacia el pasado biológico remoto de la Tierra, y atisbar cómo eran las formas de vida hace mil millones de años o incluso más.

La forma de vida descubierta no encaja en ninguna de las ramas principales del árbol de la vida. Esta criatura no es un animal, ni un vegetal, ni un hongo, ni nada previamente conocido.

La vida en la Tierra se puede dividir en dos grupos principales de especies: procariotas y eucariotas. Las especies procariotas, como las bacterias, constituyen la forma más simple de organismos vivos en la Tierra. No tienen membrana dentro de su célula, y por tanto carecen de un núcleo real. Por su parte, las especies eucariotas, como plantas, hongos, algas, animales y el Ser Humano, sí poseen una membrana y un núcleo real dentro de sus células.

El árbol genealógico evolutivo del ser hallado en Noruega se origina en la raíz de las especies eucariotas. Se calcula que el microorganismo apareció hace alrededor de mil millones de años, con un margen de error de unos pocos centenares de millones de años de más o de menos.

El árbol de la vida se puede dividir en organismos con uno o dos flagelos. Los flagelos son importantes para la capacidad de moverse de una célula. Al igual que en todos los demás mamíferos, los espermatozoides humanos tienen un solo flagelo. Por tanto, el Ser Humano pertenece al mismo grupo de un solo flagelo al que pertenecen hongos y amebas.

Por otro lado, se cree que nuestros parientes distantes de la rama a la que pertenecen plantas, algas y ciertos parásitos unicelulares originalmente tenían dos flagelos. El ser descubierta en el lago noruego tiene cuatro flagelos.

En realidad, se sabía de la existencia de este microorganismo, denominado *Collodictyon triciliatum*, desde 1865, pero su extraordinaria naturaleza había sido pasada por alto, y se le tenía por miembro de otra rama de la vida. Ha sido ahora, cuando, gracias a análisis genéticos muy avanzados, los investigadores han comprendido la importancia de esta especie para la historia de la vida en la Tierra.

Pese a revisar cantidades ingentes de muestras tomadas en ambientes de todo el mundo, los científicos no han hallado ninguna concordancia genética en las bases de datos de ADN. Tan sólo una concordancia parcial con una secuencia genética procedente del Tíbet. Por tanto, es previsible que sólo unas pocas especies más todavía existan en esta rama del árbol de la vida, que ha sobrevivido desde la época de las primeras especies eucariotas surgidas en el planeta.

En la investigación también han trabajado Dag Klaveness, Jon Brate y Sen Zhao.

## Astrofísica

# En los próximos 40 años, aumentará la radiación galáctica en el vecindario de la Tierra

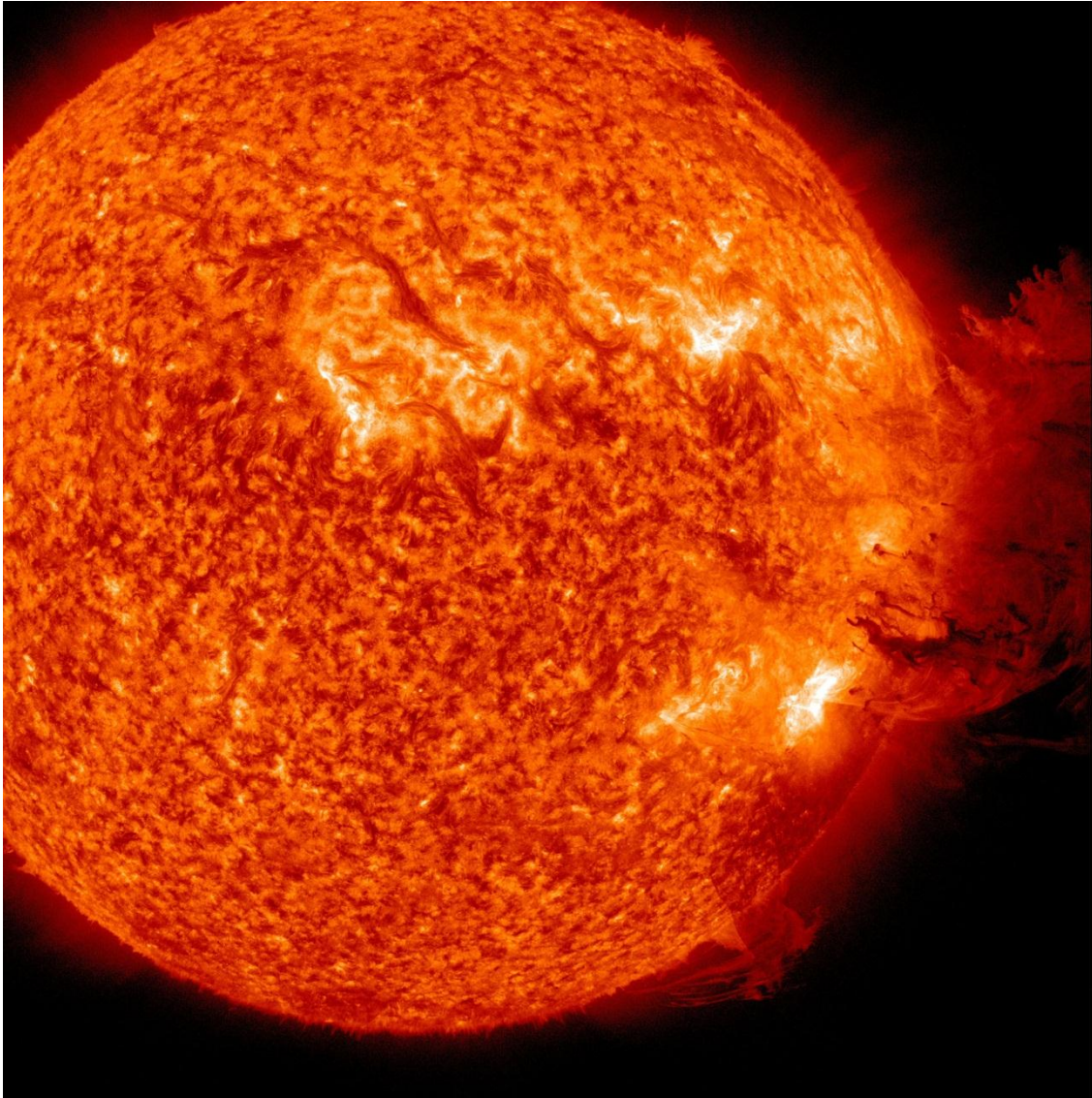
Mucho se ha descubierto sobre el Sol gracias a la astronáutica. Satélites astronómicos, sondas espaciales y diversos vehículos espaciales han reunido mucha información sobre el astro rey y su comportamiento. Y se ha venido asumiendo como típica la actividad solar durante la Era Espacial.

Ahora, una investigación indica que la Era Espacial ha coincidido con un periodo de actividad solar inusualmente alta, referido como el Gran Máximo Solar. Debido a ello, el alcance durante las últimas décadas de algunos de los



efectos protectores que ejerce la actividad solar al escudarnos contra radiaciones procedentes de otras regiones de la galaxia podría haber sido mayor de lo habitual. Los análisis de isótopos en capas de hielo y anillos de crecimiento anual de los árboles delatan que el actual Gran Máximo Solar es uno de sólo una veintena en los últimos 9.300 años, y sugieren que los altos niveles del campo magnético solar registrados durante la Era Espacial se reducirán en el futuro.

El nivel de radiación en el espacio cercano a la Tierra es de gran interés para científicos e ingenieros, ya que puede representar una amenaza para dispositivos artificiales, con consecuencias como por ejemplo daños en la electrónica de los satélites. También puede ser un peligro para la salud a los astronautas y, en menor medida, para la tripulación de aviones a gran altitud (por las muchas horas que, debido a su oficio, pasan volando).



Eyección de masa coronal. Foto: NASA / SDO

Las principales fuentes de radiación espacial en nuestro vecindario sideral son los rayos cósmicos galácticos (que constituyen un flujo continuo de partículas de alta energía procedentes de fuera de nuestro sistema solar) y las partículas energéticas solares, que, en ráfagas cortas, son aceleradas hasta adquirir altas energías, por eventos explosivos más potentes de lo normal desencadenados en el Sol. La cantidad de radiación proveniente de estas dos fuentes que llega a las inmediaciones de la Tierra, es parcialmente controlada, de un modo complejo, por la fuerza del campo magnético solar.

Hay predicciones teóricas apoyadas por evidencias observacionales, de que una disminución en la fuerza promedio del campo magnético del Sol conduciría a un incremento en la cantidad de rayos cósmicos que llegan al espacio inmediato en torno a la Tierra.

Además, aunque una disminución en la actividad solar implicaría ráfagas menos frecuentes de partículas energéticas solares, hay modelos que predicen que las ráfagas disparadas serían más grandes y más perjudiciales.

Actualmente los aviones y las naves espaciales sólo están diseñados para ofrecer una protección adecuada frente a los niveles de radiación que se han observado en el transcurso de la Era Espacial. Una disminución en la actividad solar resultaría en mayores cantidades de radiación en el espacio inmediato alrededor de la Tierra y, por tanto, mayor riesgo de daños en naves y aviones, y en los astronautas y tripulaciones aéreas que viajan en ellos.

Comparando este Gran Máximo con la veintena de ejemplos anteriores, el equipo de Luke Barnard del Universidad de Reading en el Reino Unido predice que hay un 8 por ciento de probabilidades de que la actividad solar caiga hasta llegar a los niveles bajísimos que imperaron durante el Mínimo de Maunder, cuya fase más intensa duró aproximadamente de 1645 a 1715, y que también es conocido como la Pequeña Edad de Hielo por el descenso de las temperaturas que se documentó en diversas regiones de la Tierra. Los glaciares crecían de manera imparable en valles de zonas altas, engullendo pueblos; y hasta hay pinturas famosas de ese período en las que aparecen representadas escenas locales con situaciones hoy tan inauditas como la de personas patinando en un congelado río Támesis en Londres. En aquella época, el Sol exhibió muy pocas manchas solares.

Si la actividad solar desciende hasta ese nivel tan bajo en las próximas décadas, aparte de los posibles efectos climáticos en la Tierra, probablemente el flujo de rayos cósmicos galácticos en el entorno espacial inmediato del planeta se incremente en unas 2,5 veces respecto a los valores actuales.

Sin embargo, el escenario más probable es que la actividad solar descienda hasta aproximadamente la mitad de su valor actual en los próximos 40 años, en cuyo caso el flujo de rayos cósmicos se incrementará 1,5 veces, y las probabilidades de que se desencadenen grandes episodios de emisión de partículas energéticas solares aumentarán haciendo que de los actuales 5 episodios por siglo se pase a 8 por siglo.

En cualquier caso, todo parece apuntar a que la radiación en el entorno espacial inmediato de la Tierra, será más peligrosa en los próximos 40 años.

## Paleontología

# Las "pulgas" gigantes de los dinosaurios

Una reciente investigación pone de manifiesto la magnitud de las picaduras de insectos parecidos a pulgas que existieron en tiempos de los dinosaurios y que se nutrían de ellos.

El hallazgo de fósiles de estas criaturas, hecho por científicos chinos, ha sido anunciado a través de la revista académica *Current Biology*, y ha merecido un comentario, publicado en la misma revista, escrito por George Poinar (hijo), profesor emérito de zoología en la Universidad Estatal de Oregón y uno de los principales expertos del mundo en el uso del ámbar para estudiar formas antiguas de vida.

Estos animales, similares pero no idénticos a las pulgas modernas, fueron probablemente 10 veces más grandes que las pulgas que hoy pueda tener un perro doméstico, y su picadura estaba en consonancia con su mayor tamaño.

El tamaño de la probóscide es intimidatorio, y Poinar cree que si un humano fuese picado por un insecto con esa probóscide, la experiencia sería similar al pinchazo de una aguja hipodérmica. "Podemos estarles agradecidos a las pulgas modernas por no usar algo tan grande como eso", acota con ironía Poinar.

Este experto internacional en insectos antiguos y extintos no descarta que los insectos de cuerpo blando y parecidos a pulgas encontrados en estos fósiles de la región más interior de Mongolia sean los ancestros evolutivos de las pulgas modernas, pero cree más probable que pertenezcan a un linaje separado que ahora ya está extinto.

Llamados *Pseudopulex jurassicus* y *Pseudopulex magnus*, tenían cuerpos que eran más planos, como el de una chinche o el de una garrapata, y largas garras que les permitían aferrarse con fuerza mientras chupaban la sangre de un dinosaurio. Las pulgas modernas están más comprimidas por los lados y tienen antenas más cortas, y son capaces de moverse rápidamente a través del pelaje o las plumas de sus víctimas.



“Pulga” jurásica. Foto: Wang Cheng, Oregon State University. CC BY-SA 2.0

Todas las pulgas verdaderas están adaptadas a alimentarse de vertebrados de sangre caliente, tal como explica Poinar, y en la actualidad el 94 por ciento de las 2.300 especies conocidas ataca a los mamíferos, mientras que el resto se alimenta de aves. Sin embargo, las capacidades y características inusuales de los animales parecidos a pulgas encontrados en los citados fósiles han conducido a los científicos a pensar que sus presas fueron algunas de las bestias más grandes de la época, los dinosaurios, de los que podrían haberse alimentado a través de las porciones de piel más blanda, existentes entre las escamas.

Se desconoce hasta qué punto esos insectos causaron daños a los dinosaurios. Puede parecer improbable que insectos tan diminutos supusieran una amenaza para animales tan grandes como los dinosaurios, pero conviene tener en cuenta que las pulgas de épocas posteriores han actuado como transmisoras de enfermedades graves, incluyendo por ejemplo a la peste bubónica, una enfermedad que ha matado a más de 200 millones de personas en el transcurso de la historia.

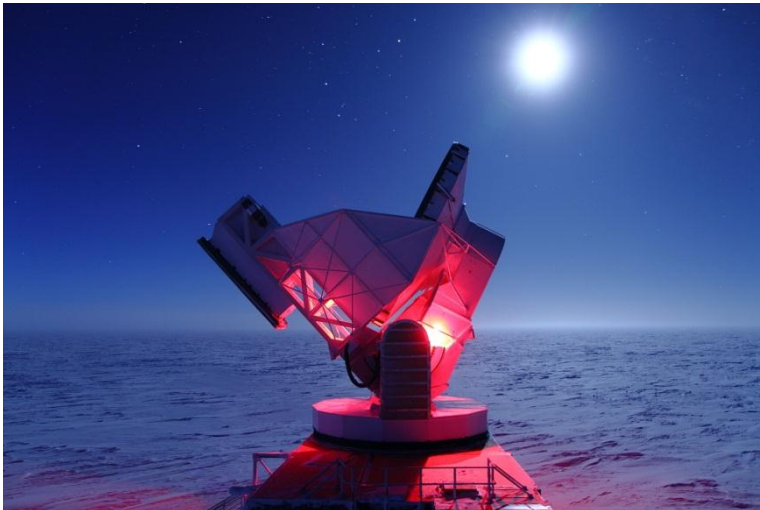
## Astrofísica

# Más indicios de que la energía oscura puede ser la energía del propio espacio

El análisis de los datos del Telescopio del Polo Sur (SPT) en la Antártida ofrece un nuevo apoyo para la explicación más aceptada de la energía oscura, la fuente de la misteriosa fuerza que es responsable de la aceleración en la expansión del universo.

La propiedad más ampliamente aceptada de la energía oscura es que conduce a una fuerza dominante que actúa en todas partes y en todo momento en el universo. Esta fuerza podría ser la manifestación de la constante cosmológica de Einstein, que asigna energía al espacio, incluso cuando está libre de materia y radiación.

Los datos del SPT analizados por el equipo de John Carlstrom y Bradford Benson del Instituto Kavli para la Física Cosmológica de la Universidad de Chicago, apoyan firmemente la constante cosmológica de Albert Einstein, el principal modelo para la energía oscura.



El SPT. Foto: Daniel Luong-Van, National Science Foundation, U Chicago

A finales de la década de 1990, los astrónomos descubrieron que la expansión del universo parece estar acelerándose, a juzgar por las mediciones de distancias cósmicas sobre la base de la luminosidad relativamente uniforme de las estrellas que explotan en forma de supernova. El hallazgo fue una sorpresa porque se suponía que la gravedad debía estar frenando la expansión que siguió al Big Bang.

Otros científicos defienden la hipótesis de que, a escalas de distancia enormes, la gravedad podría funcionar de manera diferente a la que conocemos en

nuestro entorno. En cualquier caso, las mediciones astronómicas apuntan a la existencia de una nueva física, que aún debe ser entendida.

El SPT, financiado por la Fundación Nacional estadounidense de Ciencia (NSF), tiene 23 metros (75 pies) de altura, y pesa 280 toneladas. Situado en la Base Amundsen-Scott que la NSF tiene en el Polo Sur geográfico, se encuentra a una elevación de 2.840 metros (unos 9.300 pies). Debido a su ubicación con respecto al eje de rotación de la Tierra, puede realizar observaciones durante largos periodos.

El SPT fue diseñado específicamente para abordar el misterio de la energía oscura. El telescopio de 10 metros opera en longitudes de onda milimétricas y permite captar imágenes de alta resolución del Fondo Cósmico de Microondas (CMB), la luz remanente del Big Bang, por así decirlo.

El CMB es, literalmente, una imagen del universo cuando tenía sólo 400.000 años de edad, antes que se formaran los primeros planetas, estrellas y galaxias en el cosmos.

El equipo científico internacional que se ocupa del Telescopio del Polo Sur está dirigido por expertos de la Universidad de Chicago, y en él participan especialistas de numerosas instituciones. Por ejemplo, por parte estadounidense figuran el Laboratorio Nacional de Argonne en Illinois, la Universidad Case Western Reserve en

Cleveland, Ohio, la Universidad de Harvard en Cambridge, Massachusetts, el Observatorio Astrofísico Smithsoniano (cuya sede principal está en Cambridge pero que cuenta con instalaciones en Arizona y Hawái), la Universidad de California en Berkeley y en Davis, la Universidad de Colorado en Boulder, y la Universidad de Michigan. Entre las instituciones de otros países, figuran por ejemplo la Universidad de Cardiff en el Reino Unido, la Universidad Ludwig-Maximilians en Alemania, y la Universidad McGill en Canadá.

## Robótica

# Mano robótica capaz de combinar fuerza y delicadeza

Sostener con una mano una botella de dos litros mientras vertemos algo de su contenido en un vaso de plástico de usar y tirar que sujetamos con la otra mano, no nos parece una tarea difícil. Simplemente aplicamos la fuerza justa a cada uno de los dos objetos.

Sin embargo, para un robot sí resulta complejo este reparto de fuerzas. Esto puede cambiar de manera drástica gracias al desarrollo reciente de un brazo robótico cuya mano es capaz de realizar con igual facilidad la tarea de sujetar un objeto que debe ser agarrado con fuerza y la de sostener otro al que se le debe aplicar la menor fuerza posible.

Este brazo robótico con sus sistemas principales, obra de expertos de la Universidad de Saarland en Alemania, y sus colaboradores en Bolonia y Nápoles, Italia, no es mucho mayor que un brazo humano, gracias a los esfuerzos invertidos en su miniaturización, pero logra emular al brazo humano en los aspectos críticos citados.

Esta mano robótica que es al mismo tiempo poderosa y delicada puede que un día acabe siendo fabricada en serie para equipar a robots humanoides destinados a labores domésticas en viviendas, o preparados para tareas de rescate y primeros auxilios en los escenarios de catástrofes.

