

Amazings

Lo mejor de Noticias de la Ciencia y la Tecnología

Vol. 1, nº 5 - Enero, Febrero y Marzo de 2012

Componentes para microprocesador hechos a partir de ADN y bacterias

Editorial

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

La revista **Amazings**, disponible en papel y también en PDF, ofrece una selección periódica de algunos de los artículos más interesantes publicados en nuestras webs Noticiasdelaciencia.com (nuestro nuevo portal de divulgación científica) y Amazings.com (nuestra 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:
ncyt@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

La capacidad de decisión de una célula es de 0,92 bits	3
Resuelven el misterio de las rocas lijadas del Desierto de Atacama	4
Detectan un posible gran lago de agua líquida en el satélite Europa	6
Descendemos de un ancestro que tenía un sexto sentido	8
Investigación automatizada, ¿hacia el científico de silicio?	9
La más antigua forma de vida terrestre capaz de respirar oxígeno	10
Componentes para microprocesador hechos a partir de ADN y bacterias	11
Hacia el ordenador capaz de recablearse a sí mismo, ¿el nacimiento de la electrónica metamórfica?	13
Nuevo radar para ver a través de las paredes	14
La asombrosa biodiversidad de los animales que pueblan el subsuelo	15
El fósforo, el gran olvidado entre los recursos naturales, y ahora cada vez más escaso	16
La posible presencia de objetos artificiales extraterrestres en nuestro sistema solar	18
Artillería electromagnética	20
El actual cambio climático global no tiene precedente alguno en los últimos 20.000 años o más	21
La arcilla, una esperanza para detener las filtraciones de plutonio	22
¿Estamos rodeados de semillas cósmicas de la vida?	24
Se descubre la unidad de medida usada para diseñar la misteriosa ciudad de Teotihuacán	25
¿Por qué el mito de los vampiros es tan popular?	26
La amenaza de los supervolcanes	27
Las zonas del cosmos con mayor potencial químico para el surgimiento de la vida	29
Rostro humano virtual capaz de interactuar con humanos	30
Detectar luces artificiales en el hemisferio nocturno de otros mundos	32
Sofisticado robot araña para misiones de alto riesgo	33
Crean el material de construcción más ligero del mundo	34
El nacimiento de un agujero negro	36
Planetas hechos en buena parte de diamante	38
El escabroso debate sobre el origen geográfico de la sífilis	39
Los insólitos cangrejos que cultivan bacterias como fuente de alimentación	40
Las ranas más pequeñas del mundo	41
Primera técnica de entrenamiento mental por neurorealimentación	42
Fukushima Daiichi, la mayor contaminación radiactiva accidental del mar registrada en la historia	44
Tumbas y basura, los cementerios de Pompeya también servían simultáneamente como vertederos	46
El ATN, ¿predecesor del ADN y del ARN en el pasado biológico remoto de la Tierra?	48
Robot energizado por bacterias	49
El reconocimiento científico a la primera mujer que dio la vuelta al mundo	51
La próxima era glacial no tendrá lugar	52
Hacia un uso más responsable de los insecticidas en los arrozales	53
Terroristas en las redes sociales	54
Aclaran la enigmática meteorología de Titán	55
Las moscas que matan a las abejas	57
La sonda espacial Voyager 1 en fila su año 35 de travesía cósmica	59
La acidificación del mar en los últimos cien años no tiene precedentes	61
Una perforación rusa alcanza el lago Vostok, aislado del mundo exterior durante millones de años	62
Balas "inteligentes", acertar en el blanco incluso con mala puntería	65
Grabación magnética usando sólo calor, ¿el inicio de una revolución tecnológica?	66
Bacterias estratosféricas, una inesperada fuente de electricidad	68
Descubren en el Perú 365 nuevas especies de vida animal y vegetal	69
Entre la Ciencia y la Ciencia-Ficción. Los superrascacielos, hacia el concepto de ciudad vertical	70
Sobre nosotros	74

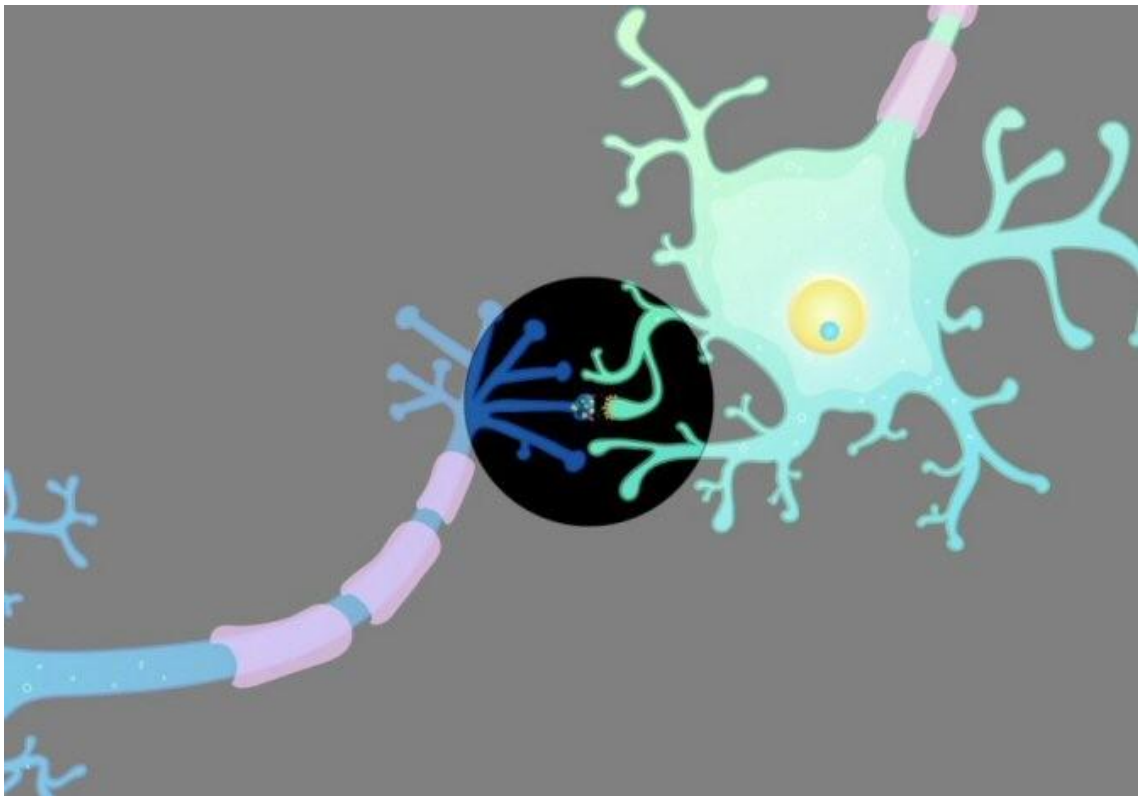
Portada: Componentes para microprocesador hechos a partir de ADN y bacterias (Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings)