La mano robótica sería la base para conseguir, por ejemplo, un robot capaz de retirar escombros con la fuerza de una excavadora, y con esos mismos brazos recoger a la persona que estaba atrapada bajo los escombros tratándola con la misma delicadeza del más experimentado de los camilleros humanos.

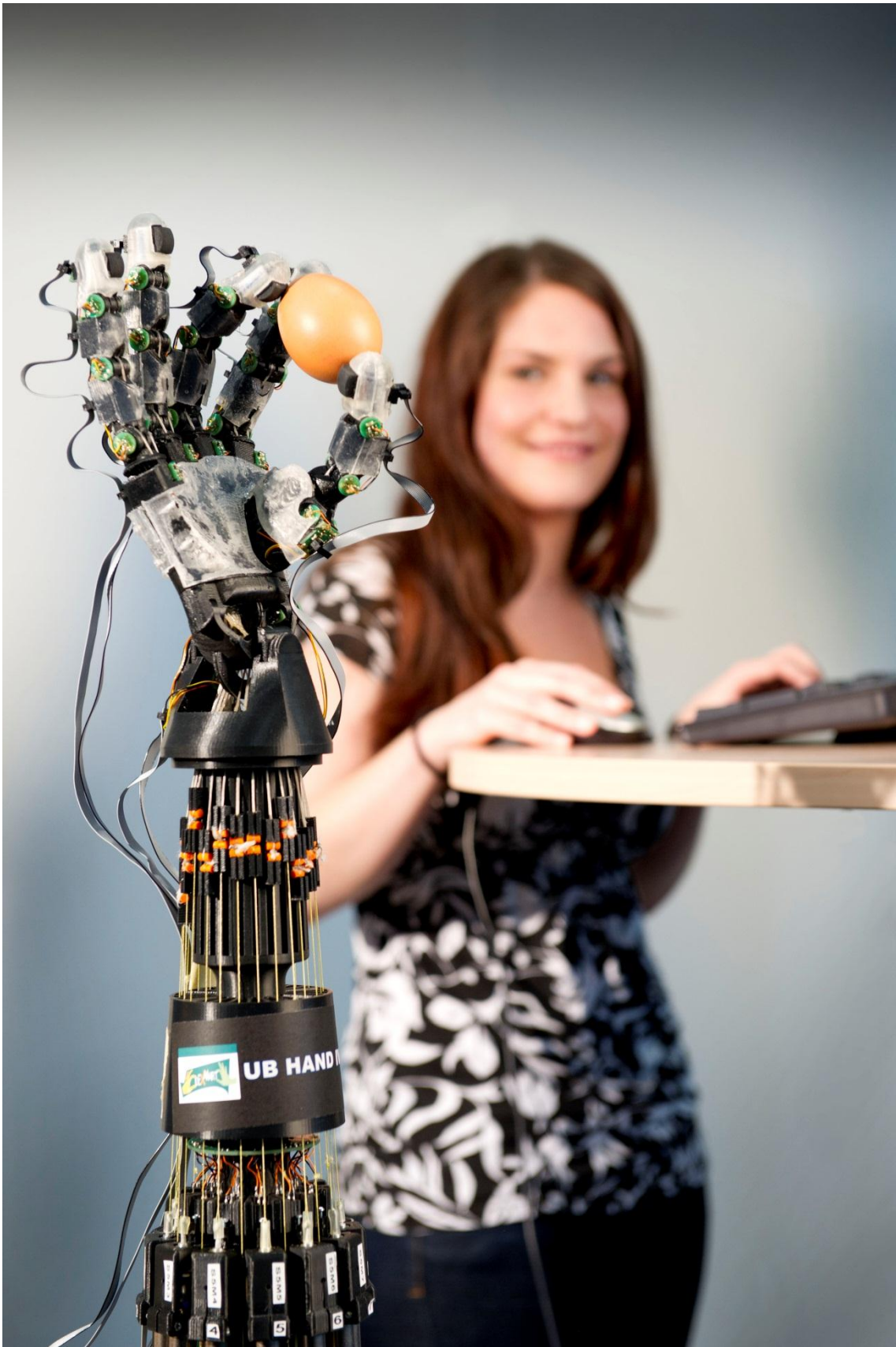
El camino para llegar a esa meta comienza por lograr emular la versatilidad de las manos humanas.

El equipo de Chris May y Hartmut Janocha de la Universidad de Saarland se ha valido de cuerdas poliméricas muy robustas, que actúan a modo de músculos artificiales, para dotar a su brazo robótico de una capacidad casi igual a la humana para manipular objetos.

Cada dedo robótico, que, como un dedo humano, está formado por tres segmentos, puede controlarse con precisión por medio de tendones artificiales individuales. Los minimotores eléctricos funcionan a alta velocidad, pero mantienen una gran precisión.

La capacidad de esta mano robótica es tan cercana a la de los humanos, que la idea tan largamente soñada de robots sirviendo como ayudantes para el trabajo doméstico en casa, para el quirúrgico en el quirófano y para el industrial en la fábrica, está ahora más cerca de la realidad.

Por otra parte, el diseño desarrollado para el nuevo brazo robótico puede ser útil también para robots no humanoides.



La mano robótica. Foto: Markus Breig

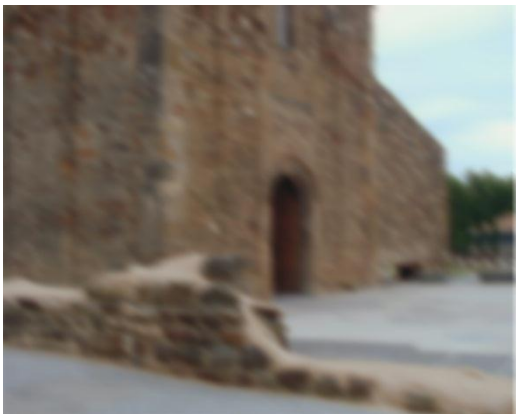
## Ingeniería

# Enfocar una imagen después de tomar la foto

La idea de enfocar una imagen después de tomar la foto puede parecer exclusiva de la ciencia-ficción, o un modo exageradamente optimista de referirse a un simple proceso de alteración de la imagen para lograr que parezca bien enfocada si se sabe o se puede deducir correctamente cómo tiene que verse lo que aparece desenfocado, pero dista mucho de ser una solución perfecta.

El problema de las fotos desenfocadas podría acabar definitivamente gracias a un revolucionario desarrollo tecnológico destinado a las fotografías digitales que permitiría para cada píxel grabar de modo automático información crucial sobre la porción captada de la imagen. En caso de haber quedado desenfocada la foto, esa información extra permitiría a un programa informático especial procesar la imagen hasta dejarla bien enfocada y de manera fiel a lo que se pretendía captar.

El corazón de la fotografía digital es un chip llamado sensor de imagen, que capta un mapa de la intensidad de la luz que llega a través de la lente, y lo convierte en una señal electrónica.



Se trabaja en un sistema para enfocar imágenes después de haber sido tomadas. Foto: Amazings / NCYT / JMC

El equipo de Alyosha Molnar y Albert Wang, de la Universidad de Cornell en Ithaca, Nueva York, está construyendo sensores de imagen que brindan lecturas detalladas no sólo de la intensidad, sino también del ángulo con que la luz incide sobre el sensor.

El resultado podría ser una nueva generación de cámaras 3D, así como la capacidad de enfocar fotos después haber sido tomadas.

La clave del nuevo diseño es que cada píxel de 7 micrones, en un chip donde hay muchos de ellos, se compone de un fotodiodo situado bajo un par de redes de difracción apiladas.

Si se proyecta luz sobre el píxel, la red superior hace que la luz que la atraviesa cree un patrón de difracción. Si cambia el ángulo de incidencia de la luz, también cambia el modo en que interactúa este patrón con la segunda red, modificando la cantidad de luz que llega hasta el diodo de abajo. En otras palabras, la primera red genera patrones, mientras que la segunda analiza los patrones. El diseño puede llevarse a la práctica mediante procesos de fabricación convencionales de la industria electrónica.

El novedoso diseño permite al chip detectar información sobre el ángulo de incidencia de la luz con más detalle de lo conseguible mediante métodos estándar. Todos los píxeles, cada uno de los cuales registra un ángulo ligeramente diferente, producen una imagen que contiene información tanto angular como espacial. Esta información puede ser

analizada usando una función matemática conocida como Transformada de Fourier, en un programa informático de procesamiento de imágenes, extrayéndose la profundidad de los objetos en una imagen y haciendo posible que computacionalmente se la reenfoque, o sea, se la enfoque después de haber sido tomada.

## Ingeniería

# El papel de la física en el hundimiento del Titanic

A las 23:40 h. del domingo 14 de abril de 1912, el Titanic, que hacía una travesía desde Southampton a Nueva York, chocó contra un iceberg frente a las costas de Terranova, y en tres horas ya se había hundido completamente, para luego descender cuatro kilómetros hasta el fondo del Atlántico.

Ha habido muchas historias que relatan por qué el barco chocó contra el iceberg y por qué las dos terceras partes de los pasajeros y la tripulación perdieron la vida: No había suficientes botes salvavidas; no había binoculares en el puesto del vigía; hubo deficiencias por parte del operador de radio... Sin embargo, en el centenario de la catástrofe, el escritor científico Richard Corfield ha reconstruido los hechos y revisado cómo la secuencia de sucesos condujo a la desaparición del barco "insubmersible", teniendo en cuenta elementos matemáticos y físicos que desempeñaron un papel importante.



El Titanic, visto desde la proa, en una imagen de Junio de 2004 tomada por un robot submarino. Foto: NOAA / Institute for Exploration / University of Rhode Island

Corfield, en su repaso de la catástrofe publicado en la revista *Physics World*, editada por el Instituto de Física, una importante sociedad científica internacional que cuenta con cerca de 40.000 miembros, realiza un análisis profundo sobre las deficiencias estructurales del barco y cómo éstas contribuyeron a su hundimiento.

Corfield destaca el trabajo de dos metalúrgicos, Tim Foecke y Jennifer Hooper McCarty, quienes combinaron sus propios análisis con registros históricos del astillero en Belfast donde fue construido el Titanic, y encontraron que los remaches que mantenían unido el casco del buque no tenían una composición o calidad uniforme y no habían sido insertados de manera

uniforme.

Esto significaba que, en la práctica, la región del casco del Titanic que chocó contra el iceberg era sustancialmente más débil que la parte principal del buque. Foecke y McCarty aventuran la hipótesis de que el uso de materiales de pobre calidad respondió al deseo de reducir costos.

Además de ese problema estructural del buque, también parece que el clima a miles de kilómetros de distancia de donde se hundió el buque pudo influir en el curso de los acontecimientos. A veces, cuando el clima en el Caribe es más cálido de lo usual, la Corriente del Golfo se cruza en el Atlántico Norte con la Corriente del Labrador, la cual transporta glaciares, de un modo tal que se alinean icebergs formando una barrera de hielo.



En 1912, el Caribe experimentó un verano inusualmente caluroso, por lo que la Corriente del Golfo fue particularmente intensa. El Titanic golpeó al iceberg justo en la intersección entre la Corriente del Golfo y la Corriente del Labrador.

No fue un único factor el que envió al Titanic al fondo del Atlántico Norte. Por el contrario, el barco fue atrapado por una especie de "tormenta perfecta" de circunstancias que conspiraron para abocarlo a su perdición, tal como medita Corfield.

## Entrevista

# Myriam Seco Álvarez, arqueóloga y egiptóloga

**Artículo-entrevista por Jorge Munnshe.**

Explorar el pasado lejano, reconstruir la historia de civilizaciones ya desaparecidas como tales, y sacar a la luz las reliquias del ayer, es un trabajo apasionante, pero también difícil, agotador y a veces peligroso. Por eso, dedicarse a la arqueología casi siempre requiere tener una vocación intensa.

La arqueóloga y egiptóloga sevillana Myriam Seco Álvarez posee esa vocación desde su infancia. Y eso le ha dado la fuerza necesaria para abrirse camino por las procelosas aguas de la arqueología de campo; procelosas a menudo más por los obstáculos económicos y políticos que por los obstáculos físicos.

Luchadora infatigable, no se ha rendido ante las dificultades, y gracias a su capacidad de iniciativa ha logrado poner en marcha importantes proyectos arqueológicos y dirigirlos a buen puerto. Entre ellos, cabe citar al de la excavación y restauración del templo funerario del faraón Tutmosis III (siglo XV aC), que codirige junto con el profesor Mohamed El-Bialy.

La llamada del Antiguo Egipto ha atraído hacia sus hechizantes conjuntos arqueológicos a muchos estudiosos de las civilizaciones antiguas, desde por ejemplo Champollion hasta Howard Carter. Myriam Seco también acabó seducida por la belleza y el misterio del Antiguo Egipto, y lleva ya bastantes años teniendo en Egipto su segunda residencia, por la labor que allí realiza.

A casi ninguna persona le extrañará que una parte del corazón de la arqueóloga se quede en Egipto cada vez que regresa a su ciudad natal, Sevilla, en España. La fascinación del gran público hacia el Antiguo Egipto, aunque menos basada en la arqueología, es muy común, y engloba desde la historia idealizada de Marco Antonio y Cleopatra que inmortalizaron en la gran pantalla Elizabeth Taylor y Richard Burton, hasta las leyendas en torno a momias y maldiciones faraónicas que tanto han alimentado a la literatura y al cine.

Desde 1995, el año en que se doctoró en Historia Antigua por la Universidad de Sevilla, Myriam Seco ha seguido una trayectoria profesional muy prolífica, y con amplia presencia internacional gracias en parte a hablar cinco idiomas, una muestra más de su inteligencia y de su capacidad de esfuerzo.

Entre sus primeros trabajos de campo en España, figuran el que realizó en 1995 en un yacimiento fenicio de Cerro del Villar, Málaga, con la Dra. Eugenia Aubet de la Universidad de Barcelona; el que hizo en 1996 en Carratraca, Málaga, con la Universidad de Málaga; y el efectuado en 1997 en Sevilla con el Dr. Ramón Corzo de la Universidad de Sevilla.

En 1996, trabajó en un yacimiento arqueológico medieval de la localidad alemana de Reutlingen, con la Dra. Scholkmann de la Universidad de Tubinga, Alemania.



Foto: Copyright Thutmosis III Temple Project

Dr. Farouk Gomaa de la Universidad de Tubinga; la excavación de 1998 en la necrópolis del Segundo y Tercer Períodos Intermedios en la Heracleópolis Magna con la prestigiosa egiptóloga Carmen Pérez Díe del Museo Arqueológico Nacional de Madrid, España; las campañas arqueológicas entre 2001 y 2004 en la pirámide romboidal así como en el templo funerario de Seneferu y templo del valle en Dahshur, con el Dr. Rainer Stadelmann del Instituto Arqueológico Alemán; y las diversas excavaciones en el templo de Amenophis III en Luxor en las que desde el 2000 ha venido trabajando en el marco de varios proyectos.

Myriam Seco tiene también una importante faceta de arqueóloga submarina. Se hizo buceadora profesional sólo como un modo más de extender sus habilidades de investigación arqueológica, pero lo cierto es que bucear entre los restos de buques hundidos tiene sus riesgos y exige mucha sangre fría. Su bautismo de fuego, o de agua en este caso, lo hizo en el Mar Rojo en 1998, durante una excavación submarina en un barco hundido del siglo XVIII, con el Instituto de Arqueología Náutica de Texas. También en el Mar Rojo participó en 2001 en una prospección arqueológica submarina, con la asociación IN SITU Arqueología Itinerante. En la fascinante Alejandría, trabajó entre 1998 y 2002 en una excavación submarina en el yacimiento de Qait Bay (Pharos) con el Dr. Jean-Yves Empereur del Centro francés de Estudios Alejandrinos. Con esta institución y también en Alejandría participó en una excavación submarina de un pecio del antiguo Imperio Romano. Una de las investigaciones de arqueología submarina más interesantes en las que ha trabajado es la de un barco con estatuas y ánforas de alrededor del siglo V aC, hundido frente a la costa de Tiro, en el Líbano; una investigación que se ha prolongado durante años y que ha brindado importantes hallazgos arqueológicos.

De la ajetreada y fascinante trayectoria de Myriam Seco, cabe destacar también su participación en la expedición de "El misterio del Nilo", una película documental en formato Imax, rodada entre Noviembre de 2003 y Julio de 2004, que recoge las vivencias y el trabajo de campo de una expedición científica viajando desde el nacimiento del río Nilo Azul (un afluente o "sector" del Nilo) hasta la desembocadura de éste en el Mediterráneo. El Nilo Azul nace en Etiopía y prosigue hasta Sudán, donde se une al Nilo Blanco, el otro afluente principal del Nilo, un río cuyo recorrido por Egipto fue vital para el desarrollo de la antigua civilización egipcia. Aparte de su interés intrínseco, esta expedición fue también la primera en lograr hacer el trayecto desde el nacimiento del Nilo Azul hasta la desembocadura del Nilo, un recorrido de más de 5.000 kilómetros. Además de Myriam Seco, los otros integrantes de la expedición fueron: Pasquale Scaturro, guía de río y geofísico estadounidense, conocido por sus otros descensos por ríos peligrosos y también por subir a la cima del Everest en su faceta de alpinista; Gordon Brown, kayakista y cámara estadounidense; Mohamed Megahed, hidrólogo egipcio; Saskia Lange, periodista germano-española; y Michel L'Huillier, fotógrafo chileno-español. En la expedición, Myriam Seco se ocupó mayormente de explorar los vínculos entre antiguas civilizaciones de Etiopía, Sudán y Egipto.

-¿Cómo se inició su vocación por la arqueología? ¿Y su interés en el Antiguo Egipto?

**Desde pequeña tuve mucho interés por la historia antigua y la arqueología, y me atraía sobre todo el oriente, tanto la cultura mesopotámica como la egipcia. Fue al entrar en la Universidad de Sevilla cuando me decidí por la egiptología.**

-¿Qué destacaría de sus actividades más recientes en el proyecto de excavación y restauración del templo funerario de Tutmosis III? (<http://www.thutmosisiiitempleproject.org/>)

**Destacaría el gran cambio que está experimentando el templo desde que comenzamos los trabajos en el 2008. Estamos desenterrando las ruinas de este templo funerario ó de Millones de Años ["Millones de Años" no se refiere a la antigüedad real sino al nombre, Templo de Millones de Años] de uno de los faraones más importantes de toda la historia del Egipto faraónico y trayéndolo de nuevo a la vida. Y esto es algo que me apasiona. A principios de la primera campaña arqueológica hicimos un extraordinario descubrimiento: Nos encontramos con un almacén enterrado del que no había constancia, ya que quienes habían excavado con anterioridad no lo habían explicitado. Esto supuso un gran despegue para el proyecto que, desde entonces, no ha parado de crecer en cuanto a posibilidades académicas, arqueológicas y científicas, hasta convertirse en una referencia a escala internacional. El equipo ha ido creciendo año tras año; contamos con más de 130 trabajadores locales y con la implicación muy positiva del Servicio de Antigüedades Egipcias (SCA) en el proyecto.**

**También destacaría la creciente sensación de estar trabajando en dos yacimientos que ocupan el mismo espacio, ya que por debajo del pavimento del templo de Tutmosis III había una necrópolis de épocas anteriores. Hasta ahora, hemos excavado 7 tumbas con ajueres funerarios muy interesantes. Se conoce poco de la Tebas anterior al**



Foto: Copyright Thutmosis III Temple Project

podamos aportar será muy útil.

Además, estoy muy feliz de haber logrado establecer una cooperación de tipo docente en el yacimiento con el desarrollo de un programa de "field school" entre el Servicio de Antigüedades Egipcias y la Universidad de Granada. Esto es una novedad para España, que no lo había hecho nunca antes, y es también una manera de unir lazos entre Egipto y España y de colaborar en formación. Todo esto lo podemos realizar gracias al apoyo y la financiación de Santander Universidades, que ha apostado por el proyecto para llevar a cabo este programa tan novedoso. Estudiantes de Granada vienen a hacer las prácticas al yacimiento de Tutmosis III, profesores de la Universidad de Granada vienen a dar cursos al yacimiento en Luxor a inspectores del SCA, y estos inspectores pueden completar esta formación con otros cursos de especialización en la Universidad de Granada.

-¿En qué fase se halla ahora su investigación arqueológica sobre el barco con estatuas y ánforas de alrededor del siglo V aC hundido frente a la costa de Tiro, en el Líbano?

Ahora estamos analizando todo el material sacado del pecio durante los últimos 5 años de inmersiones, y estudiamos la manera de exponer las piezas restauradas, tanto en el Líbano de forma permanente, como organizando alguna exposición temporal en España.



Foto: Copyright Thutmosis III Temple Project

Nuestra próxima campaña subacuática será en la zona de Tiro, pero ya no seguiremos sacando material de este pecio. Vamos a prospectar otras partes de esta costa tan rica y con un potencial arqueológico tan grande.

-A veces, la labor arqueológica puede entrañar algunos peligros, como por ejemplo si hay que hacer inmersiones bajo el mar, o trabajar en lugares muy aislados o agrestes o simplemente que estén en países en los cuales haya en ese momento algún conflicto grave. En su trabajo de campo, ¿le ha tocado vivir alguna situación de peligro o ha tenido al menos la sensación de estar asumiendo un cierto riesgo personal?

Muchísimas veces. Aún recuerdo cuando en el año 98 empecé a sumergirme a 37 metros de profundidad en el Mar Rojo con muchísima ilusión por trabajar en un pecio en Sadana Island, pero sin tener ni idea de bucear. Durante 3 meses estuvimos trabajando en este lugar, sumergiéndonos todos los días y jamás se me ocurrió pensar que cualquier problema que surgiera tendría que solucionarlo en el fondo, que no podría salir a la superficie. También, rodando el documental Imax de los misterios del Nilo en el año 2003, me tiré al río Nilo en

Etiopía saltando desde unas rocas sin pensar en nada, y, cuando nos subimos de nuevo a la embarcación de rafting, a los pocos metros había cocodrilos. Y trabajando en el Líbano también he vivido situaciones muy tensas por la cantidad de problemas políticos de la zona. Nosotros trabajamos en Tiro, en el sur del Líbano, y estuvimos justo después de la guerra del 2006, y después de algunos de los atentados importantes que han puesto al país en alerta. O en El Cairo, donde nunca habría pensado que se daría una situación como la que se dio en enero de 2011. Es muy impactante ver como un país aparentemente tranquilo estalla de un día para otro. Pero no me arrepiento de haber vivido todas esas experiencias que son las que me hacen como soy.

-Aparte de la investigación arqueológica propiamente dicha, que en su trabajo es la faceta más visible para el público, la faceta de buscar financiación para proyectos arqueológicos de gran envergadura y conseguir acuerdos internacionales, los permisos correspondientes de gobiernos de otras naciones, y todo lo necesario para hacer excavaciones de esa magnitud, es todo un reto, sobre todo porque desde el ámbito de las administraciones públicas nunca se dedica suficiente dinero a la arqueología y porque la situación política en algunos países con los yacimientos arqueológicos a investigar puede ser un tanto convulsa. ¿Cuáles son las principales dificultades a las que se enfrenta cuando hay que organizar y hacer realidad un proyecto del nivel y naturaleza de por ejemplo el de Tutmosis III?

**Hay que mover muchísimo. Primeramente, tienes que tener un nombre en el país en el que solicitas trabajar. Y no sólo un nombre, sino también alguna institución detrás que te apoye, como en mi caso ha sido la embajada de España en El Cairo y la Academia de Bellas Artes de Sevilla. Una vez que tienes esto, viene lo más complicado que es encontrar financiación, y desde luego para desarrollar un proyecto de esta envergadura necesitas el respaldo de empresas privadas. Yo he tenido muchísima suerte en tener a Cepsa desde el comienzo del proyecto y a la Fundación Botín, que desde el 2010 financia nuestro yacimiento, y esto me ha permitido hacer campañas más largas, de tres meses, que son fundamentales para poder desarrollar el trabajo en un yacimiento de estas características. Y, como he comentado antes, gracias a Santander Universidades hemos desarrollado un programa de formación muy novedoso. Estoy muy agradecida a estas fundaciones por permitirme realizar mi trabajo.**

-Siempre ha habido fuertes polémicas entre quienes piensan que los objetos descubiertos en excavaciones arqueológicas deben permanecer en sus países de origen bajo cualquier circunstancia, y quienes creen que en ciertos casos estarían mejor protegidos en museos de otras naciones. ¿Cuál es su postura personal sobre este dilema?

**Para mí, las piezas descubiertas deben permanecer en su lugar de origen, porque es ahí donde están contextualizadas y donde tienen su valor. Por ejemplo, en el caso de las piezas que nosotros encontramos en el templo de Tutmosis III, la mejor manera de entender para qué fueron creadas es exponiéndolas en ese lugar. Aunque deben contar con las debidas medidas de seguridad, y también es fundamental hacer un plan de puesta en valor de los yacimientos a fin de poder exponer los objetos de la mejor forma.**

## Tecnología Médica

# Robot capaz de residir dentro del cuerpo humano

En lo que es otro ejemplo fascinante de ciencia-ficción convertida en realidad, se está desarrollando un diminuto robot, por ahora sólo en fase de prototipo, que funciona en ciertos aspectos como una criatura viva y que algún día podría ser usado de manera segura para identificar enfermedades en el cuerpo humano.

La intención con el diseño del robot es crear e integrar componentes que respondan a la luz y a las sustancias químicas de la misma forma que responden los sistemas biológicos. Es un nuevo camino dentro de la robótica. El

objetivo final es que el robot, llamado Cyberplasm, tenga un sistema nervioso electrónico, sensores producidos con células de mamíferos que hagan la función de los ojos y la de una nariz, así como músculos artificiales que usen glucosa como fuente de energía para accionarse y propulsar al robot.

El Cyberplasm estará en fase de desarrollo durante los próximos años como parte de una colaboración internacional financiada por el Consejo de Investigación en Ingeniería y Ciencias Físicas (EPSRC) en el Reino Unido, y por la Fundación Nacional estadounidense de Ciencia (NSF). El trabajo en el Reino Unido se está realizando en la Universidad de Newcastle.



**En el futuro, habrá microrrobots capaces de vivir dentro del cuerpo humano para ejercer de centinelas de la salud. Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings**

Entre los usos futuros del Cyberplasm podría estar la capacidad de nadar por el interior del cuerpo humano, sin interferir con el funcionamiento normal de éste y sin que la persona notase nada, con el propósito de detectar una amplia gama de enfermedades.

Una vez que sea desarrollado, el prototipo del Cyberplasm tendrá menos de 1 centímetro de largo. Las versiones futuras podrían tener menos de 1 milímetro de largo o incluso ser construidas a escala nanométrica.

Los sensores del Cyberplasm están siendo desarrollados por el equipo de Daniel Frankel, de la Universidad de Newcastle, para que respondan a estímulos externos

convirtiéndolos en impulsos electrónicos que son enviados a un "cerebro" electrónico equipado con sofisticados microchips. Este cerebro luego enviará mensajes electrónicos a músculos artificiales indicándoles que se contraigan y relajen, haciendo posible que el robot navegue de manera segura mediante un movimiento ondulante.

De modo similar, a través de estos sistemas se pueden recolectar y almacenar datos sobre la composición química del entorno del robot a los que después pueda tener acceso el personal cualificado que trabaje con él.

Los robotistas del proyecto están ahora desarrollando y probando componentes individuales del Cyberplasm. Se prevé alcanzar la etapa de ensamblaje dentro de un par de años. El Cyberplasm podría comenzar a ser usado en situaciones reales dentro de unos cinco años.

## Botánica

# El papel de los árboles electrificando la atmósfera

Siempre se ha dicho que los árboles, y los vegetales en general, son los pulmones del planeta, pero un nuevo descubrimiento permite ahora afirmar que también pueden tener un papel importante en la electrificación de la atmósfera.

Hace mucho que se sospechaba que había un vínculo entre los árboles y la electricidad. Ahora, con el citado hallazgo, parece haberse descubierto definitivamente el mecanismo que hace posible esa llamativa actividad de los árboles.

El equipo de Rohan Jayaratne y Xuan Ling, del Laboratorio Internacional de Salud y Calidad del Aire (ILAQH, por sus siglas en inglés), dirigido por la profesora Lidia Morawska, de la Universidad Tecnológica de Queensland, en Australia, realizó experimentos en seis ubicaciones en la zona de Brisbane. Los investigadores comprobaron que las concentraciones de iones positivos y negativos en el aire eran dos veces superiores en las áreas boscosas frondosas que en áreas de césped, como los parques.



Hace mucho que se sospechaba que había un vínculo entre los árboles y la electricidad. Foto: Amazings / NCYT / MMA

La explicación dada al fenómeno es la siguiente: En condiciones normales como las presentes en los lugares examinados para el nuevo estudio, los iones naturales que se hallan en el aire son creados principalmente por ionización a través de dos procesos básicos: radiación del radón, un gas presente en cantidades muy pequeñas en el aire, y radiación cósmica del espacio. El radón es un derivado de la desintegración radioactiva de radio, que está presente en cantidades diminutas en las rocas y emana continuamente de la tierra.

Como el radio se encuentra en las rocas, y el radón es soluble en agua, el agua subterránea es particularmente rica en radón.

Los árboles actúan como una bomba de radón, extrayendo el gas hacia la superficie y liberándolo a la atmósfera mediante la transpiración, un proceso que consiste en la absorción del agua por el sistema radicular (las raíces y sus estructuras asociadas), transportando los nutrientes a través del tronco y las ramas, y la evaporación final del agua hacia la atmósfera por las hojas. Esto resulta especialmente importante para los árboles con raíces profundas, como el eucalipto.

Los autores del nuevo estudio estiman que los árboles pueden aportar hasta el 37 por ciento del radón del aire sobre un bosque de eucaliptos, cuando la época y las condiciones atmosféricas causan las tasas más altas de transpiración.

Aunque aún hay que investigar más sobre el tema, lo descubierto en este estudio puede ser de gran relevancia para la salud humana, el clima y la atmósfera.

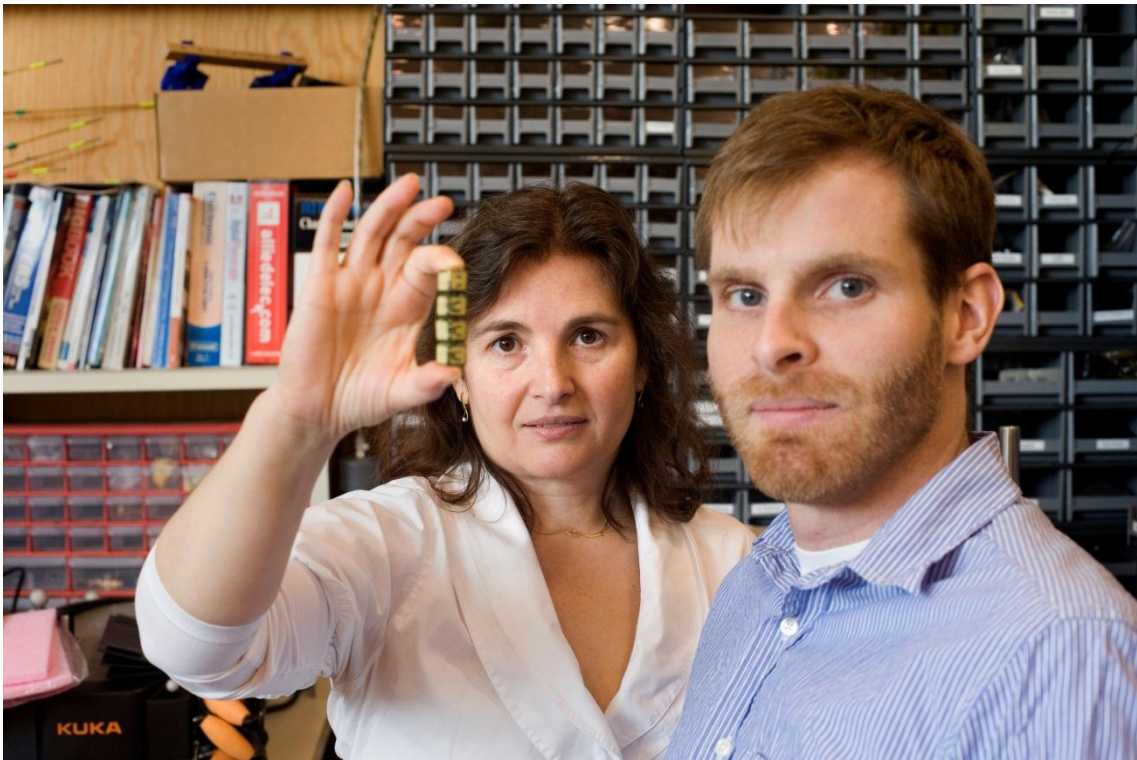


## Robótica

# Robot metamórfico hecho de partículas parecidas a granos de arena

Imagine que tiene una caja grande con un montón de partículas diminutas cuyo aspecto es el de arena. Usted entierra en esa "arena" el modelo a pequeña escala de una silla. Unos segundos después abre de nuevo la caja y saca de ella una silla de tamaño real. La "arena" se ha congregado en una réplica a gran escala del modelo.

Este portento, propio de la ciencia-ficción, podría convertirse en realidad en un futuro cercano, gracias a la creación de los algoritmos necesarios para la conducta "inteligente" de esa arena especial. Estaríamos ante algo definible como un robot metamórfico hecho de una arena artificial muy especial, o quizá más bien ante un montón de minúsculos robots capaces de ensamblarse y desensamblarse entre ellos para adoptar las configuraciones deseadas, y con la habilidad de trabajar juntos como si fuesen piezas de una sola máquina.



Daniela Rus (izquierda) y Kyle Gilpin. Foto: M. Scott Brauer / MIT

El desarrollo de estos algoritmos es parte de un ambicioso proyecto en el que trabaja un grupo de especialistas del Laboratorio de Robótica Distribuida (DRL por sus siglas en inglés), adscrito al Laboratorio de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) en Cambridge, Estados Unidos.

Además de crear esos algoritmos, el equipo de la robotista Daniela Rus y su colaborador Kyle Gilpin también ha realizado experimentos en los que han probado los algoritmos en partículas que, por ahora, son más grandes que granos de arena: cubos de aproximadamente un centímetro de lado, equipados con microprocesadores rudimentarios en su interior y unos imanes muy inusuales en cuatro de sus lados.

A diferencia de otras muchas estrategias para el funcionamiento de robots reconfigurables, el concepto de la arena inteligente se basa en usar un método sustractivo, semejante a lo que hace un escultor al tallar un bloque de piedra,

en vez de un método aditivo, comparable a lo que hace quien construye una estructura ensamblando piezas como en el juego de LEGO. Un montón de arena inteligente sería el equivalente a ese bloque de piedra con el que empieza a trabajar un escultor.

Con ese método sustractivo de trabajo, los granos individuales de arena se pasarían mensajes entre ellos para mantenerse unidos de manera selectiva y así formar un objeto tridimensional.

Los granos que no fuesen necesarios para construir ese objeto simplemente abandonarían la estructura dejándose caer en el montón de arena sobrante.

Cuando el objeto hubiera servido a su propósito y ya no se le necesitase, sus componentes volverían al montón. Sus granos constituyentes se despegarían entre sí, volviendo a quedar libres para participar en la creación de una nueva estructura.



Piezas usadas para probar el algoritmo. Foto: M. Scott Brauer / MIT

Los cubos, o "guijarros inteligentes", que Gilpin y Rus construyeron para probar su algoritmo, constituyen una versión simplificada y bidimensional (sólo para construir estructuras de un solo piso) del sistema.

Cuatro de las caras de cada cubo están equipadas con dispositivos conocidos como imanes electropermanentes, los cuales se caracterizan por estar hechos de materiales que pueden magnetizarse o desmagnetizarse con un solo pulso eléctrico. A diferencia de los imanes permanentes, pueden activarse y desactivarse. Y, a diferencia de los electroimanes, no requieren una corriente constante para mantener su magnetismo.

Los guijarros no sólo usan los imanes para conectarse entre sí sino también para comunicarse y compartir la energía. Cada uno de los guijarros tiene asimismo un diminuto microprocesador que puede almacenar 32 kilobytes de código de programa y que sólo tiene dos kilobytes de memoria de trabajo.

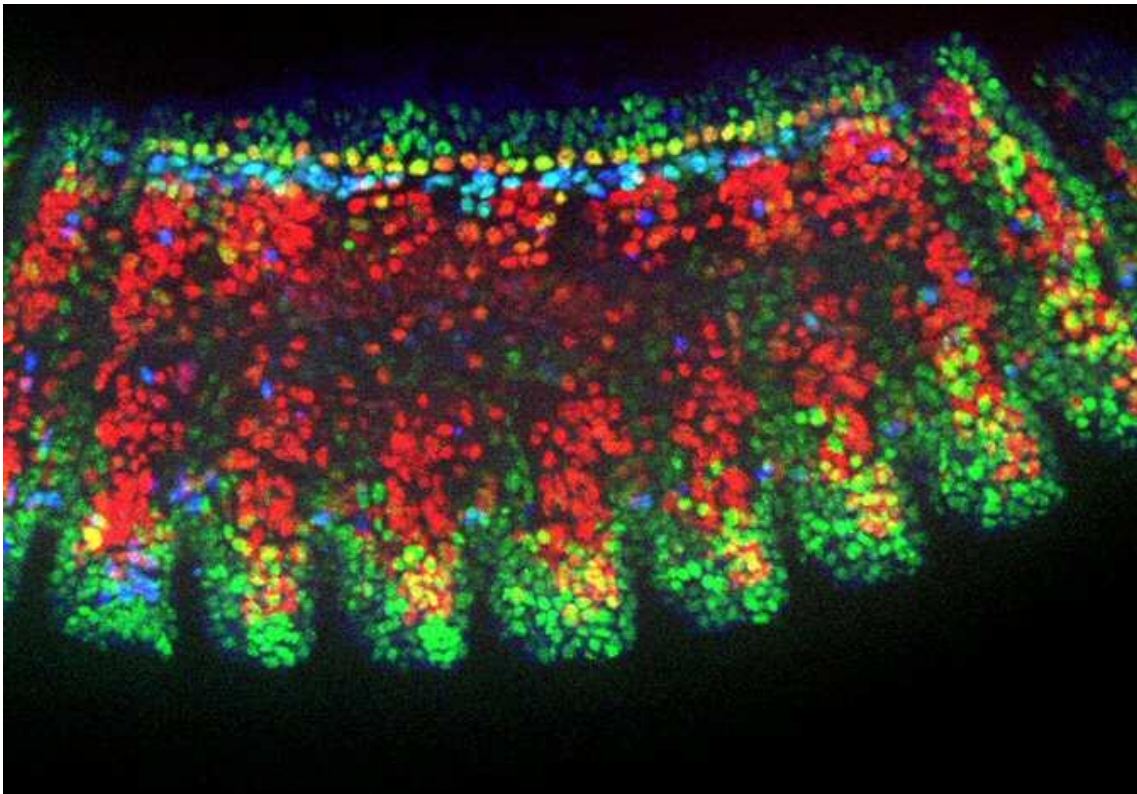
Por supuesto, la verdadera arena inteligente requeriría granos mucho más pequeños que los cubos de 10 milímetros. Pero según Robert Wood, profesor de ingeniería electrónica en la Universidad de Harvard en Cambridge, Massachusetts, éste no es un obstáculo insuperable, aunque habrá que hacer aún bastante trabajo de ingeniería para conseguirlo.