Biología

La capacidad de decisión de una célula es de 0,92 bits

Se ha conseguido determinar el número de posibles decisiones que una célula individual puede tomar después de recibir información de su entorno, y, en esencia, son sólo dos. Sin embargo, conforme aumenta el número de células que trabajan juntas, también lo hace la capacidad de decisión del grupo.

El estudio pionero en el que se ha hecho este hallazgo combina las matemáticas con experimentos en células vivas, para traducir el funcionamiento interno de la toma de decisiones de la célula en un lenguaje matemático universal, permitiendo que el procesamiento de información en las células sea comparado con el procesamiento de datos que tiene lugar en los ordenadores.



Conexión sináptica neuronal. Ilustración: NIMH

Esta nueva y llamativa investigación también demuestra por qué es ventajosa para las células la estrategia de cooperar entre ellas: Al formar parte de organismos multicelulares, logran superar su limitada capacidad de toma de decisiones.

Cada célula interpreta una señal proveniente del entorno de una manera diferente. Pero si muchas células actúan juntas, generando así una respuesta colectiva, el resultado puede eliminar las diferencias en la interpretación de la señal, en tanto que refuerza los rasgos comunes de las respuestas.

Un bit de información representa dos opciones: sí o no, encendido o apagado, o uno o cero en código binario, utilizado por los programas informáticos. Dos bits duplica la cantidad de opciones a cuatro, y así sucesivamente para cada bit agregado.

A fin de determinar cuántos bits de información tiene una célula para cada decisión, el equipo de Andre Levchenko, del Instituto Johns Hopkins para Ingeniería Celular, tuvo que medir una decisión biológica real en progreso. Los investigadores decidieron examinar los efectos de un conocido estimulante celular, una proteína llamada TNF, responsable de la activación de la respuesta inflamatoria en el cuerpo. Cuando las células detectan TNF en su superficie, transmiten un mensaje que envía una proteína mensajera al núcleo para activar los genes de la inflamación.

Los investigadores administraron distintas cantidades de TNF a células de ratón en placas de Petri, y luego determinaron si el mensajero llegó al núcleo. Acoplaron al mensajero un marcador luminoso, de modo que cuanto más grande fuese la cantidad de mensajero presente en el núcleo, más brillante se viera éste bajo el microscopio. Los investigadores utilizaron un programa informático para cuantificar el brillo del núcleo después de la adición de TNF, con lo que pudieron calcular que la respuesta de una sola célula era de 0,92 bits de información, lo que, esencialmente, permite dos decisiones posibles.

Los investigadores también examinaron la idea de que las células podrían responder colectivamente a estímulos para tomar decisiones en conjunto. Volvieron a cuantificar el brillo del núcleo en respuesta a la TNF, pero esta vez examinaron grupos de células. Encontraron que grupos de tan pocas células como 14 podían producir 1,8 bits de información, correspondientes a entre 3 y 4 diferentes decisiones posibles para el grupo.

El hecho de que grupos de células puedan tomar más decisiones que células aisladas explicaría por qué ser multicelular es una opción provechosa en el mundo animal, y por qué las células a veces pueden lograr mucho más si trabajan juntas que si lo hacen por separado.

Geología

Resuelven el misterio de las rocas lijadas del Desierto de Atacama

En algunos puntos del Desierto de Atacama, en Chile, el paisaje ha sido moldeado por un fenómeno erosivo inusual, y un geólogo ha tenido la peligrosa oportunidad de comprobar in situ la acción de ese fenómeno.

La historia comenzó cuando el geólogo Jay Quade de la Universidad de Arizona, acompañado por sus colegas Peter Reiners y Kendra Murray, reparó en algo muy inusual en las grandes rocas de entre media tonelada y ocho toneladas, ubicadas cerca de donde se había detenido el camión en el que viajaban: Las rocas parecían haber sido lijadas suavemente en sus secciones medias. La pregunta era obvia: ¿Qué podría causar esto en un lugar donde el agente erosivo más común de la Tierra, el agua, casi nunca está presente?

Al respecto, la única cosa que a Quade le vino a la mente fue la acción de terremotos. Durante los muchos años que estas rocas han estado sobre su llanura arenosa quizás fueron empujadas unas contra otras por ondas sísmicas. Eso debió hacer que las partes más afectadas fueran siendo molidas gradualmente, quedando lijadas de ese curioso modo sus superficies. Tenía sentido, pero Quade nunca pensó que llegaría a demostrarlo.



Jay Quade. Foto: Jay Quade



Primer plano de las extrañas rocas. Foto: Jay Quade

Tiempo después, en otro viaje al desierto de Atacama, Quade se encontraba sobre una de estas rocas cuando comenzó un terremoto de magnitud 5,3. El terreno comenzó a moverse, y el ruido de las rocas moléndose unas a otras se hizo fuerte y claro.

"Fue un sonido tremendo, como el golpeteo de miles de martillos pequeños", recuerda Quade. De haber sido otras las circunstancias, Quade probablemente habría hecho muchas más observaciones durante aquel minuto que duró el seísmo. Sin embargo, el obvio miedo de caerse y ser aplastado por las rocas hizo que centrara su atención en mantenerse justo encima de la roca donde estaba, de un modo no muy distinto a un surfista que trata de mantenerse encima de una ola. La roca sobre la cual estaba Quade rodaba, y rebotaba contra otra, pero él logró mantenerse encima hasta que todo volvió a quedar inmóvil. Entonces, aparte de sentirse aliviado de haber salido indemne de la aventura, se dio cuenta de que acababa de presenciar una demostración de que su hipótesis sobre estas rocas era correcta.

Las rocas en cuestión parece ser que provienen de colinas, de las cuales se desprendieron, probablemente a consecuencia de terremotos, y que rodaron cuesta abajo hasta la superficie arenosa plana, acumulándose unas junto a otras en un espacio limitado. Su desplazamiento posterior por el terreno también es obra de la actividad sísmica.

Los análisis de la superficie superior de las rocas sugieren que han estado allí desde hace entre uno y dos millones años. Ese tiempo de permanencia, combinado con el hecho de que la actividad sísmica en la zona provoca, en promedio, cada cuatro meses un terremoto como el que presenció Quade, sugiere que la roca promedio ha experimentado de 50.000 a 100.000 horas de zarandeos, golpes y restregones.

Astronomía

Detectan un posible gran lago de agua líquida en el satélite Europa

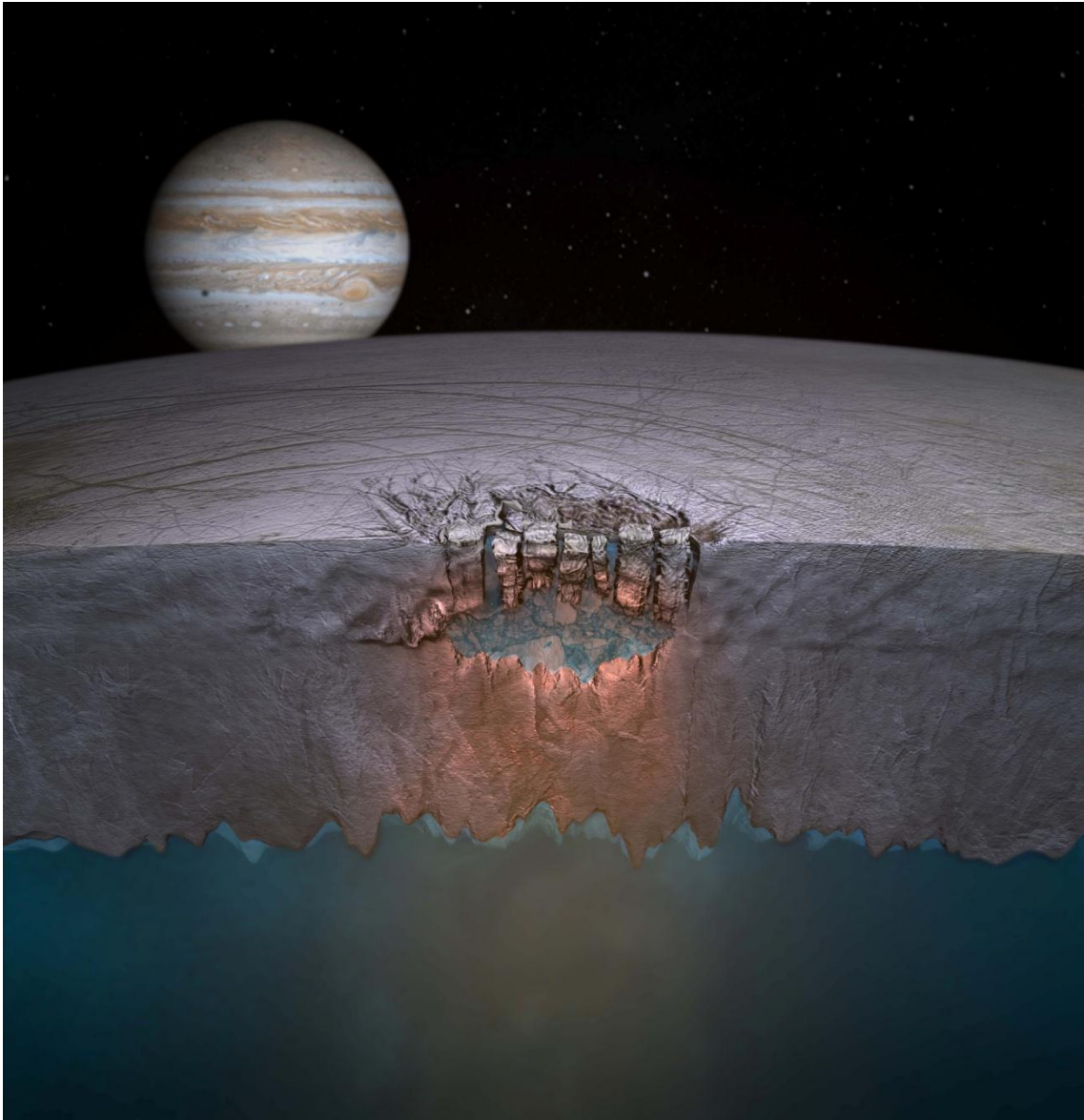
En lo que constituye un hito dentro de la búsqueda de vida fuera de la Tierra, se ha descubierto bajo la gruesa corteza de hielo de una luna de Júpiter lo que, según todos los indicios, parece ser una gran masa de agua líquida, con un volumen parecido al de los Grandes Lagos de América del Norte.

Este gran lago subglacial podría representar un hábitat potencial para formas de vida alienígenas, y muchos más lagos como éste podrían existir en otras zonas del satélite, a no demasiada profundidad bajo el hielo, tal como indica la geofísica Britney Schmidt, del Instituto de Geofísica de la Universidad de Texas en Austin, e integrante del equipo de investigación que ha hecho el hallazgo.

Otra característica que incrementa aún más el potencial de este lago como hábitat es que no está aislado por completo del exterior. El hielo que lo resguarda está distribuido en plataformas flotantes que están sujetas a procesos de fractura. Esto proporciona una vía para la transferencia de nutrientes entre la superficie y el interior del satélite, en el que se cree que, además de lagos, existe un vasto océano.

Aunque una corteza de hielo es útil para resguardar el agua líquida que repose bajo ella, si la aísla demasiado puede impedir la debida circulación de nutrientes y energía. Por eso, parte de la comunidad científica era un tanto reacia a considerar factible el potencial de esa luna para la vida. Con el nuevo hallazgo, las cosas cambian. Lo descubierto indica que aunque la corteza de hielo es gruesa, permite un proceso de circulación y mezcla lo bastante vigoroso como para dotar de nutrientes al océano y los lagos subglaciales. En definitiva, las posibilidades de vida en Europa son mayores de lo que se pensaba hasta ahora.