## Biología

# La memoria de la médula espinal

Se ha descubierto un nuevo mecanismo de memoria dentro del sistema nervioso que ayuda a evitar el agotamiento completo por una actividad física intensa. Ésta es la primera vez que se detecta esa forma de memoria a corto plazo en un animal vertebrado.

Muchos conocemos la sensación de cuando nuestros músculos cansados nos piden que dejemos de hacer ejercicio. Sin embargo, cada vez hay más evidencias de que nuestro cerebro contribuye a esta fatiga y nos dice que paremos de hacer una actividad mucho antes de que el sistema en su conjunto esté completamente agotado, para de este modo mantener siempre una reserva para casos de emergencia. La necesidad de cambiar velocidad por resistencia es importante para todos los animales, ya que hay muchas situaciones en que la resistencia nos puede ser de mayor utilidad que la velocidad, y si desperdiciamos fuerzas en una carrera muy veloz podemos quedar incapacitados para afrontar situaciones posteriores.



Las células musculares son vitales para la supervivencia animal, en funciones que van desde la locomoción hasta los latidos del corazón. La imagen muestra, en colores falsos, proteínas en células musculares y cardíacas de un embrión de mosca. Foto: LDSB, NHLBI, NIH.

El descubrimiento de esa singular forma de memoria en un vertebrado fue hecho por el equipo de la Dra. Hong-Yan Zhang y el profesor Keith Sillar, ambos de la Universidad de St. Andrews, en el Reino Unido, al estudiar cómo ciertas redes de nervios controlan el movimiento en renacuajos del tipo *Xenopus*.

Su descubrimiento demuestra que incluso los animales muy simples tienen la capacidad de regular sus actividades hasta el punto descrito, y brinda datos esclarecedores sobre cómo el cerebro ayuda en esta regulación a los animales para evitar el agotamiento.

La forma de memoria simple descubierta en células nerviosas de la médula espinal evita que un animal se agote por completo al tratar de correr una maratón a toda velocidad.

Lo más asombroso es que el equipo encontró que esta nueva forma de memoria era controlada por un mecanismo muy común pero del todo inesperado.

Todas nuestras células tienen gran cantidad de bombas proteicas diseminadas por su superficie, que absorben y expulsan constantemente partículas provistas de carga eléctrica (iones). Una bomba de esas es responsable de transportar iones de potasio y sodio cargados positivamente a través de la membrana celular para que las células estén cargadas negativamente en comparación con su entorno. Éste es el mecanismo subyacente en las señales eléctricas de las neuronas del cerebro y de los sistemas nerviosos de todo organismo avanzado. Cada célula puede tener muchos millones de estas bombas.

El equipo de la Universidad de St. Andrews encontró que estas bombas participan en un bucle de realimentación que permitía que células nerviosas específicas de la médula espinal mantuvieran un recuerdo a corto plazo de la actividad reciente del renacuajo. Cuanta más actividad de esta clase haya, más trabajan las bombas para reducir la actividad de la red. Esta forma de registro proporciona una memoria continuamente actualizada de la actividad previa y evita que el renacuajo fuerce su cuerpo hasta caer en el agotamiento total.

Estas bombas son también muy importantes en una serie de problemas médicos como las arritmias cardíacas y algunos trastornos del movimiento similares a la Enfermedad de Parkinson. Como este estudio ha mostrado que estas bombas desempeñan un papel más sofisticado y adaptable de lo que se pensaba, se abren ahora nuevas y prometedoras líneas de investigación.

El estudio se ha realizado con financiación del Consejo de Investigaciones en Biotecnología y Ciencias Biológicas (BBSRC), del Reino Unido.

## Climatología

# Ya no hay marcha atrás: El nivel del mar aumentará entre 12 y 21 metros en los próximos siglos

Aunque la humanidad logre evitar que el calentamiento global sobrepase los 2 grados centígrados (3,6 grados Fahrenheit) como recomienda el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la población humana de los próximos siglos tendrá que lidiar con un mundo completamente diferente.

Un mundo en el que el nivel de los mares será entre 12 y 21 metros (de 40 a 70 pies) superior al actual, según los resultados de un nuevo e inquietante estudio.

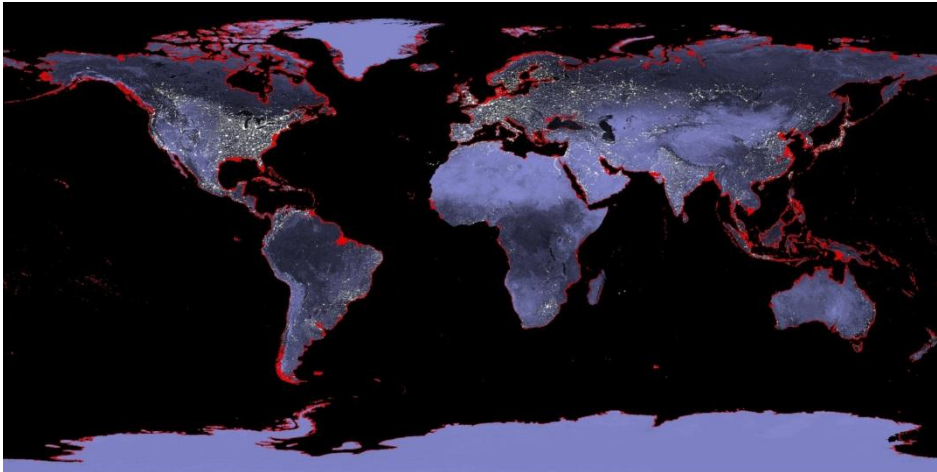
Sus autores, encabezados por Kenneth Miller de la Universidad Rutgers en Nueva Jersey, han sacado sus conclusiones después de estudiar muestras del suelo y rocas de una zona de Nueva Zelanda y del Atolón de Eniwetok en el Pacífico Norte.

Los investigadores se centraron en el Plioceno tardío, hace entre 2,7 y 3,2 millones de años, un periodo que coincide con la época en que por última vez antes de ahora la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera terrestre tenía valores iguales a los actuales, mientras las temperaturas globales eran 2 grados centígrados superiores a las de nuestros días.

La diferencia en cuanto al volumen de agua liberada es el equivalente a derretir enteras la Capa de Hielo de Groenlandia y la de la Antártida Occidental, así como una parte del hielo concentrado en el litoral de la Capa de Hielo de la Antártida Oriental, tal como indica H. Richard Lane, director de programas de la División de Ciencias de la Tierra de la Fundación Nacional estadounidense de Ciencia, que financió la investigación.

En la época actual, un incremento del nivel del mar de entre 12 y 21 metros sumergiría gran parte del litoral del planeta y afectaría hasta al 70 por ciento de la población mundial.

Por suerte, no sucederá de manera repentina. La fusión de estas grandes capas de hielo podría tardar desde siglos hasta milenios.



La Tierra con un nivel del mar 6 metros superior al actual. Foto: NASA

La tasa actual de incremento del nivel del mar para el siglo XXI es de entre 60 a 90 centímetros (de 2 a 3 pies) para el año 2100, y se debe tanto al calentamiento de los océanos (expansión térmica), como a la fusión parcial de los glaciares de montaña y de

los hielos de Groenlandia y la Antártida.

Sin embargo, la importancia del nuevo estudio y otros parecidos no debe ser pasada por alto, pues sus resultados resaltan la sensibilidad de las grandes capas de hielo de la Tierra al cambio de las temperaturas, sugiriendo que incluso un modesto incremento en la temperatura global produciría una elevación de gran envergadura del nivel del mar.

En cualquier caso, un aumento considerable del nivel del mar, tarde o temprano, parece inevitable. "El estado natural de equilibrio de la Tierra dados los niveles presentes de dióxido de carbono en la atmósfera es un estado donde el nivel de los mares es de unos 21 metros (70 pies) por encima del nivel actual". Ésta es la rotunda e inquietante valoración que hace Miller.

En esta investigación también han trabajado James Wright, James Browning, Yair Rosenthal, Sindia Sosdian y Andrew Kulpecz, de la Universidad Rutgers, así como Michelle Kominz de la Universidad del Oeste de Michigan, Benjamin Cramer de la organización Theiss Research en Eugene, Oregón, Tim Naish de la Universidad Victoria en Wellington, Nueva Zelanda, y W. Richard Peltier de la Universidad de Toronto en Canadá.

## Física

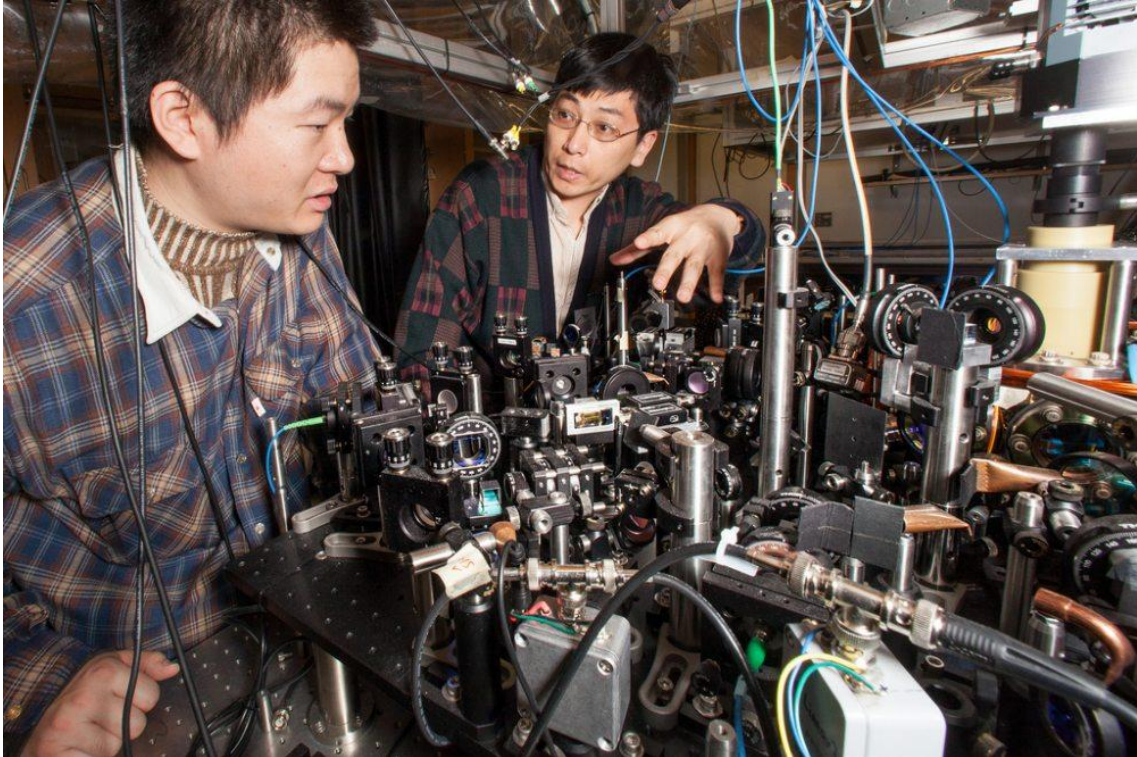
# La enigmática física del Cero Absoluto

Se ha conseguido demostrar de manera experimental, por primera vez, que si se enfrían átomos hasta temperaturas cercanas al Cero Absoluto (aproximadamente 273,15 grados centígrados bajo cero ó 459 grados Fahrenheit bajo cero) éstos pueden comportarse de manera muy similar a como lo hacen sistemas físicos con los

que aparentemente no tienen nada en común. Estas intrigantes coincidencias de conducta podrían permitir acceder a información desconocida sobre relaciones entre lo atómico y la cosmología.

Este estado ultrafrío, llamado "criticalidad cuántica", parece delatar la existencia de similitudes entre él y fenómenos tan diversos como la dinámica gravitacional de los agujeros negros o las condiciones exóticas que reinaban en el universo instantes después de su creación.

Por tanto, al estudiar sistemas de átomos en estados de criticalidad cuántica, tal vez sea posible encontrar modos de simular fenómenos cosmológicos de los primeros momentos del universo.



Xibo Zhang (izquierda) y Cheng Chin. Foto: Jason Smith

La criticalidad cuántica sólo aparece en la vecindad de una transición de fase cuántica. En la física de la vida cotidiana, se producen transiciones de fase cuando, por ejemplo, el agua se transforma en hielo como respuesta a un descenso en la temperatura. Las transiciones de fase cuánticas, mucho más elusivas y exóticas, se producen sólo a temperaturas ultrafrías bajo la influencia de magnetismo, presión u otros factores.

El equipo de los físicos Cheng Chin y Xibo Zhang, de la Universidad de Chicago, es el primero en observar la criticalidad cuántica en átomos ultrafríos en retículas ópticas.

En sus experimentos, estos científicos usan conjuntos de haces láser que se cruzan para atrapar y enfriar hasta 20.000 átomos de cesio en un plano horizontal contenido en una cámara al vacío. El proceso transforma los átomos de un gas caliente en un superfluido, una forma exótica de la materia que sólo existe a temperaturas bajísimas.

El experimento completo dura de seis a siete segundos y es posible repetirlo una y otra vez.

Los científicos lograron ver las señales de la criticalidad cuántica en sus experimentos sólo cuando consiguieron hacer bajar la temperatura hasta sólo unas pocas milmillonésimas de grado por encima del Cero Absoluto.

La puerta de este nuevo e intrigante campo de la investigación científica ha quedado pues abierta definitivamente. Los experimentos futuros sobre la enigmática física del Cero Absoluto y sus similitudes con la dinámica gravitacional de los agujeros negros o los extraños fenómenos cosmológicos acaecidos justo tras la creación del universo, tal vez conduzcan a descubrimientos fascinantes.

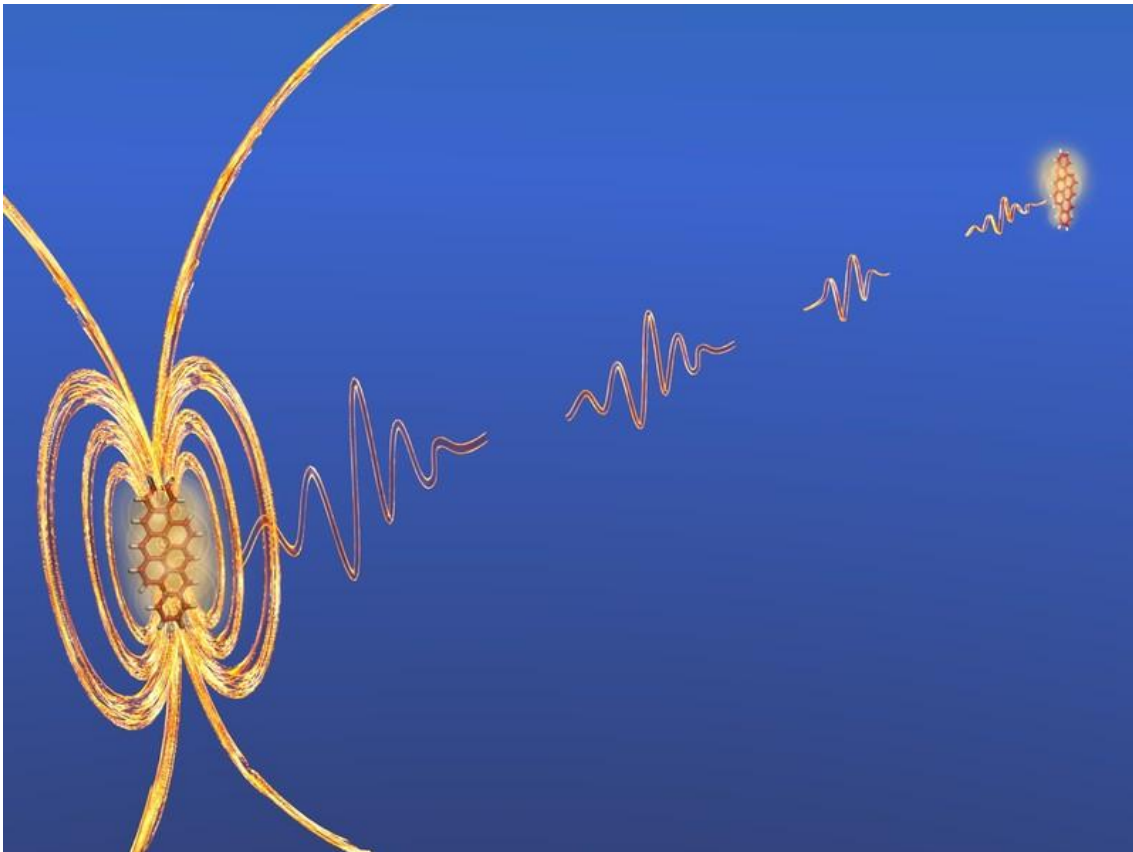
## Nanotecnología

# La antena emisora y la receptora más pequeñas del mundo

Unos científicos han usado dos moléculas como antenas y han conseguido transmitir señales en forma de fotones individuales, desde una a la otra.

Una conexión de radio establecida mediante fotones individuales sería ideal para diversas aplicaciones de comunicación cuántica, como por ejemplo en la criptografía cuántica o en una computadora cuántica.

Las partículas individuales de luz son el medio elegido para transmitir bits cuánticos. En el futuro, estas unidades de información cuántica podrían sustituir en muchas aplicaciones a los bits convencionales si la computación cuántica logra despegar.



Radioconexión entre moléculas. Foto: © Robert Lettow

En los experimentos realizados en el Instituto Federal Suizo de Tecnología, en Zúrich, el equipo de Vahid Sandoghdar, director del Departamento de Nanoóptica en el Instituto Max Planck para la Ciencia de la Luz en Alemania, y Stephan Goetzinger, profesor en la Universidad de Erlangen, Alemania, usó como antenas dos moléculas del compuesto conocido como DBATT (por las siglas del inglés "dibenzanthanthrene").

Puesto que un fotón solo no acostumbra a interactuar mucho con una molécula, los físicos tuvieron que usar ciertos "trucos" en sus experimentos, a fin de conseguir que la molécula receptora registrara la señal luminosa. Se valieron de dos capas dopadas con moléculas de tinte, separadas por varios metros y conectadas por un cable de fibra óptica. Y se trabajó con muestras enfriadas hasta 272 grados centígrados bajo cero, es decir, casi hasta el Cero Absoluto (aproximadamente 273,15 grados centígrados bajo cero).

El resultado ha sido la transmisión de fotones individuales entre las dos antenas más pequeñas del mundo.