El equipo de Schmidt llevó a cabo un análisis detallado de datos, concentrándose en ciertas imágenes captadas por la sonda espacial Galileo, que muestran dos estructuras con desniveles y un tanto redondeadas, en un punto de la superficie de Europa. Basándose en los efectos de procesos similares observados en la Tierra (concretamente en plataformas de hielo y bajo glaciares que cubren volcanes), los investigadores desarrollaron un modelo de cuatro fases para explicar cómo se forman esos llamativos terrenos en la superficie del satélite. El modelo ha permitido resolver las aparentes contradicciones de observaciones previas, que indicaban a veces que la corteza de hielo es gruesa y en otras ocasiones sugerían que es delgada.



El "Gran Lago" de Europa. Foto: Britney Schmidt/Dead Pixel VFX/Univ. of Texas at Austin

Los científicos están seguros de que su modelo es correcto, ya que todo lo observado hasta ahora, tanto en Europa como en la Tierra, concuerda con el mismo. De todas maneras, debido a que esos lagos deben estar a una profundidad de varios kilómetros bajo la superficie, la comprobación definitiva de su existencia será el sondeo in situ, mediante radares especiales y quizá una perforación, en una misión que envíe un vehículo de aterrizaje al astro. Una misión de esta clase se considera de alta prioridad en la comunidad científica, y de hecho ya está siendo estudiada por la NASA. En la Tierra, los radares especialmente preparados para detectar desde la superficie los rasgos principales de estructuras sepultadas a varios kilómetros bajo el hielo han dado buen resultado, por lo que podrían ser una opción factible y fiable para explorar de manera preliminar los secretos que esconde esa luna de Júpiter en su interior.

En la investigación también han trabajado Don Blankenship, del Instituto de Geofísica de la Universidad de Texas en Austin, Wes Patterson del Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins, y Paul Schenk del Instituto Lunar y Planetario en Houston.

Biología

Descendemos de un ancestro que tenía un sexto sentido

Aunque los humanos y muchos animales captamos el mundo a nuestro alrededor a través de cinco sentidos, los tiburones, peces espátula y algunos otros vertebrados acuáticos tienen otro sentido: Pueden detectar campos eléctricos débiles en el agua, y usar esta información para detectar a sus presas, comunicarse y orientarse.



Este pez tiene un sexto sentido. Foto: Jon Weinstein y Lance Grande, Field Museum of Natural History

Ahora, en un nuevo estudio, que culmina más de 25 años de trabajo, se ha descubierto que la gran mayoría de los vertebrados, o sea unas 30.000 especies de animales terrestres (incluyendo a los humanos) y una cantidad parecida de peces con aletas radiadas, desciende de un ancestro común que tenía un sistema electrorreceptor bien desarrollado.

Este antepasado fue probablemente un pez depredador marino con buena vista, mandíbulas equipadas con dientes, y un sistema de línea lateral para detectar movimientos en el agua. Vivió hace unos 500 millones de años. La gran mayoría de las cerca de 65.000 especies vivas de vertebrados somos sus descendientes.

El equipo de Willy Bemis, profesor de ecología y biología evolutiva en la Universidad de Cornell, y la neurocientífica Melinda Modrell, de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, también ha encontrado evidencias del desarrollo de los órganos electrosensoriales justo al lado de la línea lateral, lo cual parece demostrar que estos dos sistemas sensoriales comparten una herencia evolutiva común.

En la investigación también han trabajado Glenn Northcutt, experto de renombre internacional en neuroanatomía de vertebrados, del Instituto Scripps de Oceanografía en Estados Unidos, y Claire Baker de la Universidad de Cambridge.

Computación

Investigación automatizada, ¿hacia el científico de silicio?

Primero fueron las calculadoras, con las que fue posible hacer operaciones mucho más deprisa que usando la mente, el papel y el lápiz. Luego las supercomputadoras han asumido cada vez más tareas de cálculo, comprobación

y simulación, en todas las áreas de la ciencia y la tecnología.



John Wikswow. Foto: Daniel Dubois / Vanderbilt

El siguiente paso es hacer que las máquinas sepan interpretar los datos en bruto de experimentos y hallar pautas que las lleven a extraer conclusiones, hacer hallazgos, emitir teorías y hasta generar ecuaciones que definan a los mecanismos analizados. E incluso se habla ya de dotar a los ordenadores del hardware necesario (del tipo conocido como "laboratorio en un chip") para que efectúen por su cuenta experimentos y comprobaciones reales.

Un equipo interdisciplinario de científicos ha dado un paso decisivo en este fascinante camino al demostrar que un ordenador puede analizar datos en bruto de experimentos sobre un sistema biológico y elaborar correctamente las ecuaciones matemáticas básicas que describen cómo funciona ese sistema. Se trata de uno de los problemas más complejos de modelación científica que un ordenador ha solucionado por completo desde cero y sin ayuda.

Este trabajo es el fruto de una colaboración entre John P. Wikswow de la Universidad de Vanderbilt, Michael Schmidt y Hod Lipson del Laboratorio de Máquinas Creativas en la Universidad de Cornell, y Jerry Jenkins y Ravishankar Vallabhajosyula de la empresa CFD Research Corporation, Inc., en Huntsville, Alabama.

El "cerebro" del sistema, al que Wikswow ha bautizado como el Explorador Automatizado de Biología (ABE por sus siglas en inglés), se basa en un programa informático único llamado Eureqa, que fue desarrollado en la Universidad de Cornell y presentado en 2009.

Schmidt y Lipson crearon Eureqa originalmente para diseñar robots sin pasar por la etapa normal de prueba y error que es lenta y costosa. Después de lograrlo, se dieron cuenta de que el software también se podía aplicar a la búsqueda de soluciones para problemas científicos.

Uno de los primeros logros de Eureka fue identificar las leyes básicas del movimiento, analizando el movimiento de un péndulo doble. Lo que a Sir Isaac Newton le llevó años en descubrir, Eureka lo hizo en un par de horas ejecutándose en un ordenador personal.

Wikswow se dio cuenta de que se podía usar a Eureka para resolver problemas biológicos e incluso controlar procesos de esa clase. Así comenzó una colaboración con los creadores del software para adaptar a Eureka al análisis de problemas biológicos.

Para poner a prueba la eficiencia y fiabilidad de ABE con la biología, los investigadores escogieron que analizase la glicólisis, el principal proceso que produce energía en una célula viva. Específicamente, se centraron en el modo en que las células de levadura controlan las fluctuaciones en los compuestos químicos producidos por el proceso.

Los investigadores escogieron este sistema específico porque es uno de los sistemas de control biológico más estudiados. Jenkins y Vallabhajosyula usaron uno de los detallados modelos matemáticos del proceso para generar un conjunto de datos correspondiente a las mediciones que haría un científico bajo diferentes condiciones.

Para aumentar el realismo de la prueba, los investigadores incluyeron en los datos un 10 por ciento de errores aleatorios. Cuando suministraron estos datos a Eureka, éste obtuvo una serie de ecuaciones que eran casi idénticas a las ecuaciones conocidas.

Otro caso asombroso es el del "científico computerizado", llamado Adam, desarrollado por Ross King y sus colegas en la Universidad de Gales en Aberystwyth. Adam realiza experimentos genéticos sobre la levadura, y saltó a la fama hace dos años por realizar un descubrimiento científico novedoso sin intervención humana directa.

King suministró a Adam un modelo del metabolismo de la levadura y una base de datos de genes y proteínas implicados en el metabolismo de otras especies. También conectó el ordenador a un laboratorio de genética, controlable por el ordenador mediante un sistema de control remoto. Esto permitió que el ordenador generara hipótesis, y luego diseñara y realizara experimentos reales para comprobarlas.

La capacidad de generar ecuaciones matemáticas desde cero es, sin embargo, lo que dota de una ventaja adicional a ABE con respecto a Adam.

Para dar a ABE la capacidad de realizar experimentos como Adam, el grupo de Wikswow está desarrollando actualmente una tecnología de "laboratorio en un chip" que pueda ser controlada por Eureka.

Esto permitirá que ABE diseñe y realice una amplia variedad de experimentos básicos de biología. Wikswow y sus colaboradores se están centrando inicialmente en el desarrollo de un dispositivo microfluídico que pueda poner a prueba el metabolismo celular.

Geoquímica

La más antigua forma de vida terrestre capaz de respirar oxígeno

Se han obtenido las primeras pruebas de que ya había bacterias capaces de respirar oxígeno asentadas en tierra firme unos 100 millones de años antes de lo que se pensaba.

La forma de vida más primitiva con respiración aerobia en tierra firme apareció hace 2.480 millones años.

El equipo de investigación, dirigido por Kurt Konhauser, geomicrobiólogo de la Universidad de Alberta, en Canadá, ha obtenido este resultado tras investigar un vínculo entre los niveles de oxígeno atmosférico y el aumento en las concentraciones de cromo en rocas de antiguos fondos marinos. Los investigadores sugieren que el aumento en los niveles de cromo fue provocado por la oxidación en tierra firme de la pirita.

La oxidación de la pirita es provocada por las bacterias y el oxígeno. Las bacterias aerobias descompusieron la pirita, produciendo ácido a una escala sin precedentes. Luego, el ácido disolvió rocas y suelos en un cóctel de metales que incluía al cromo, el cual fue llevado al mar por el escurrimiento del agua de lluvia.



Las mismas formas de vida bacterianas que iniciaron la adaptación pionera al oxígeno todavía existen hoy en día, en sitios como por ejemplo las aguas residuales muy ácidas de ciertas minas. Foto: Universidad de Alberta

Esto establece una nueva fecha para la Gran Oxidación, que es la época en que la atmósfera tuvo oxígeno en cantidades significativas por primera vez. El aumento en los niveles de oxígeno atmosférico estimuló la evolución de nuevas especies de bacterias con respiración aerobia que vivían en tierra firme.

Las mismas formas de vida bacterianas que iniciaron esa adaptación pionera en aquella lejana época todavía existen hoy en día. Obtienen su sustento de la pirita y viven en las aguas residuales muy ácidas de las minas de muchas partes del mundo.

Computación

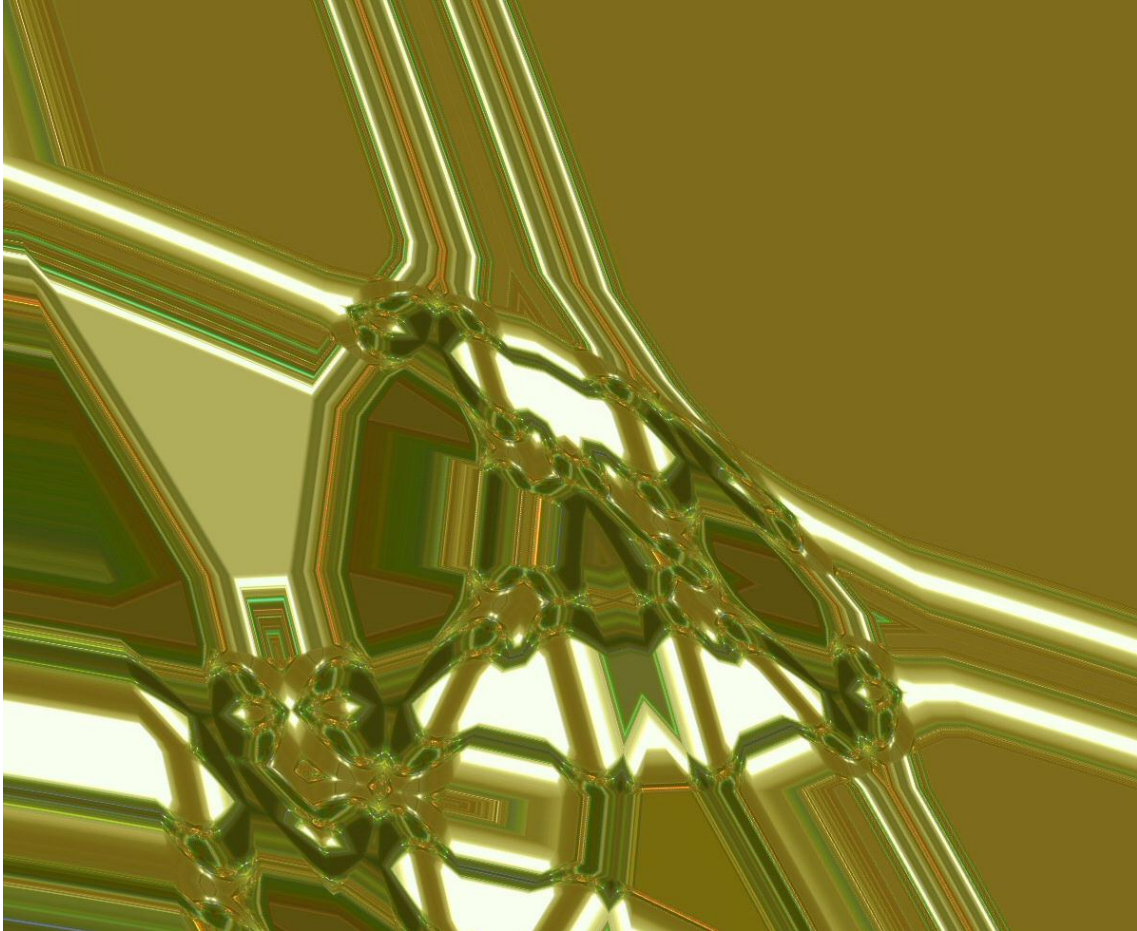
Componentes para microprocesador hechos a partir de ADN y bacterias