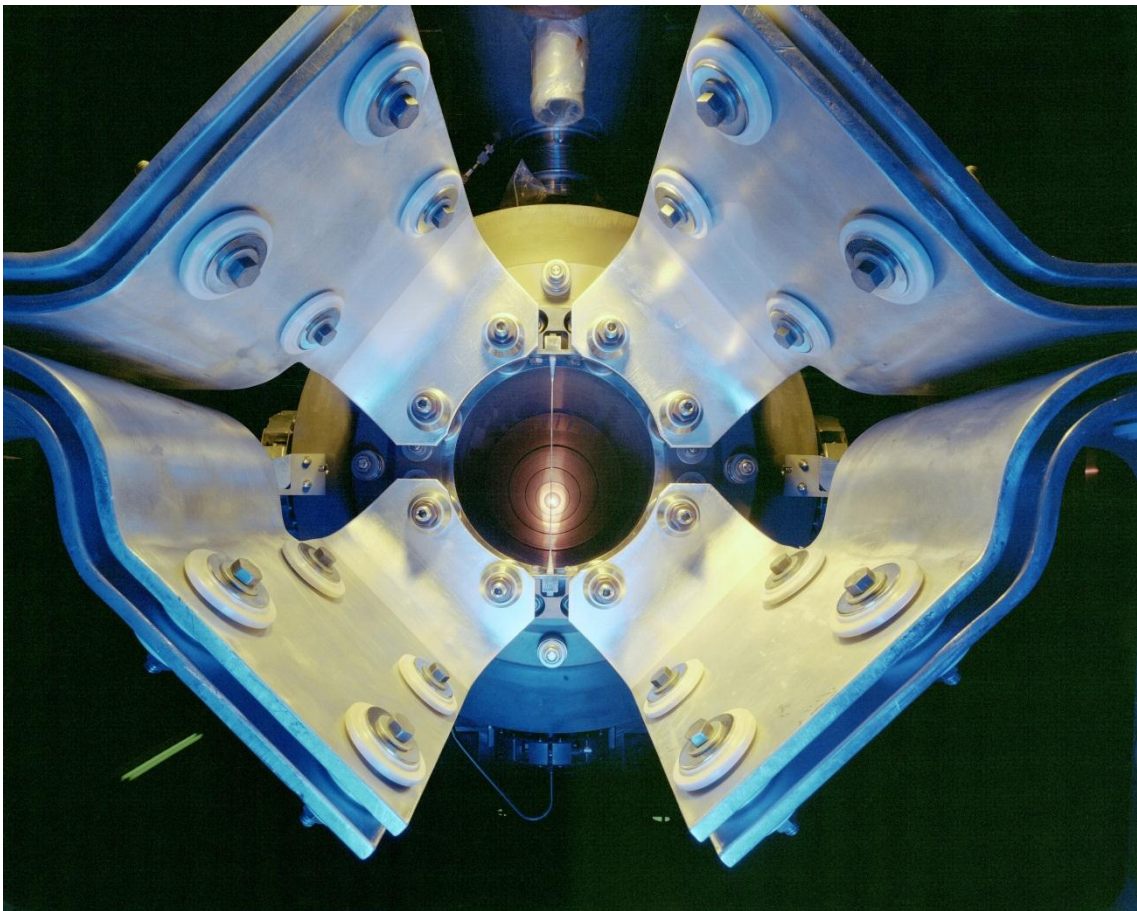
En el trabajo de investigación y desarrollo también han participado Robert Lettow, Gert Zumofen, Alois Renn, Yves Rezus y Samuel Walt.

## Telecomunicaciones

# Comunicación mediante neutrinos

Artículo de Jorge Munnshe.

El primer mensaje enviado y recibido con éxito usando sólo ráfagas de neutrinos, escurridizas partículas subatómicas capaces de atravesar la materia, constituye otro fascinante ejemplo de ciencia-ficción convertida en realidad. No hace muchos años, bastante gente creía imposible que se pudiera hacer algo así.



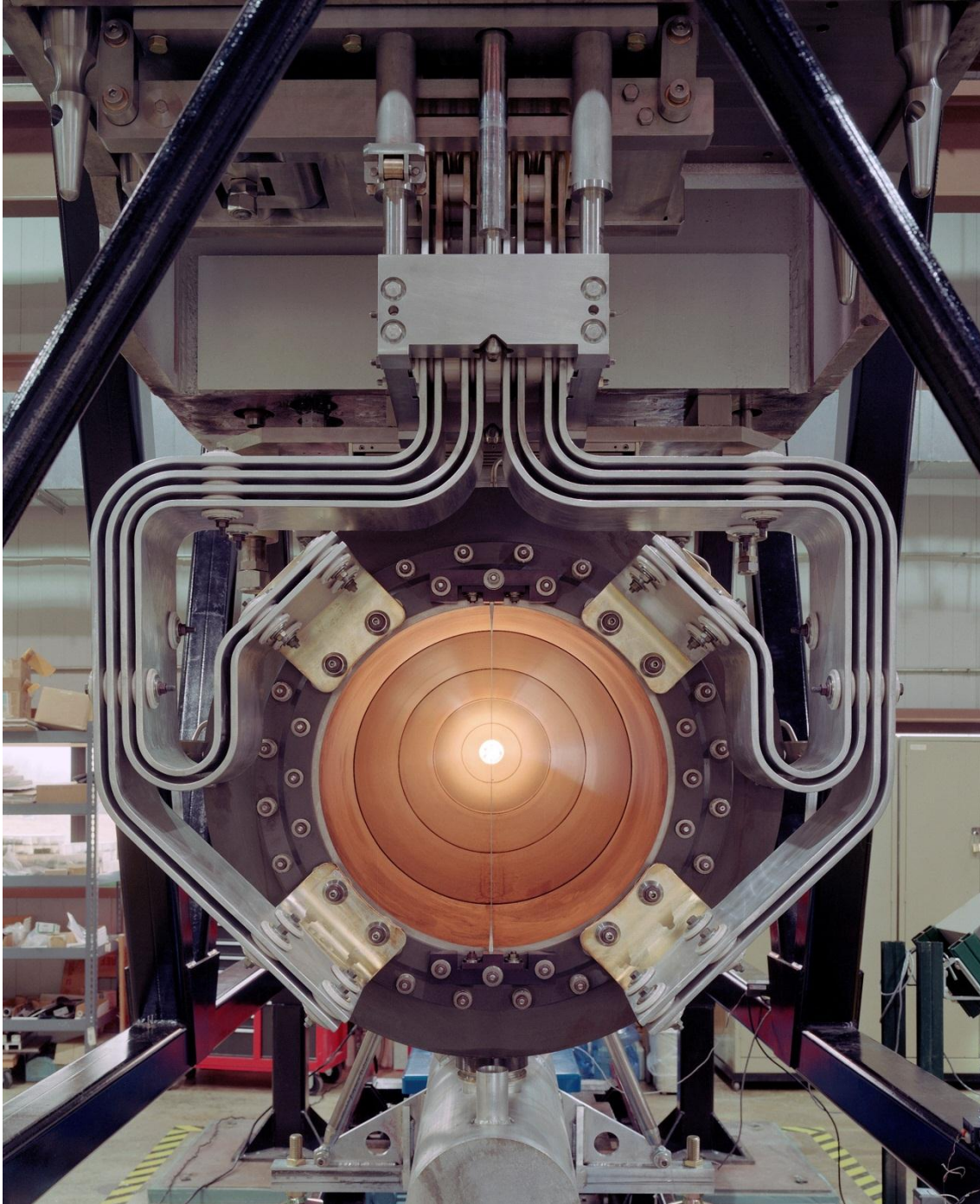
Una sección del emisor NuMI. Foto: Fermilab / Reidar Hahn

Los neutrinos circulan por el espacio sin apenas verse obstaculizados por la materia. Muchos de ellos pasan a través de la Tierra sin ser interceptados. De hecho, en cualquier instante hay billones de neutrinos atravesando el cuerpo de cada persona. La actividad normal del Sol y las demás estrellas los liberan. También son liberados por muchos otros fenómenos físicos, desde explosiones estelares masivas hasta el funcionamiento de un reactor en una central nuclear, e incluso, según se cree, por fenómenos teóricos tan exóticos como desgarrones en el tejido del espacio-tiempo y la aniquilación de materia oscura.



La facilidad con que los neutrinos atraviesan la materia los hace ideales para comunicaciones interestelares, tal y como exponen diversas historias de ciencia-ficción, y también serían de gran utilidad en misiones interplanetarias para periodos en los cuales un astro se interpone entre el emisor y el receptor. En la Tierra hay también claras aplicaciones potenciales, como por ejemplo la comunicación directa a gran distancia con submarinos nucleares, y, en general, las comunicaciones en entornos en los que las ondas electromagnéticas se propagan con dificultad.

La presentación oficial de los resultados definitivos del experimento de telecomunicación por neutrinos en el Laboratorio del Acelerador Nacional estadounidense Fermi (Fermilab), en Illinois, ha despertado un gran entusiasmo, a pesar de lo exiguo del mensaje transmitido: la palabra "Neutrino".



Otra sección del emisor NuMI. Foto: Fermilab / Reidar Hahn

En el proyecto han trabajado numerosas instituciones de varios países, incluyendo, además de Estados Unidos, a Rusia, Perú, Chile, México y Brasil. Por parte estadounidense, han participado entidades de bastantes estados,

incluyendo Nueva York, Carolina del Norte, Virginia, Pensilvania, Ohio, Massachusetts, Minnesota, Florida, New Jersey, Texas y California.

Una de las principales dificultades de la comunicación mediante neutrinos es que la misma característica que los hace perfectos para atravesar los obstáculos que se interpongan entre el emisor y el receptor convierte su detección por éste en todo un reto. De los neutrinos emitidos, sólo una minúscula parte es captada por el receptor, y gracias a recurrir a un detector ultrasensible e inevitablemente aparatoso y pesado. De todas formas, es previsible que en el futuro se logren detectores más pequeños.

En el caso de esta primera telecomunicación por neutrinos, el emisor ha sido el NuMI (el inyector principal de haces de neutrinos del acelerador de partículas del Fermilab), capaz de generar haces de neutrinos de alta energía con una de las intensidades más altas logradas por medios artificiales actuales en la Tierra. En cuanto al receptor, esa función la ha realizado el detector MINERvA, también del Fermilab. La forma de codificar información se ha basado en el código binario. La presencia de un pulso de neutrinos indica el "1", y su ausencia significa "0".

La comunicación por neutrinos se halla ahora en una etapa muy primitiva, comparable a la de la invención de la radiotelegrafía dentro de la historia de las telecomunicaciones por ondas. Por eso, a nadie acostumbrado a la internet de alta velocidad debería parecerle escandalosamente lenta la velocidad de transmisión alcanzada con esta primera "conexión" mediante neutrinos: 0,1 bits por segundo, con una tasa de errores del 1 por ciento. La distancia entre emisor y receptor, poco más de un kilómetro, aunque incluyendo 240 metros de roca, también puede parecer poco espectacular. Sin embargo, hacer llegar mediante neutrinos a través de 1035 metros la palabra "Neutrino" constituye un paso gigantesco en la historia de la física y en la de las telecomunicaciones, quizá comparable a la primera emisión radiofónica o a la primera llamada telefónica de la humanidad.

Una última reflexión: Habiéndose demostrado que sí es posible usar neutrinos para enviar mensajes, y teniendo en cuenta la aplicación para comunicaciones interestelares de esta exótica forma de mensajería, cabe plantearse que la humanidad tal vez acaba de abrir una nueva puerta en las investigaciones SETI (siglas en inglés de Búsqueda de vida inteligente extraterrestre). A partir de ahora, habrá que considerar más seriamente que antes la posibilidad de que alguna civilización avanzada nos esté enviando mensajes mediante sutiles ráfagas de neutrinos.

## Robótica

# Robot humanoide para extinción de incendios en entornos difíciles

Extinguir un incendio siempre es potencialmente peligroso, pero en entornos cerrados, como un submarino o la cubierta inferior de un barco en alta mar, el fuego resulta especialmente peligroso.

Para ayudar a mejorar aún más la capacidad futura de lucha contra incendios a bordo de grandes embarcaciones, unos científicos del Laboratorio estadounidense de Investigación Naval (NRL) han formado un equipo interdisciplinario con el fin de desarrollar un robot humanoide para ayudar a extinguir incendios de esa clase. Se decidió que el robot tuviera una forma humanoide por considerarse la más adecuada para operar dentro de entornos diseñados de manera muy minuciosa para la movilidad humana.

El robot para extinción de incendios, llamado SAFFiR, está siendo diseñado para que pueda moverse de forma autónoma por todo el buque, interactuar con personas y combatir al fuego, ocupándose de muchas de las tareas peligrosas de extinción de incendios que normalmente recaen en los seres humanos. El robot bombero debe ser capaz de maniobrar bien en los pasillos estrechos y escalerillas que suelen ser típicos de submarinos y otras embarcaciones, pero que resultan inasumibles o difíciles para robots más tradicionales o sencillos.



Prototipo del robot CHARLI-L1, predecesor del SAFFiR. Foto: Virginia Tech

desempeñar otras funciones avanzadas. La parte superior de su cuerpo será capaz de manipular sistemas de extinción de fuego. Su batería tiene suficiente energía para 30 minutos de trabajo de extinción de incendios. El robot también será capaz de caminar en todas direcciones, mantener el equilibrio ante los balanceos del buque provocados por el mar y superar obstáculos.

Otro elemento clave del desarrollo de SAFFiR es dotarle de la capacidad para trabajar en equipo con personal humano. Ya se trabaja en el desarrollo de los algoritmos necesarios para que el robot pueda tomar decisiones por su cuenta, y circular por la nave de manera autónoma. Pero para hacer posible que tenga una interacción natural y eficaz con un equipo de humanos, el robot deberá estar provisto de interfaces que le permitan realizar un seguimiento del foco de atención de la persona al mando del equipo, y que también le permitan entender gestos y reaccionar ante ellos, como cuando alguien señale con el dedo hacia una dirección o haga otras señales con las manos. Cuando proceda, la comunicación verbal, lo más natural posible (en una situación de emergencia no hay tiempo de formalismos), puede también ser incorporada, así como otras formas de comunicación y supervisión.

Varios investigadores de la Universidad de Pensilvania y del Virginia Tech, ambas instituciones en Estados Unidos, también están trabajando con el NRL en el proyecto.

Los científicos del proyecto planean probar el robot bombero en Septiembre de 2013, en un entorno de fuego real, aunque bajo ciertas condiciones de seguridad, a bordo de un barco retirado del servicio activo.

## Biología

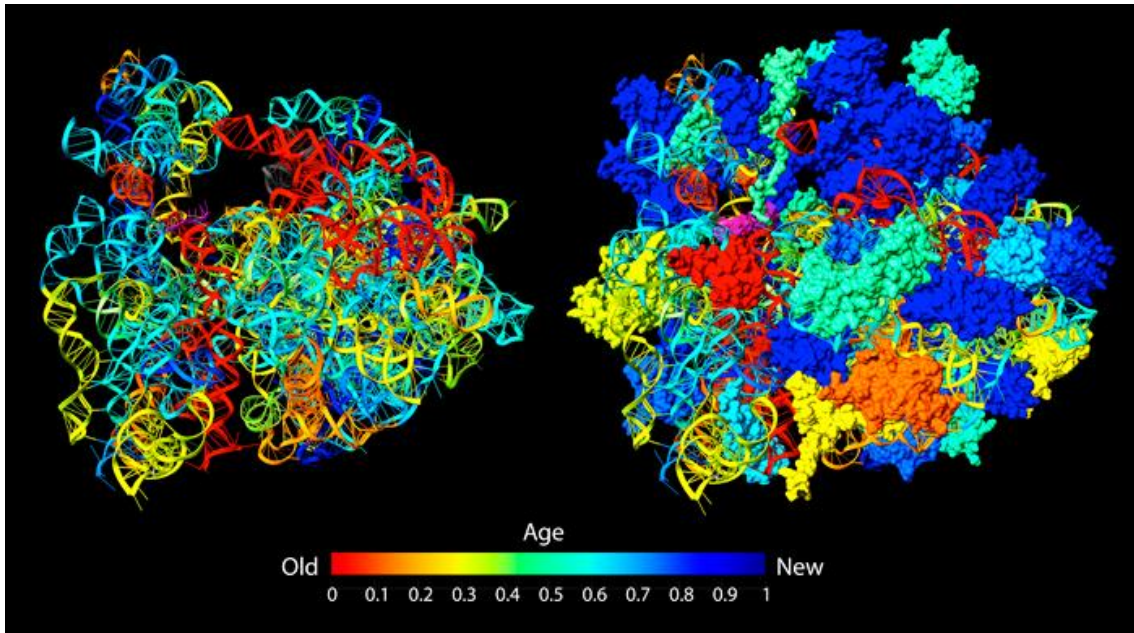
# Las proteínas estuvieron presentes en el escenario de la vida antes de lo creído

Los asombrosos resultados de un análisis meticuloso revelan que, antes incluso de que muchas de las principales piezas de los ribosomas (las estructuras celulares que ensamblan las proteínas) fuesen reclutadas para el trabajo de la síntesis proteica, ya existían proteínas en el escenario de la vida, y ya interactuaban con el ARN.

Este hallazgo desafiaba a una hipótesis muy aceptada sobre la evolución primigenia de la vida en la Tierra.

En la química de nuestro planeta, un par de ácidos nucleicos (ADN y ARN) son desde hace tiempo las moléculas portadoras del código genético, y proporcionan a todos los organismos un mecanismo para poder reproducirse adecuadamente, así como para generar las innumerables proteínas que son fundamentales para los sistemas vivos. Sin embargo, no está claro cómo se inició este "monopolio". Las moléculas de ADN y ARN son idóneas para la vida ahora que ésta ya funciona. Pero en el caos prebiótico del pasado lejano de la Tierra, la transición química hacia la maquinaria de la vida debió requerir piezas precursoras, a las que les resultara más fácil formarse al azar, conservarse, y conducir hacia las otras. Según la citada hipótesis, ahora puesta en tela de juicio por los resultados del nuevo estudio, el ARN pudo tener el papel decisivo. Esta hipótesis, la del "Mundo de ARN", propone que la vida en la Tierra evolucionó a partir de formas antiguas de ARN, sin que intervinieran proteínas, pasando luego a una situación con mayor protagonismo del ADN, además de contar ya con la participación de las proteínas.

Lo descubierto por el equipo de Gustavo Caetano Anollés, profesor de ciencias de los cultivos en la Universidad de Illinois y del Instituto de Biología Genómica, junto con Ajith Harish (ahora en la Universidad de Lund, Suecia) sugiere que el origen del ribosoma no puede estar en un mundo de ARN. En vez de eso, debe ser el producto de un "Mundo de Ribonucleoproteínas", un escenario bioquímico antiquísimo pero en bastantes aspectos llamativamente parecido al actual. Parece que las piezas básicas de la maquinaria celular siempre han sido las mismas desde el amanecer de la vida hasta el presente: proteínas y ARN interactuando y evolucionando.



ARN a la izquierda, y proteína unida al ARN ribosómico, a la derecha. Foto: Derek & Gustavo Caetano-Anollés / Ajith Harish

Tal como reflexiona Russell Doolittle, especialista de la Universidad de California en San Diego, que no participó en el estudio, lo más desconcertante del hallazgo es la noción de que algunas proteínas primigenias se formaron antes de la evolución del ribosoma como sistema de fabricación de proteínas. Si esas proteínas son más antiguas que los ribosomas que actualmente las producen, hay que asumir que las secuencias de aminoácidos de esas proteínas primigenias fueron "recordadas" e incorporadas en el nuevo sistema. Caetano-Anollés coincide en que esta cuestión es intrigante y admite que es fundamental encontrar una explicación para este enigma.