En lo que constituye otro fascinante y a la vez inquietante caso de ciencia-ficción convirtiéndose en realidad, unos científicos han demostrado con éxito que pueden construir algunos de los componentes básicos de dispositivos digitales a partir de bacterias y ADN, lo cual podría sentar las bases para una nueva generación de dispositivos biológicos de computación.

Los investigadores, del Imperial College de Londres, han demostrado que pueden construir puertas lógicas a partir de ADN y de bacterias inofensivas del intestino. Éstas son las puertas lógicas biológicas más avanzadas que hayan creado los científicos.

Las puertas lógicas son los componentes fundamentales de los circuitos de silicio, la base de toda nuestra era digital.

El equipo de Richard Kitney y Martin Buck ha demostrado que es factible replicar estos componentes usando bacterias y ADN. Él y sus colegas esperan que esta línea de investigación pueda conducir a una nueva generación de procesadores biológicos, con aplicaciones en el procesamiento de información tan importantes como las de sus equivalentes electrónicos.



Componentes para microprocesador hechos a partir de ADN y bacterias. Recreación artística de Jorge Munnshé para Amazings

Aunque todavía falta mucho trabajo por hacer, el equipo sugiere que estas puertas lógicas biológicas algún día podrían ser componentes de ordenadores biológicos microscópicos.

Entre las posibles aplicaciones de tan singulares dispositivos, figuran sensores que nadan por el interior de las arterias, detectando las acumulaciones que conforman a las placas dañinas y aplicando de inmediato medicamentos a la zona afectada. Otras aplicaciones destacables son la de sensores que detecten y destruyan células cancerosas dentro del cuerpo, y la de dispositivos de vigilancia de la contaminación que, una vez liberados en el entorno, detecten y neutralicen toxinas peligrosas como el arsénico.

La ventaja de estas nuevas puertas lógicas biológicas respecto a las anteriores es que se comportan como sus equivalentes electrónicos. Las investigaciones anteriores sólo demostraron que era posible crear puertas biológicas. Las nuevas puertas biológicas también son modulares, lo cual significa que conectándolas es factible crear

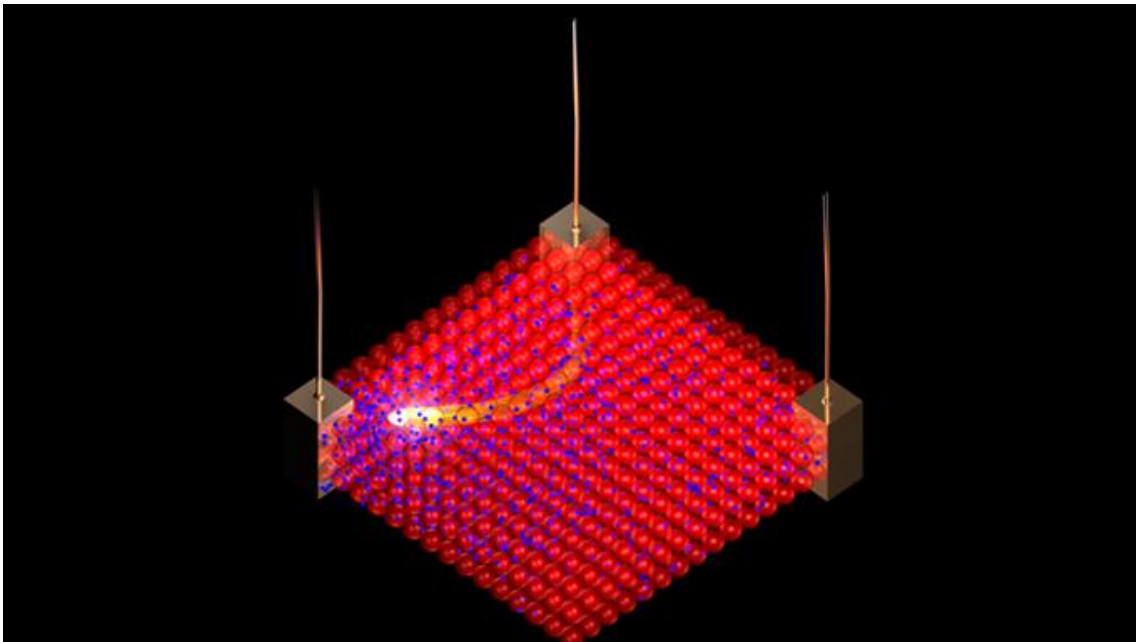
diferentes tipos de puertas lógicas, y así sentar las bases para construir en el futuro procesadores biológicos más complejos.

Ciencia de los Materiales

Hacia el ordenador capaz de recablearse a sí mismo, ¿el nacimiento de la electrónica metamórfica?

Se ha inventado un nuevo nanomaterial que puede "guiar" las corrientes eléctricas. Este avance tecnológico podría llevar a una computadora capaz de reconfigurar su cableado interior y convertirse en un dispositivo diferente, basándose en las necesidades del momento.