## Microbiología

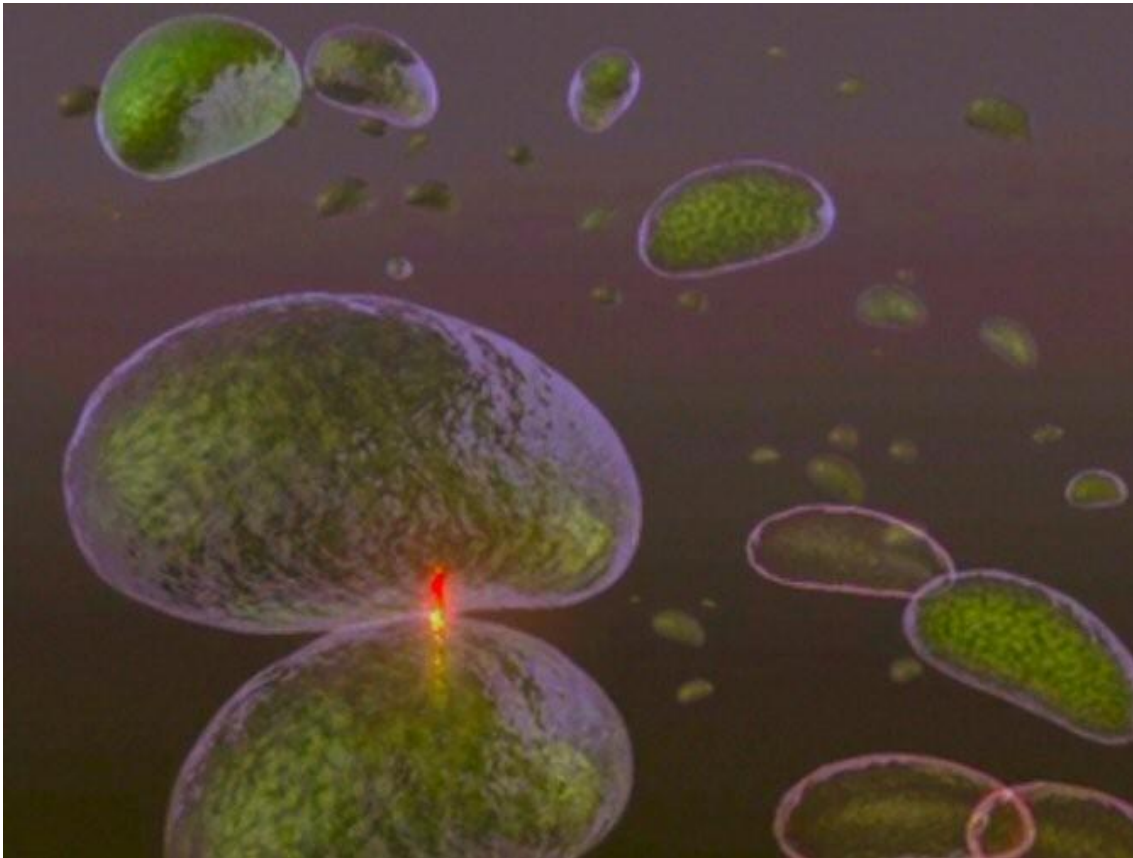
# Bacterias capaces de disparar "dardos" tóxicos

Las bacterias han desarrollado diferentes sistemas para segregar proteínas en el fluido que las rodea o hacia dentro de otras células. Algunas bacterias, por ejemplo, tienen estructuras externas comparables a una jeringuilla, que pueden clavar en otras células para inyectarles a éstas ciertas proteínas.

Otro sistema, llamado sistema de secreción de tipo VI, está presente en alrededor de la cuarta parte de todas las bacterias que tienen dos membranas. A pesar de ser común, los científicos no habían determinado cómo funciona. Ahora, un equipo de especialistas ha deducido cómo es exactamente la estructura del sistema de secreción de tipo VI y ha llegado a la conclusión de que actúa como una especie de ballesta de muelles que dispara dardos envenenados.

La nanoarma, que abarca una distancia no mayor de unos 80 átomos en fila, es un tubo que se contrae muy rápidamente, disparando un dardo o puñal interno a través de las membranas de la célula, hacia el medio circundante y, posiblemente, hacia dentro de otra célula. El tubo entonces se desensambla y puede volver a ensamblarse en cualquier otra parte de la célula, listo para disparar otro dardo molecular.

El mecanismo de disparo es similar al usado por bacteriófagos, virus que infectan a las bacterias. En este caso, el bacteriófago posee una especie de rabo que consta de una vaina exterior y una especie de tubo interior que es eyectado.



Algunas bacterias tienen estructuras externas que pueden clavar en otras células para inyectarles ciertas proteínas. Foto: Everett Kane

Dado que otros investigadores ya habían establecido que las proteínas del sistema de secreción de tipo VI son similares a las encontradas en varias partes del "rabo" de esos bacteriófagos y sus estructuras asociadas, no ha sido una sorpresa del todo inesperada el hallazgo del mecanismo del sistema de secreción de tipo VI.

La nueva investigación ha sido realizada por el equipo de Grant Jensen y Martin Pilhofer del Instituto Tecnológico de California, John Mekalanos y Marek Basler de la Escuela Médica de la Universidad de Harvard, y Gregory Henderson (que ahora trabaja como médico en la Clínica Mayo), en Estados Unidos todas estas instituciones.

## Entomología

# Guerra compleja de avispas, áfidos, bacterias y virus

Una nueva investigación revela algunos de los entresijos de una compleja guerra entre avispas y áfidos, que incluye parasitación de múltiples niveles, en lo que parece una muñeca rusa (una matrioska) biológica: Una bacteria que vive dentro de un áfido, un virus que infecta a esa bacteria, y una avispa parásita que pone sus huevos en el áfido.

Procedente de Europa, el áfido del guisante (*Acyrtosiphon pisum*) se instaló en América del Norte hace tiempo, propagándose dañinamente por los cultivos de guisante y de otras legumbres. Más tarde, se introdujo a la avispa parásita *Aphidius ervi* como agente biológico natural de ataque contra el áfido, en un intento de mantener la plaga bajo control.

La avispa pone un huevo dentro del áfido, y del huevo nace una larva que se cría dentro de este áfido. La larva usa al áfido, todavía vivo, como fuente de alimento, y con el tiempo se transforma dentro de éste en crisálida y emerge como una avispa madura completamente formada.

Sin embargo, el áfido no está indefenso. La bacteria *Hamiltonella* defensa y su bacteriófago asociado, llamado APSE, lo defienden. Los bacteriófagos son virus que infectan exclusivamente a bacterias.



Una avispa y su víctima. Foto: Alex Wild

Las bacterias con su bacteriófago flotan en la hemolinfa (la "sangre") del áfido, y también se aposentan en células especializadas que el áfido tiene para alojar a sus simbioses. Además de conferirle una mayor resistencia al estrés por calor, el principal trabajo de las bacterias y sus bacteriófagos parece ser proteger al áfido contra las avispas parásitas.

Las avispas también ponen sus huevos dentro de los áfidos que tienen bacterias simbioses, pero las larvas que nacen de esos huevos no son capaces de desarrollarse con normalidad.

El equipo de la entomóloga Martha (Molly) Hunter, de la Universidad de Arizona, se propuso investigar qué tácticas podían usar las avispas para vencer a la estrategia simbiótica de defensa de los áfidos.

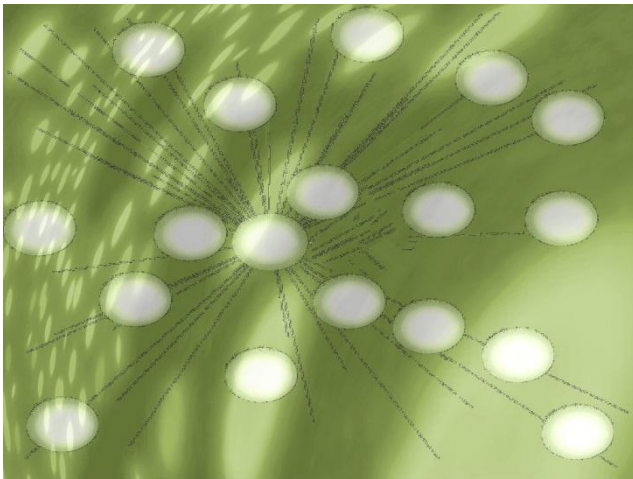
Los investigadores han descubierto que las avispas parásitas pueden detectar si el áfido en el que pretenden poner sus huevos está protegido por bacterias *Hamiltonella* infectadas por el virus APSE. El equipo comprobó que las avispas que ponían dos huevos en los áfidos infectados por la bacteria y el bacteriófago tenían perspectivas de éxito mucho mejores para lograr crías vivas. Sin embargo, poner dos huevos en áfidos no infectados tenía poco efecto en la cantidad de avispas supervivientes, ya que de todos modos sólo una avispa puede completar su desarrollo en cada áfido. Esto sugiere que tener el doble de la cantidad de factores secretados por las avispas en desarrollo vence a la protección brindada por la infección bacteriana, y es una adaptación para asegurar que sobreviva una avispa al costo de dos. Las avispas tienden a aplicar la mejor estrategia para cada caso.

En la investigación también han trabajado Judith Becerra, ecóloga química de la Universidad de Arizona, y Kerry Oliver, actualmente en la Universidad de Georgia, Estados Unidos.

## Microbiología

# La bacteria que evoluciona cien veces más rápido que las demás

Se ha descubierto que la velocidad a la que evoluciona una bacteria capaz de causar infecciones mortales en una amplia gama de aves, es excepcionalmente elevada. Se trata de un caso único, ya que no se conoce hasta ahora ninguna otra bacteria con un ritmo evolutivo igual.



La velocidad de evolución de las bacterias determina cuán bien se adaptarán al entorno. Imagen: Amazings / NCYT / JMC

Todo comenzó cuando miles de pájaros de la especie *Carpodacus mexicanus*, conocida popularmente como carpodaco doméstico o gorrión mexicano, comenzaron a caer muertos por culpa de una misteriosa infección ocular, en el área de Washington DC, durante el invierno de 1994. Los científicos, desconcertados, averiguaron la causa de la epidemia: una bacteria llamada *Mycoplasma gallisepticum*, responsable común de infecciones respiratorias en pollos y pavos, de la que se creía que infectaba sólo a aves de corral.

Para cuando el biólogo Geoff Hill encontró la primera ave enferma en Auburn, Alabama, en 1995, la enfermedad se había extendido por la parte oriental del continente, desde Quebec en

el norte, hasta Florida en el sur.

Desde entonces, la epidemia se ha extendido tan al oeste como California, y se calcula que ha exterminado a cientos de millones de aves.

Los científicos aún están lejos de averiguar cómo exactamente la *Mycoplasma gallisepticum* adquirió la capacidad de propagarse entre los carpodacos, pájaros que se bifurcaron evolutivamente de pollos y pavos hace entre 80 y 90 millones de años.

En un nuevo estudio, el equipo de Scott Edwards y Nigel Delaney, de la Universidad de Harvard, y Allen Rodrigo del Centro Nacional de Síntesis Evolutiva en Carolina del Norte, compararon los genomas de una docena de cepas de *Mycoplasma gallisepticum*, obtenidas de muestras tomadas de carpodacos domésticos infectados entre 1994 y 2007. En las aves de corral y los carpodacos, el microbio ha ido evolucionando con una celeridad alarmante. Está evolucionando a una velocidad de hasta 100 veces más rápida que las estimaciones previas para cualquier otra bacteria.

En la investigación también han trabajado Susan Balenger de la Universidad de Turku en Finlandia, Camille Bonneaud del Centro Nacional francés para la Investigación Científica (CNRS), Christopher Marx de la Universidad de Harvard, Naola Ferguson-Noel de la Universidad de Georgia en Estados Unidos y Peter Tsai del Instituto de Bioinformática de Nueva Zelanda.



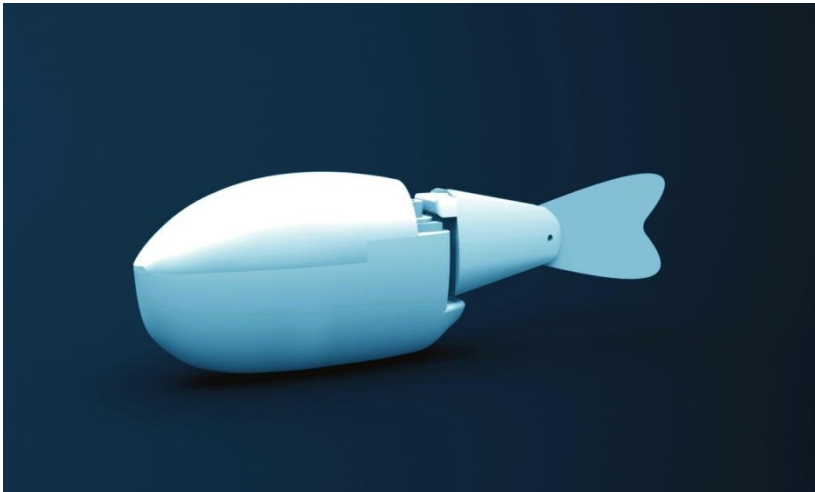
## Robótica

# Un pez robot, líder de un grupo de peces auténticos

A través de una serie de experimentos, un equipo de investigadores ha demostrado que un robot biomimético que emula a un pez es capaz de liderar un banco de peces auténticos.

Indagando en la pregunta básicamente inexplorada de qué características son las que convierten a un individuo en líder entre los peces, los investigadores han descubierto los rasgos naturales principales cuya imitación eficaz permite a un pez robótico transformarse en tal, en un banco de peces.

Mediante sus experimentos, estos investigadores, del Instituto Politécnico de la Universidad de Nueva York (NYU-Poly), se trazaron como meta incrementar el conocimiento científico sobre la conducta animal colectiva de los peces, incluyendo averiguar las mejores estrategias para conseguir algún día robots capaces de guiar a los peces lejos de zonas afectadas por catástrofes medioambientales.



El pez robótico. Foto: NYU-Poly

La naturaleza es una fuente creciente de inspiración para los ingenieros, y en esta ocasión ese enfoque también se ha demostrado muy útil. El equipo de investigación consiguió no sólo que sus peces robóticos biomiméticos se infiltrasen entre los peces auténticos, siendo aceptados por estos con la misma normalidad con que se aceptaba a cualquier otro miembro natural del grupo,

sino que también logró que los peces robóticos asumieran con éxito el

liderazgo del grupo.

El equipo de Stefano Marras (quien ahora trabaja en el Instituto Italiano para el Entorno Marino y Costero, dependiente del Consejo Nacional de Investigación) y Maurizio Porfiri (profesor de ingeniería mecánica en el Instituto Politécnico de la Universidad de Nueva York) consiguió dar con una estrategia idónea para inducir a los peces de la especie *Notemigonus crysoleucas* a seguir al pez robot biomimético.

Los investigadores diseñaron su pez robot para que imitara detalladamente la propulsión, mediante movimientos de la cola, que usa un pez de esos al nadar, y llevaron a cabo experimentos variando las frecuencias con que el robot batía la cola, así como los valores en algunos parámetros sobre el desplazamiento de agua generado detrás del robot como consecuencia de sus movimientos natatorios.

En la naturaleza, los peces que se posicionan al frente de un banco baten sus colas con mayor frecuencia, creando una estela en la que se reúnen sus seguidores. Estos presentan una frecuencia bastante más lenta de sus movimientos de la cola, lo que hizo deducir a los investigadores que los peces seguidores disfrutaban de una ventaja hidrodinámica derivada de los esfuerzos de los líderes que nadan en el extremo delantero. Los experimentos subsiguientes demostraron la veracidad de la deducción. Los peces robots se convirtieron en líderes gracias a este fenómeno.

Esta línea de investigación puede abrir nuevos y fascinantes caminos para explorar las posibilidades de las interacciones robóticas con animales vivos, un área que se encuentra básicamente sin explotar.

En lo que sería una de las primeras aplicaciones prácticas del concepto, los investigadores plantean que los líderes robóticos podrían ayudar a guiar a los bancos de peces y a otra fauna silvestre que se comporta colectivamente, como por ejemplo los pájaros, hacia lugares más seguros, alejándolos de sitios que se hayan vuelto muy peligrosos, por ejemplo por haberse producido muy cerca un vertido de petróleo o una fuga de otros productos químicos tóxicos.

## Astronomía

# ¿Planetas sin galaxia?

Tradicionalmente, se asumía que todo planeta debía orbitar en torno a una estrella. Sin embargo, en los últimos tiempos los planetas errantes, que es como se llama a menudo a esos singulares mundos sin estrella, han pasado de ser una rareza rayana en lo imposible a constituir una clase inesperadamente abundante de planetas.

Una nueva investigación aporta ahora una sorpresa adicional: No sólo hay planetas sin estrella, atados sólo a su galaxia, sino que incluso puede haber planetas sin galaxia. Estos asombrosos mundos, formados dentro de una galaxia, podrían abandonarla gracias a desplazarse a una velocidad colosal, y podrían hacer el viaje solos o acompañados de su estrella. Ya se sabía de estrellas intergalácticas, expulsadas de su galaxia como consecuencia de fuertes perturbaciones orbitales, a menudo en el marco de fenómenos astrofísicos violentos. Pero no estaba claro que pudiera haber planetas capaces de seguirlos en su travesía cósmica, y parecía virtualmente imposible que hubiera planetas sin estrella ni tampoco galaxia.

Los resultados del nuevo estudio, realizado por el equipo del astrofísico Avi Loeb, del Centro para la Astrofísica (CfA) en Estados Unidos, gestionado conjuntamente por la Universidad de Harvard y el Instituto Smithsonian, indican no sólo que hay planetas que se han fugado de sus galaxias, sino que además algunos de ellos pueden estar viajando a una velocidad elevadísima, de hasta algo más de un 4 por ciento de la velocidad de la luz. Esos planetas tardarían sólo medio minuto en recorrer la distancia que separa a la Tierra de la Luna.

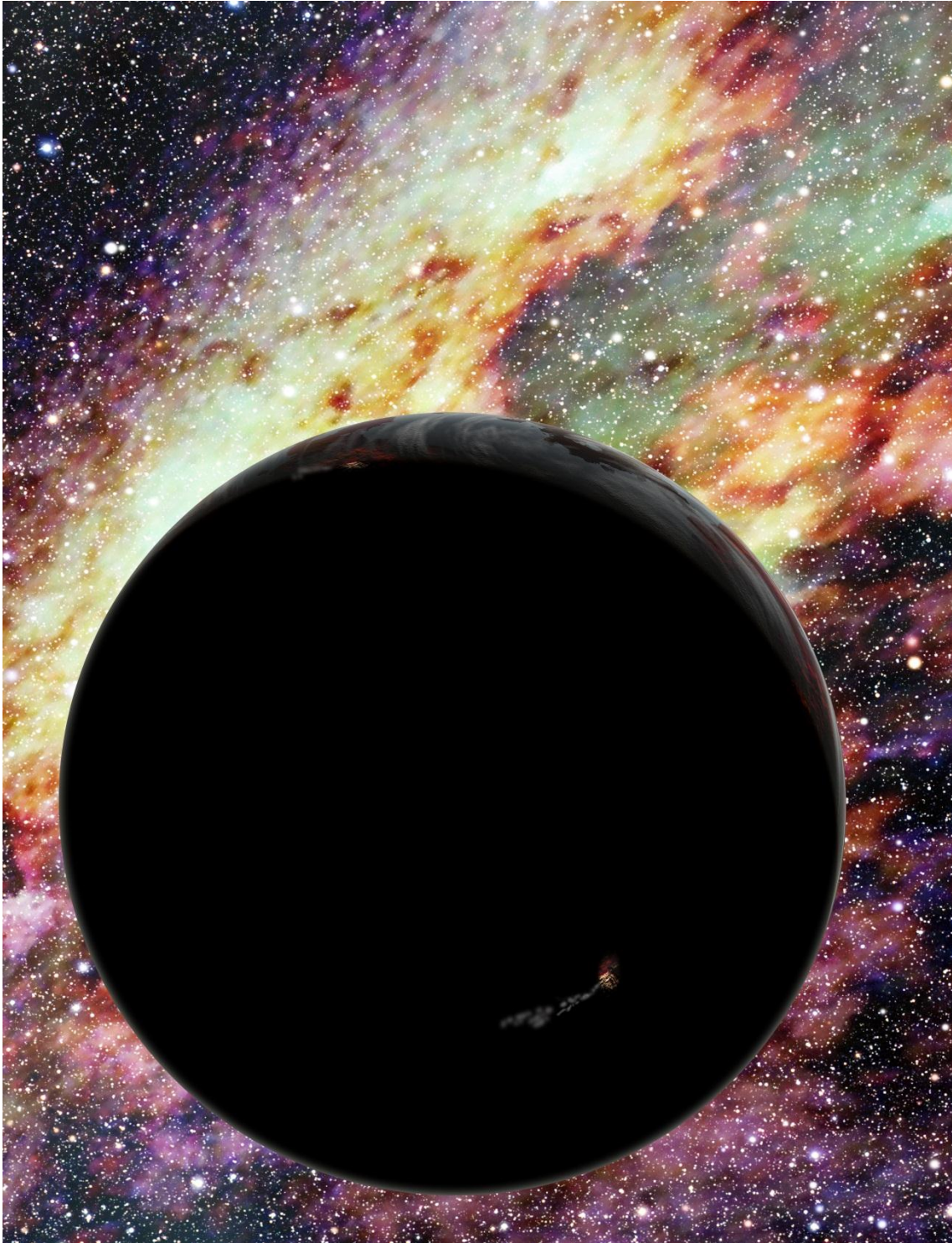
Los planetas hiperveloces, como se les ha comenzado a llamar, figurarían entre los astros más veloces del universo. "Aparte de las partículas subatómicas, no conozco ningún objeto que se esté alejando tan rápido de nuestra galaxia como estos planetas fugitivos", subraya elocuentemente Idan Ginsburg del Dartmouth College, en Hanover, New Hampshire, Estados Unidos, miembro del equipo de investigación.

Los planetas hiperveloces ganan velocidad e inician su espectacular viaje a través de mecanismos muy similares a los que aceleran a las estrellas errantes. El caso típico empieza con una pareja de estrellas que se acerca demasiado al agujero negro supermasivo que se aloja en el centro de la galaxia. El poderoso campo gravitatorio del agujero negro rompe el vínculo orbital que mantenía a ambos soles girando uno alrededor del otro, creando un desequilibrio súbito. Como consecuencia, una estrella entra en órbita al agujero negro, mientras que la otra es expulsada lejos, en una trayectoria veloz que puede llevarla a escapar de la galaxia.

Los autores del nuevo estudio ejecutaron en modelos digitales una serie de simulaciones sofisticadas sobre qué sucedería si cada una de esas dos estrellas del caso típico tuviera girando a su alrededor a uno o dos planetas en órbitas cercanas a ella. Las simulaciones indican que la estrella catapultada podría arrastrar consigo a sus planetas durante la travesía cósmica. La captura gravitacional de la otra estrella por el agujero negro podría liberar a los planetas de su atadura con ella, y el resultado sería que esos planetas saldrían despedidos a gran velocidad, en un viaje potencialmente capaz de llevarles fuera de la galaxia.

Un planeta hiperveloz típico comenzaría su carrera siendo acelerado hasta una velocidad de entre 11 y 16 millones de kilómetros por hora (entre 7 y 10 millones de millas por hora). Sin embargo, unos pocos de ellos podrían alcanzar velocidades mucho mayores si se dieran las condiciones adecuadas, pudiendo llegar nada menos que a unos 48

millones de kilómetros por hora (30 millones de millas por hora). A esa velocidad tremenda se tarda unas 5 horas en recorrer la distancia que separa a Marte del Sol, alrededor de 16 horas para cubrir la existente entre éste y Júpiter, y unos 4 días para recorrer la distancia entre el Sol y el planeta más distante de nuestro sistema solar.



Recreación artística de planeta hiperveloz saliendo de una galaxia. El calor interno de un planeta así, manifestado en el volcán del hemisferio nocturno, podría mantener caliente su subsuelo incluso en el vacío intergaláctico. Imagen: David A. Aguilar / CfA

Los sistemas de observación actualmente disponibles no pueden detectar a un planeta hiperveloz solitario, debido a la escasísima luz que cabe esperar que emita tal astro, y también por la gran distancia que seguramente le separe de la Tierra. Sin embargo, los astrónomos sí podrían detectar a un planeta compañero de una estrella hiperveloz en

el vecindario de nuestra galaxia, mediante la estrategia de vigilar el brillo de la estrella para comprobar si se atenúa periódicamente de un modo que delate la presencia de un planeta que gira en torno a la estrella y que oscurece un poco su brillo estelar al pasar justo entre ella y la Tierra y taparnos un poco esa luz estelar. Por otra parte, los planetas hiperveloces que viajan con su estrella deben ser bastante más abundantes que los que viajan solos.

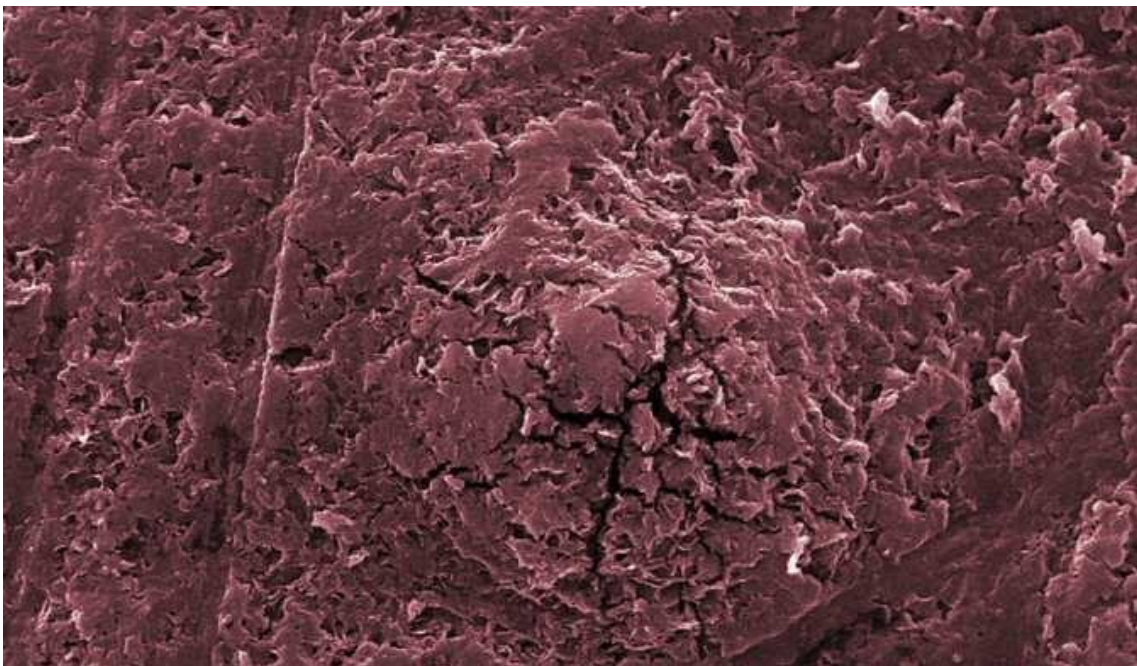
Gracias a su gran velocidad, los planetas del tipo hiperveloz pueden ser capaces de vencer al campo gravitatorio galáctico y escapar de la Vía Láctea o de la galaxia donde se formaron, convirtiéndose finalmente en viajeros del vacío intergaláctico.

En la investigación también ha trabajado Gary Wegner del Dartmouth College.

## Bioquímica

# Desentrañando los secretos del resveratrol

En un hallazgo que probablemente pondrá punto y final al debate científico en torno al resveratrol, unos investigadores han identificado cómo este compuesto puede producir beneficios para la salud.



La piel de la uva roja, que aquí está vista al microscopio, es rica en resveratrol. Foto: CDC / Janice Carr

El resveratrol es una de las muchas sustancias químicas, llamadas polifenoles, que se forman de modo natural en vegetales. Se encuentra en uvas, cacahuetes, moras, y arándanos, así como en piceas, eucaliptos, y otros vegetales (no todos comestibles). El vino tinto es rico en resveratrol, y el vino blanco también tiene cierta cantidad. El resveratrol ha despertado muchas expectativas en los últimos años, algunas infundadas, relacionadas con diversos efectos beneficiosos para la salud, y hasta la capacidad de retardar algunos cambios vinculados al envejecimiento.

El nuevo estudio lo han realizado expertos de los Institutos Nacionales estadounidenses de Salud, la Universidad de California en Davis, la de Carolina del Norte en Chapel Hill, el Centro Médico del Sudoeste (dependiente de la Universidad de Texas), la Universidad Nacional Sun Yat-Sen en China, el Centro Médico Universitario de Utrecht en los Países Bajos, y la empresa estadounidense Emerald BioStructures.

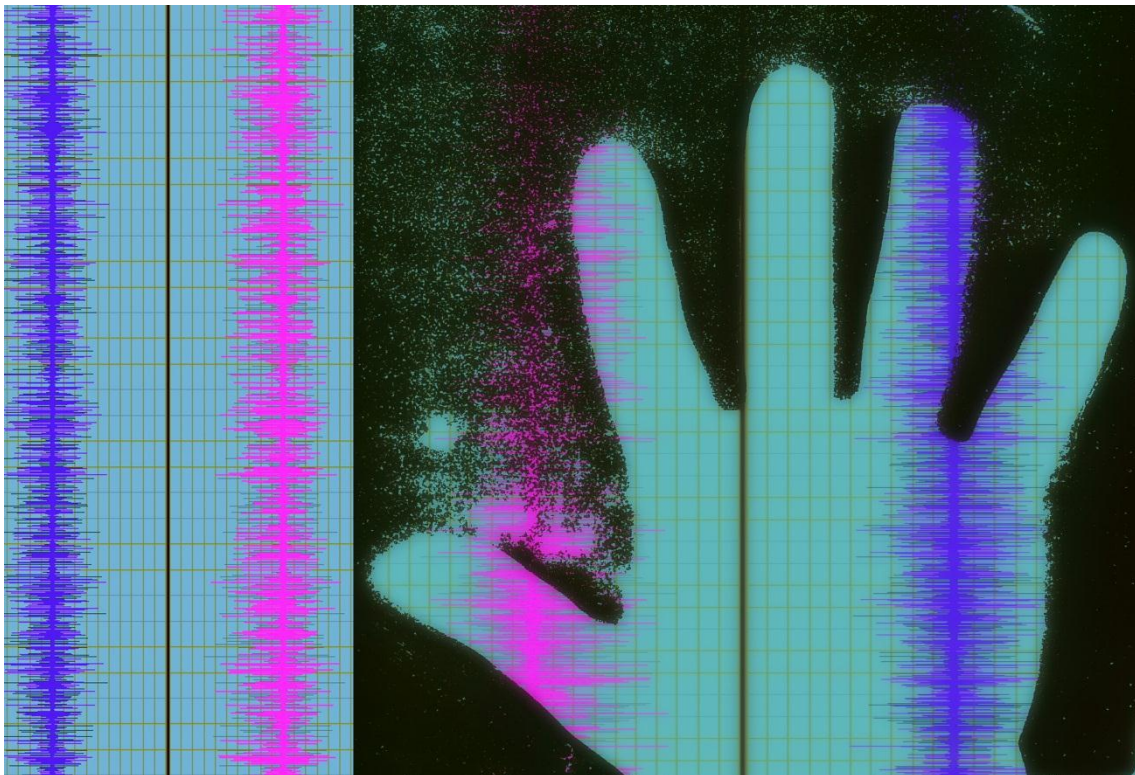
Los resultados de la investigación aclaran muchas cuestiones referidas a la bioquímica del resveratrol que hasta ahora eran objeto de controversia, y preparan el camino para desarrollar nuevos medicamentos basados en el resveratrol. La sustancia ha recibido un interés significativo por parte de las compañías farmacéuticas por su aparente potencial para combatir la diabetes tipo 2, el Mal de Alzheimer, enfermedades cardíacas, inflamación, etc.

El equipo del Dr. Jay H. Chung, Jefe del Laboratorio de Investigación de la Obesidad y el Envejecimiento en el Instituto Nacional estadounidense de Corazón, Pulmón y Sangre, ha presentado ahora evidencias de que el resveratrol no activa directamente a la sirtuína 1, una proteína asociada con el envejecimiento. Los investigadores han constatado que el resveratrol inhibe ciertos tipos de proteínas llamadas fosfodiesterasas, enzimas que ayudan a regular la energía celular.

Chung advierte que debido a que el resveratrol en su forma natural interactúa con muchas proteínas, no sólo las fosfodiesterasas, podría causar efectos adversos todavía desconocidos por la ciencia, especialmente con su uso a largo plazo. También señala que los niveles de resveratrol presentes en el vino u otros alimentos, probablemente no sean lo bastante altos como para producir beneficios o problemas de salud significativos. A causa de todo esto, se necesita investigar más para desarrollar fármacos lo bastante eficaces basados en el resveratrol. Los resultados de este nuevo estudio abren ya algunos caminos bastante claros.

## Ingeniería

# Habla artificial controlada con movimientos de las manos



La nueva tecnología hace posible que una persona hable o cante usando tan sólo sus manos para controlar un sintetizador de voz. Imagen: Amazings / NCYT / JMC

Una nueva tecnología hace posible que una persona hable o cante usando tan sólo sus manos para controlar un sintetizador de voz. La tecnología de este sintetizador que convierte gestos en voz reproduce hasta cierto punto procesos anatómicos empleados por el ser humano al hablar.

Usar esta nueva tecnología es como tocar un instrumento musical que produce voz. Entre las aplicaciones, se pueden incluir la ayuda a personas con trastornos del habla y nuevas formas de expresión musical.

El sistema, desarrollado por el equipo de Sidney Fels, Robert Pritchard y Johnty Wang, de la Universidad de la Columbia Británica, en Canadá, consta de guantes especiales equipados con sensores que detectan la posición de la mano en el espacio. Ciertas posturas de los guantes están asociadas con ciertas áreas en el espectro sonoro.

Hay sensores que detectan las flexiones, de modo que cuando un usuario cierra su mano, se crean sonidos consonantes. Abrir la mano produce los sonidos de las vocales del mismo modo que el tracto vocal lo hace cuando se mueve la lengua.

Usando dos manos, y con un adecuado reparto de funciones entre ambas, se logra un control más preciso y rápido de la generación de sonidos del habla.

En el aspecto meramente artístico, hasta el momento de escribir estas líneas ha habido siete actuaciones internacionales de músicos que han tocado un conjunto de piezas escritas específicamente para las capacidades expresivas de este "instrumento" tan singular.

Aprender a controlarlo no es muy difícil. Se suele necesitar unas 100 horas para aprender a hacer hablar al sistema y para usarlo con eficacia.

## Astrofísica

# ¿Fusión nuclear estable en la superficie de una estrella de neutrones?

Una estrella de neutrones es el astro más similar a un agujero negro que los astrónomos pueden observar directamente. La materia en una estrella de neutrones está tan compactada, que en el pequeño volumen del astro, que es una esfera del tamaño de una ciudad, suele haber medio millón de veces más masa que toda la existente en la Tierra.

Terzan 5, un cúmulo globular de estrellas a unos 25.000 años-luz de distancia hacia la constelación de Sagitario, contiene una llamativa pareja de objetos, con el nombre IGR J17480-2446. Se trata de un sistema binario, integrado por una estrella similar a nuestro Sol y por una estrella de neutrones. Ésta succiona materia de su compañera.

Siendo sólo la segunda fuente luminosa de rayos X que se encuentra en el cúmulo, el equipo de Manuel Linares, del Instituto Kavli para la Astrofísica y la Investigación Espacial, dependiente del MIT, ha abreviado el nombre de la pareja investigada a T5X2.

En el sistema T5X2, fluye materia desde la estrella similar al Sol hacia la estrella de neutrones, un proceso conocido como acreción. Debido a que la enorme masa de la estrella de neutrones se concentra en una esfera de entre 16 y 24 kilómetros de diámetro (de 10 a 15 millas), aproximadamente el tamaño de Manhattan o el del Distrito de Columbia en Estados Unidos, su gravedad en la superficie es extremadamente alta. El gas cae en la superficie del púlsar con una fuerza increíble, y finalmente, cubre a la estrella de neutrones con una capa de combustible de hidrógeno y helio. Cuando la capa adquiere un cierto grosor, el combustible sufre una reacción termonuclear y

explota, creando intensos picos de rayos X detectados por el satélite astronómico RXTE y otras naves espaciales. Cuanto más grande es la explosión, más intensa es su emisión de rayos X.

Los modelos diseñados para explicar estos procesos hicieron en su día una predicción que nunca había sido confirmada por observación alguna: A las más altas tasas de acreción, se predijo, el flujo de combustible en la estrella de neutrones puede sostener reacciones termonucleares continuas y estables, sin acumulaciones, y por lo tanto sin desencadenar grandes explosiones esporádicas.



Comparación entre el tamaño de una estrella de neutrones y Manhattan. Foto: NASA/Goddard Space Flight Center

Con bajas tasas de acreción, T5X2 muestra el conocido patrón de rayos X de acumulación y explosión del combustible: un fuerte pico de emisión seguido por un largo descanso mientras se vuelve a formar la capa de combustible. A velocidades medianas de acreción, que implican un mayor volumen de gas cayendo hacia la estrella, el patrón cambia: los picos de emisión son más pequeños y se producen con mayor frecuencia.

Sin embargo, a las tasas más altas, tal como se ha logrado observar recientemente, los picos altos o medianos desaparecen y el patrón pasa a caracterizarse por suaves ondas de emisión. Linares y sus colegas interpretan esto como signo de una fusión nuclear moderadamente estable, donde las reacciones tienen lugar de manera uniforme en toda la capa de combustible, justo como lo predice la teoría.