A medida que los dispositivos electrónicos se construyen más y más pequeños, los materiales con los que se fabrican los circuitos empiezan a perder algunas de las propiedades con las que los conocemos en el mundo macroscópico, y comienzan a ser controlados por los fenómenos de la mecánica cuántica.



Esquema del nuevo material. Foto: Northwestern U.

Alcanzando esta barrera física, que para bastantes parámetros representa un inconveniente, muchos científicos han empezado a construir los circuitos en una configuración tridimensional, en vez de la típica bidimensional. Y así, han pasado de la distribución exclusivamente horizontal de los componentes, a apilarlos en vertical, unos encima de otros, además de unos al lado de otros.

En la Universidad del Noroeste, Estados Unidos, unos científicos han tomado una estrategia del todo diferente. Han hecho reconfigurables los materiales electrónicos: pueden reestructurarse a sí mismos para cumplir con diferentes necesidades computacionales en distintos momentos.

La nueva tecnología ha sido desarrollada por el equipo de Bartosz A. Grzybowski y David A. Walker.

El singular material combina cualidades propias del silicio con otras propias de la electrónica basada en polímeros, convirtiéndose así en el primero de una nueva clase de materiales electrónicos, basados en nanopartículas.

Imagine un solo dispositivo que se reconfigura para ser un resistor, luego un rectificador, después un diodo y más tarde un transistor, basándose en las señales emitidas desde una placa base de ordenador, o similar. Una circuitería de esta clase sería equivalente a un conjunto vastamente mayor de componentes electrónicos tradicionales, o sea fijos.

Este material revolucionario es híbrido. Está compuesto por partículas conductoras de la electricidad, cada una con cinco nanómetros de ancho, revestidas con un producto químico especial con carga eléctrica positiva. Las partículas están rodeadas por un mar de átomos cargados negativamente. Aplicando una carga eléctrica al material, los pequeños átomos negativos pueden moverse y ser reconfigurados, pero las partículas positivas, al ser más grandes, no pueden desplazarse.

Al mover este mar de átomos negativos alrededor de los otros componentes del material, es posible modular las regiones de baja y alta conductancia. El resultado es la creación de un camino que permite a los electrones fluir a través del material. El sistema puede borrar los caminos viejos y crear otros nuevos, mediante la estrategia de alejar o acercar secciones del mar de átomos negativos. La transformación en los componentes eléctricos más complejos, como los diodos y los transistores, puede hacerse cuando se usan múltiples tipos de nanopartículas.

Ingeniería

Nuevo radar para ver a través de las paredes

La capacidad de ver a través de las paredes ya no es cosa exclusiva de la ciencia-ficción desde hace algún tiempo, y un nuevo y espectacular ejemplo de ello es la nueva tecnología de radar capaz de ofrecer imágenes a razón de casi 11 por segundo.

Aunque los humanos y otros animales vemos gracias a las ondas de luz visible que chocan contra la retina de nuestros ojos después de rebotar en los objetos, el radar "ve" enviando ondas de radio que retornan a sus receptores después rebotar en los objetivos. La luz no puede atravesar muchos de los objetos sólidos en los que incide, o si los atraviesa, no tiene por qué ser lo suficiente como para que el ojo la detecte. Las ondas de radio tienen una mejor capacidad para atravesar objetos sólidos, pero aún así se enfrentan a dificultades notables en bastantes casos.

Resulta difícil construir un radar capaz de penetrar paredes con la suficiente potencia como para que pueda mostrar lo que sucede detrás de ellas.

Ahora, unos investigadores del Laboratorio Lincoln del MIT han construido un sistema que permite ver a través de las paredes desde cierta distancia, brindando imágenes instantáneas de la actividad que se desarrolla en el otro lado.

La antena de los investigadores consta de un panel con 8 elementos de recepción arriba, 13 de transmisión abajo, y cierto equipamiento de computación, todo eso montado sobre una especie de carretilla o mueble con ruedas, para facilitar su movilidad. El sistema puede ser usado hasta una distancia de la pared de unos 20 metros.

Las paredes, por definición, son sólidas, y sin duda así eran las paredes de hormigón de 10 y 20 centímetros de espesor con las que el equipo de Gregory Charvat comprobó el sistema.

Las señales sufren un enorme debilitamiento al cruzar la pared en sus dos trayectos, pero eso no fue el principal reto al diseñar el radar, ya que es posible fortalecer las señales mediante amplificadores potentes. Lo difícil con este radar, por sus peculiares requerimientos, ha sido lograr la velocidad, resolución y distancia de operación necesarias para que sean útiles en tiempo real. Teniendo en cuenta que este radar está pensado para que les sea útil a militares y policías durante acciones de alto riesgo, incluyendo situaciones definibles como de combate urbano, es obvio que no podría serles de ayuda si sólo generase una imagen cada 20 minutos. El radar proporciona imágenes en tiempo real del movimiento detrás de la pared, en forma de un vídeo a una velocidad de 10,8 cuadros, o fotogramas, por segundo.



El radar. Foto: MIT

Ecología

La asombrosa biodiversidad de los animales que pueblan el subsuelo

Ciertos animales microscópicos que viven bajo el suelo son tan diversos en los bosques tropicales de Costa Rica como lo son en la tundra y en los bosques boreales de Alaska y Suecia.

La comunidad científica ha aceptado que en nuestro planeta se puede encontrar un mayor número de especies sobre tierra en el ecuador que en los polos. Pero este nuevo estudio demuestra por primera vez que estas mismas reglas no se aplican a los gusanos nematodos, los ácaros y los colémbolos que viven bajo tierra.

Éste es el primer análisis molecular integral, casi especie por especie, de la distribución mundial de animales del subsuelo pertenecientes a una amplia gama de ecosistemas que van desde los trópicos hasta los polos.

El equipo de ecólogos que ha realizado el trabajo incluye a Tiehang Wu y Jim Garey, de la Universidad del Sur de Florida, Diana Wall, de la Universidad Estatal de Colorado, Ed Ayres, ahora en Neon Inc. en Colorado, y Richard Bardgett, de la Universidad de Lancaster en el Reino Unido.

Para el estudio, se tomaron muestras de suelo de 11 sitios del mundo, en clases de terreno que incluyen el bosque tropical en Costa Rica, la estepa en Argentina, la pradera árida en Kenia, el bosque templado-cálido en Nueva Zelanda, y la tundra y el bosque boreal en Alaska y Suecia.