## Medicina

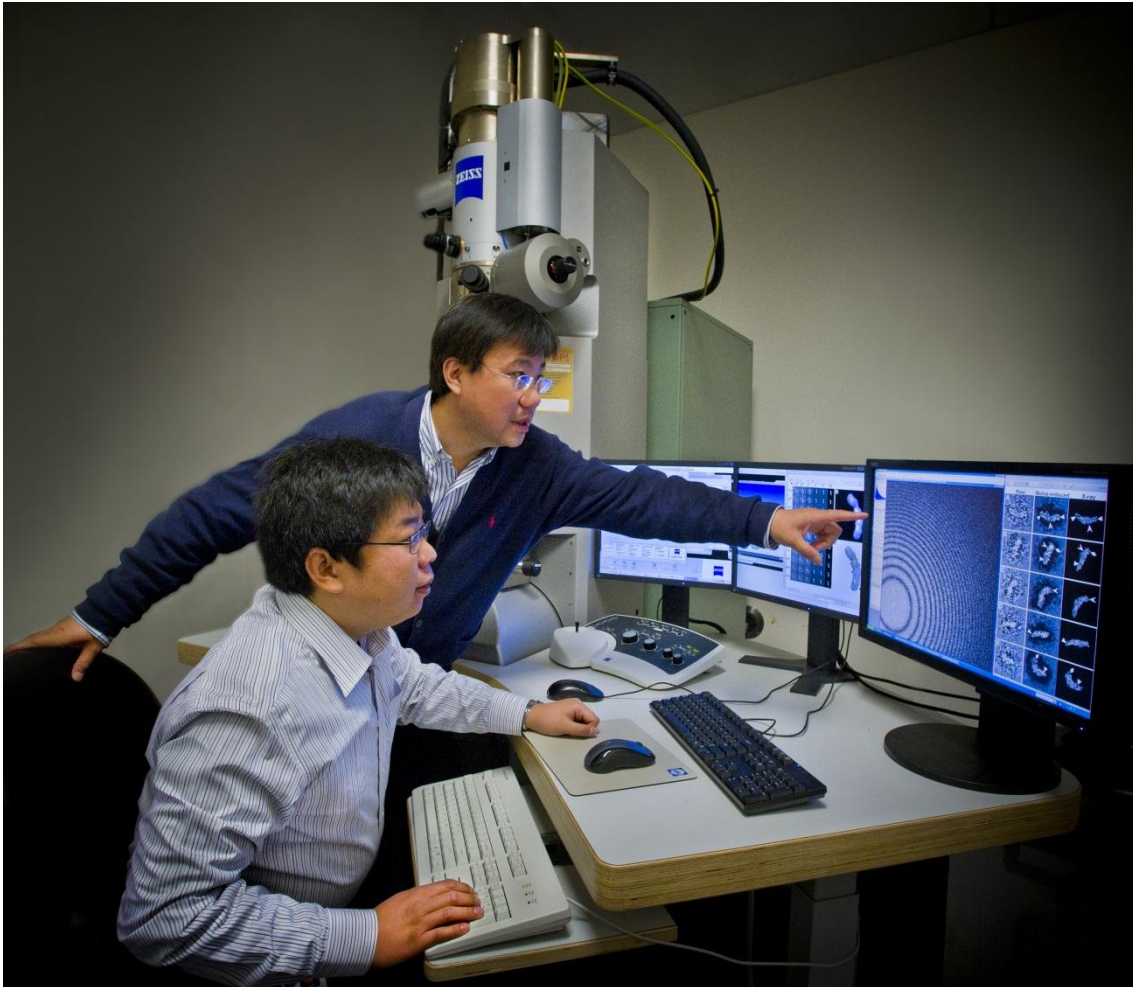
# Cómo el colesterol bueno se vuelve malo

Las enfermedades cardíacas o cardiovasculares, principalmente la aterosclerosis, siguen siendo la principal causa de muerte en países como Estados Unidos. Los niveles elevados de colesterol malo y/o los niveles reducidos de colesterol bueno en el plasma sanguíneo de la persona son un factor de riesgo importante para padecer enfermedades cardíacas.

Gracias a una investigación reciente, se ha encontrado una explicación precisa sobre cómo la proteína CETP media en la transferencia de colesterol desde las lipoproteínas de alta densidad (HDL, "colesterol bueno") hacia las lipoproteínas de baja densidad (LDL, "colesterol malo"). Este hallazgo abre un posible camino hacia el diseño de una

nueva generación de fármacos inhibidores de la CETP que sean más seguros y eficaces, y que puedan ayudar a prevenir el desarrollo de enfermedades cardíacas.

El equipo de Gang Ren del Laboratorio Nacional estadounidense Lawrence Berkeley ha conseguido obtener las primeras imágenes estructurales de la proteína CETP interactuando con proteínas de colesterol bueno y proteínas de colesterol malo. Las imágenes y los análisis estructurales respaldan la hipótesis de que el colesterol se transfiere desde las proteínas de colesterol bueno a las proteínas de colesterol malo a través de un túnel que atraviesa el centro de la molécula de la CETP.



**Gang Ren (de pie) y Lei Zhang. Foto: Roy Kaltschmidt**

Como la actividad de la CETP puede reducir las concentraciones de colesterol bueno, y la deficiencia de CETP está asociada con niveles elevados de colesterol bueno, los inhibidores de la CETP se han convertido en un objetivo farmacológico muy buscado para el tratamiento de enfermedades cardíacas. Sin embargo, a pesar de este gran interés clínico en la proteína CETP, poco se sabe sobre los mecanismos moleculares que rigen cómo la proteína CETP media en la transferencia de colesterol entre lipoproteínas, o incluso cómo interactúa con las lipoproteínas y se enlaza a ellas.

Ren y sus colegas han logrado observar la proteína CETP a medida que interactuaba con partículas de colesterol malo y de colesterol bueno esféricas. Mediante técnicas de procesamiento de imágenes, se obtuvieron reconstrucciones tridimensionales de la proteína CETP, así como de la CETP enlazada a proteínas de colesterol bueno. La nueva información así obtenida será de ayuda para desarrollar inhibidores eficaces de la CETP.

En la investigación también han trabajado Lei Zhang, Feng Yan, Shengli Zhang, Dongsheng Lei, M. Arthur Charles, Giorgio Cavigliolo, Michael Oda, Ronald Krauss, Karl Weisgraber, Kerry-Anne Rye, Henry Powna y Xiayang Qiu.



## Ve a también estos otros artículos, accesibles desde <http://noticiasdela ciencia.com/not/6260/>

- Almacenan en el ADN datos digitales regrabables
- Los planetas más antiguos del universo
- ¿Por qué las arañas no se quedan pegadas a sus propias telarañas?
- La mutación que pudo disparar el desarrollo intelectual humano
- Estructura fractal oculta en la música
- La civilización desconocida de las montañas del sur de Camboya
- ¿Circulación automatizada sin semáforos ni señales de tráfico?
- Efecto transgeneracional de un antibiótico
- Las extrañas auroras de Urano
- El antiquísimo origen de la población vasca
- Llegan las baterías de litio-azufre
- Tras medio siglo, resuelven un misterio sobre la bacteria del cólera
- Observación de la estrella Algol por astrónomos del Antiguo Egipto
- Hacia una vacuna basada en un alga
- Más indicios de que los neandertales fueron absorbidos en vez de marginados
- Generar electricidad con la ayuda de virus
- ¿Una estrella vuelta del revés por una explosión?
- Joyas escondidas durante más de tres mil años dentro de una jarra
- La extraña asimetría magnética que el Sol está experimentando
- Estrella despedazada por un agujero negro
- La "materia oscura" del genoma humano
- Supernovas, ¿promotoras de la vida en el universo?
- Descubren en el Perú enigmáticos túmulos con formas de animales
- La cosmología, ¿con un pie dentro de la física y el otro fuera?
- Las zonas de la Tierra donde el ciclo de la vida es más lento
- Hacia los chips de memoria transparentes
- Planetas errantes capturados por estrellas
- La violenta historia de la corteza terrestre

## Sobre Nosotros (Amazings / NCYT)

De entre los medios en español de divulgación científica exclusivamente online que han seguido en activo hasta hoy de manera ininterrumpida y que mayor difusión tienen, NCYT (Noticias de la Ciencia y la Tecnología, conocido también como Amazings y como NC&T) es el primero que apareció en internet. Lo hizo en Amazings.com en 1997.

Mucha gente se siente intrigada por el significado de "Amazings", ya que, como vocablo, no existe, y también se pregunta qué relación puede tener esta palabra con la ciencia y por qué alguien habría de escoger "Amazings" como nombre de una revista de ciencia. La explicación es ésta:

Cuando en 1996, los fundadores de NCYT y Amazings (los españoles Manuel Montes Palacio y Jorge Munnshe Colome) creamos el dominio Amazings.com, lo hicimos para que sirviera a nuestra primera revista aquí, Amazing Sounds, escrita en inglés y español y dedicada a las músicas de vanguardia. El nombre del dominio Amazings se refiere pues a la primera palabra de Amazing Sounds más la primera letra de la segunda palabra.

En 1997, comenzamos a elaborar y publicar artículos de divulgación científica en Amazings.com de manera continuada. En seguida adquirimos gran popularidad en toda Hispanoamérica, y pasamos a contar con la colaboración de numerosos amigos, de ambos lados del Atlántico.

En vez de crear dominios diferentes, uno para cada revista, decidimos mantenerlas todas agrupadas bajo el mismo dominio, Amazings.com. Con el paso del tiempo, nuestra revista NCYT se volvió la más popular de las iniciadas en Amazings.com. Eso, unido a lo largo que resulta el nombre "Noticias de la Ciencia y la Tecnología", y a que las siglas NCYT todavía resultaban un poco ambiguas, hizo que la mayoría de la gente se refiriese a nosotros como "Amazings", por ser un nombre mucho más corto y fácil de reconocer. La moda se impuso hasta el punto de que Amazings no tardó en convertirse en sinónimo de divulgación científica para mucha gente.

Como web pionera de la divulgación científica en español, se solicitó nuestra ayuda para otros proyectos parecidos, y así, por ejemplo, nosotros pusimos en marcha el canal de ciencia de la red internacional de portales de Terra en 1999, como proveedores de la empresa Brainstorm que se ocupó del diseño web, y durante casi cinco años Amazings aportó la mayor parte de los contenidos del canal de ciencia.

Con ésta y otras iniciativas parecidas, a partir del año 2001, Amazings se convirtió también en proveedor habitual de contenidos científicos para otras webs, así como para editoriales de revistas y periódicos de papel, intranets y dos importantes grupos editoriales. Algunos de nuestros clientes lo son desde hace más de diez años.

Entre los medios que reeditan nuestros artículos, podemos citar, por ejemplo, a portales como Solociencia.com, o programas de radio como La Biblioteca de Alejandría. Entre la treintena de entidades científicas que han reeditado artículos nuestros en sus webs, cabe citar a Andalucía Investiga / Parque de las Ciencias de Granada (de España), el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en España), el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Red de Astronomía de Colombia (integrada por observatorios astronómicos de universidades y otras instituciones), la Fundación para la Ciencia y la Tecnología de Ecuador, y el Museo de Historia de la Ciencia en México. Disfrutamos asimismo del patrocinio de Mensa España.

Por otra parte, se cita a Amazings y a NCYT en diversos libros de papel, revistas académicas, ponencias, trabajos de investigación, tesis doctorales, y materiales oficiales de enseñanza.

Desde Enero del 2002, se nos usa como fuente para algunos de los artículos redactados en francés por los Servicios de Ciencia y Tecnología de las Embajadas de Francia en el Mundo. Otro ejemplo del ámbito diplomático es el Servicio de Noticias de la Comisión de Relaciones Exteriores del Senado de México, que difunde algunos de nuestros artículos. De 2002 a 2006, Amazings aportó contenidos para un portal, una web, una revista de papel y un periódico de papel, en español, orientados a la comunidad hispana de Estados Unidos. Se cita a Amazings en más de 500 artículos científicos de la prestigiosa agencia de noticias United Press International.

En 2007, Amazings comenzó a colaborar, gratuitamente, en un innovador suplemento en braille (ConTacto), del que se distribuyen cerca de 70.000 ejemplares en cada edición, y que acompaña a cuatro periódicos tradicionales.

Algunos de nuestros artículos son también cedidos gratuitamente para su publicación en las webs de entidades sin ánimo de lucro, como la Fundación para la Curación de las Lesiones Medulares, la Asociación Antidroga Vieiro, la Asociación de Alcohólicos Rehabilitados de Cádiz, la Sociedad Española de Especialistas en Tabaquismo, la Asociación Andaluza para la Defensa de los Animales (ASANDA), y otras.

En 2009, recibimos el Premio Almediam al mejor portal de ciencia y tecnología, y en 2010 se nos concedió la distinción de Web Recomendada por el Comité Digital de la Biblioteca Nacional de Chile.

En 2011, reforzamos nuestro dominio Amazings.com con el nuevo Noticiasdelaciencia.com, donde nuestros contenidos se presentan en formato de periódico, y comenzamos también a editar la revista Amazings, disponible en papel y en formato PDF, que recoge una pequeña selección de lo publicado en nuestras webs. En nuestro periódico online ofrecemos noticias, reportajes, entrevistas, videos, galerías de fotos, reseñas de libros y recomendaciones de los artículos más interesantes de los mejores blogs científicos en español.

Para preparar nuestros artículos, no nos limitamos a consultar lo que otros publican, sino que acudimos a las fuentes. Seleccionamos los comunicados de prensa oficiales emitidos a diario por instituciones científicas, traducimos, resumimos, redactamos, remodelamos y a menudo indagamos y añadimos explicaciones y comentarios adicionales a la información de la noticia. Además de cuidar el rigor científico de nuestros artículos, procuramos que sean fáciles de entender, incluso para un público no especializado, y que resulten amenos.

### **Las personas de Amazings que hacemos NCYT**

Las personas citadas a continuación han hecho posible Noticias de la Ciencia y la Tecnología, escribiendo artículos, haciendo traducciones, revisando textos, o colaborando de otras maneras:

Como fundadores:

Manuel Montes Palacio, escritor y periodista científico

Jorge Munnshe Colome, escritor y periodista científico    Web: <http://www.jorge-munnshe.com>    Mirror: <http://www.jorgemunnshe.com>

Como colaboradores:

Jorge Oscar Franchin, ingeniero electromecánico y programador; Ariel Rodríguez, informático; Néstor E. Rivero Jaspe, químico y especialista medioambiental; Roger Rolando Rivero Jaspe, meteorólogo; Jorge Alberto Fernández Vargas, bioquímico; Luciano Dayan, psicólogo; Alfonso Díaz, periodista científico; Edgardo Maffía, ingeniero electrónico y experto en aeronáutica; José Luis Sandoval, químico; Adriana Casabella, bioquímica y farmacéutica; Michel J. Aguilar, diseñador industrial; Carla Rizzo, biotecnóloga; Juan Carlos Márquez, informático; William Martínez Cortés, informático; Gerardo Ocariz, periodista científico; Gustavo Ac, informático; Carolina Gigena, informática; Federico Pértile, ingeniero en sistemas de información; Manuel Soltero, ingeniero mecánico electricista; Lautaro Simontacchi, astrónomo; Claudio Ariel Martinetti-Montanari, ingeniero y lingüista; Ricardo López Acero, biólogo y químico; Francisco Ponce, ingeniero geofísico; Montserrat Andreu Marín, filóloga y lingüista; Gloria García Cuadrado, física especializada en ciencias espaciales; Daniel González Alonso, diseñador gráfico; Ramón Oria; Francisco Javier Morón Hesslin; Gerardo Sanz, dibujante; Germán Muñoz (de Dinófilos); Federico García del Real Viudes; Ricardo Miró, matemático.

Más información sobre Amazings / NCYT, aquí:

<http://noticiasdelaciencia.com/pag/nosotros/>

o aquí:

<http://www.amazings.com/ciencia/sobrenosotros.html>



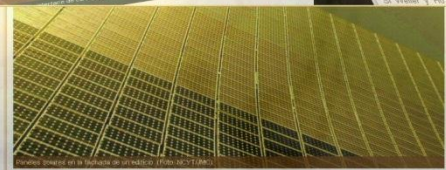
El equipo de Iñaki elaboró in vitro el membrador biológico. Para ello se utilizó un tubo de ensayo con 10 millones de sangre humana, mantenida a 37 grados investigados, y en el que se utilizaron diez alfileres, habilitándose la cavidad con los instrumentos de medición adecuados.



Si Mester y Ho están en lo cierto con su nueva teoría, el LHC podría pronto comenzar a crear neutrinos, o incluso haberlos recibido ya algunos de manera inadvertida.



Imagínese la tundra vasta y radiantes más al sur. Imagíne escandinavos, a medida que áreas en las que ahora es hielicamente se ha cono...



Los resultados de esta nueva línea de investigación y desarrollo podrían aplicarse al diseño de diodos orgánicos emisores de luz, usados en pantallas de teléfonos (planos) para televisores y monitores de ordenador.

La nueva técnica también se podría usar para estudiar otros tipos de reacciones moleculares.

# Publicidad y patrocinios en Noticiasdelaciencia.com

Deje su comentario!

## Para presupuestos sobre patrocinios y colocación de publicidad en nuestro portal Noticiasdelaciencia.com, pueden contactarnos por medio de nuestra dirección de correo electrónico, [ncyt@noticiasdelaciencia.com](mailto:ncyt@noticiasdelaciencia.com)



Los pacientes a quienes se les administra un medicamento con la de otro grupo de pacientes a serano cerebral, en tanto que en el grupo de quienes han estado tomando el placebo solo...

Si decimos que el riesgo de demencia cerebral se reduce a la mitad o en un 50 por ciento, a este modo de presentar la información es la llama Reducción Absoluta del Riesgo.

Si decimos que el riesgo fue de un 2 por ciento en el grupo que tomó el placebo, frente a un 1 por ciento en el grupo tratado con el fármaco, a esta forma de expresarlo se la llama Reducción Absoluta del Riesgo.



Los proyectos para atenuar la radiación solar que llega a la Tierra, creando algo que funciona como una especie de parasol planetario, buscan reducir la cantidad de luz solar que alcanza la superficie de nuestro mundo, con el...



Alfombras azul de la Tierra. Foto: NASA/ESA.

Describen más efectos beneficiosos del consumo de frutos secos. Una centrifuga en minutos mejoraría la salud de los estomacos. El refresco natural con menta de la fórmula para niños está asociada con un desarrollo deficiente. Comer pescado disminuye el riesgo de diabetes.

### La demanda creciente de energía limitará el crecimiento económico

En un estudio reciente que relaciona la demanda global de energía con el crecimiento económico, se ha llegado a la conclusión de que el consumo de energía limita directamente la actividad económica. Los avances del estado pronostican que se necesitará de un aumento sustancial en el suministro de energía para satisfacer las necesidades del crecimiento poblacional mundial previsto y sacar a los países en vías de desarrollo de la pobreza de conformidad con los estándares de vida de la mayoría de los países desarrollados.



La melatonina, una hormona que se encuentra en animales superiores y en el ser humano, es la responsable de la regulación del ciclo de sueño y vigilia.

La melatonina, una hormona que se encuentra en animales superiores y en el ser humano, es la responsable de la regulación del ciclo de sueño y vigilia. Según las conclusiones del trabajo titulado "Melatonin is synthesized by yeast that is fed with cereals (Saccharomyces cerevisiae) que ingesta está relacionada con la regulación del ciclo circadiano o como una solución al envejecimiento. Los científicos del CSIC han participado en este proyecto. Los científicos andaluzes realizaron de forma controlada diversos ensayos sobre un total de 13 variedades de uva y siete de vino. Los cultivos se produjeron en condiciones controladas en las instalaciones del IFAPA.



Los científicos andaluzes realizaron de forma controlada diversos ensayos sobre un total de 13 variedades de uva y siete de vino. Los cultivos se produjeron en condiciones controladas en las instalaciones del IFAPA.

El equipo del físico Christopher Fyfe ha comprobado que los cúmulos totalmente múltiples que forman anillos en el estudio son tres veces más luminosos que los cúmulos dispersos en una zona rural cercana a una ciudad.

Este efecto es aún más notable dentro de la ciudad, ya que aquí en vez de triplicar el brillo. Para los astrónomos, la contaminación lumínica es un problema serio, ya que el brillo excesivo oculta las estrellas incluso en las noches totalmente despejadas.

Sin embargo, también hay interés en investigar las influencias potenciales del resplandor nocturno en ser humano y en la de los ecosistemas.



Comparaciones entre los datos de las mediciones de brillo nocturno de cielo...