Criaturas del subsuelo. Foto: Valerie Behan-Pelletier, Agriculture and Agri-Food Canada)

Mediante análisis de ADN, los investigadores comprobaron que cada lugar tenía una gran diversidad de animales del subsuelo, y que cada ecosistema era único por tener sus propios animales subterráneos, lo cual refleja una asombrosa diversidad de especies nunca antes descubierta.

Como promedio, el 96 por ciento de los animales del subsuelo identificados en este estudio fue encontrado en un solo lugar, lo cual sugiere que la mayoría de las especies animales que vive bajo tierra tiene distribuciones geográficas muy delimitadas, o, en otras palabras, son especies endémicas.

Esto desafía la muy defendida idea de que estos pequeños animales se encuentran ampliamente distribuidos. Sin embargo, a diferencia de la mayoría de los organismos que viven sobre tierra, no hubo indicios de que la latitud marcara diferencia alguna en el grado de diversidad animal del subsuelo.

Ecología

El fósforo, el gran olvidado entre los recursos naturales, y ahora cada vez más escaso

Para mucha gente, el fósforo es un elemento de usar y tirar, que sirve como material inflamable para las cerillas, y poco más. Sin embargo, el fósforo es vital para la vida. Es un componente clave de los huesos, está en el ADN de

todos los vegetales y animales, y también es muy importante, bajo la forma de fosfatos, en los fertilizantes agrícolas.

Y el problema es que los yacimientos de buena calidad para la minería están muy limitados en cantidad y en ubicación. Dado que el 85 por ciento de los yacimientos de fósforo más apropiados para su explotación están concentrados en tres países del mundo, el fósforo barato puede estar ya a punto de comenzar a convertirse en una reliquia del pasado.

El futuro del fósforo es una cuestión que científicos como James Elser, profesor en la Universidad Estatal de Arizona, y Elizabeth Bennett, investigadora en la Universidad McGill en Canadá, quieren que se aborde públicamente cuanto antes. En su estudio más reciente, el dúo examina la falta de concienciación en los gobiernos del mundo y en la sociedad en general sobre la citada escasez creciente de fósforo, y las consecuencias potenciales que para la humanidad puede tener el quedarse de brazos cruzados.

Elser y Bennett son dos dentro de la creciente marea de voces científicas que se levantan en aras de prestar atención a este fenómeno medioambiental y que urgen a tomar acciones. La concienciación pública sobre el problema es el primer paso para preparar soluciones preventivas y sostenibles para lo que ya amenaza con desembocar en la ruptura de un ciclo biogeoquímico.



El fósforo es vital para la vida. Entre otras cosas, es muy importante, bajo la forma de fosfatos, en los fertilizantes agrícolas. Foto: USD

En Estados Unidos, por ejemplo, las dimensiones estratégicas de un suministro limitado de fósforo sólo ahora están empezando a ser reconocidas y divulgadas. Por otro lado, según los autores del estudio, Marruecos, que posee las reservas de fósforo más grandes del mundo, está ya preparándose para el flujo de millones de dólares que podría comenzar a recibir como resultado de un déficit global de fósforo.

El fósforo como fertilizante ya está fuera del alcance de los campesinos pobres en muchos países, y, como nos han enseñado las lecciones económicas de la historia, los costos de cualquier recurso monopolizado pueden dispararse de manera desastrosa para la mayor parte de la sociedad.

No es suficiente con determinar qué cantidad de fósforo extraíble hay, y en qué sitios está. Se necesita examinar los costos involucrados en la extracción del elemento en cada yacimiento.

Mejorar la sostenibilidad del fósforo es complicado debido a factores como el tipo de suelo, que puede determinar cuánto fósforo se necesita en un área particular y cuán disponible estará este elemento para los cultivos. Recurrir a cruces y selecciones, o a la ingeniería genética, puede permitir crear variedades de cultivos agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del fósforo en terrenos y situaciones específicas, pero eso dista mucho de ser una solución global.

Elser ya lleva tiempo sugiriendo que el coste del fósforo podría seguir el mismo camino que el del petróleo, cada vez más escaso y por tanto más caro.

Astronáutica

La posible presencia de objetos artificiales extraterrestres en nuestro sistema solar

Las sondas espaciales Pioneer 10, Pioneer 11, Voyager 1 y Voyager 2, en trayectoria interestelar, llevan mensajes e información para el caso eventual de que algún día en un futuro muy lejano sean detectadas y recogidas por seres inteligentes de otro sistema solar. Otras sondas se unirán a esas cuatro en esa singular misión de embajadores cósmicos de la humanidad.

Los humanos tenemos desde la década de 1970 capacidad tecnológica suficiente y demostrada como para enviar naves hacia otras estrellas (aunque a una velocidad tan lenta que transcurrirán miles de años antes de que pasen relativamente cerca de otra estrella). Cabe pues plantearse que otras civilizaciones en nuestro cosmos local hayan hecho lo mismo. Sin embargo, los científicos no han detectado ninguna de esas hipotéticas naves alienígenas en nuestro sistema solar. ¿Por qué?

La respuesta tradicional siempre ha sido que porque ninguna ha llegado hasta aquí.

Ahora, una sugerente hipótesis alternativa ha sido presentada por Jacob Haqq-Misra y Ravi Kumar Kopparapu.

Estos dos investigadores de la Universidad Estatal de Pensilvania, en Estados Unidos, abordan el problema mediante un enfoque matemático, y su conclusión es que no hemos examinado suficientes lugares para asegurar con absoluta certeza que no hay artefactos extraterrestres en nuestro sistema solar. La inmensidad del espacio, y nuestras escasas búsquedas realizadas hasta la fecha, implican que cualquier sonda exploradora no tripulada, de origen extraterrestre y tamaño discreto, probablemente no sería detectada. Dicho de otro modo, podría haber artefactos extraterrestres en nuestro sistema solar sin que lo supiéramos, simplemente por no haber inspeccionado lo suficiente nuestro vecindario interplanetario. Si ya es difícil detectar asteroides, más aún lo es detectar un objeto artificial pero inerte de por ejemplo entre 1 y 10 metros de diámetro medio.

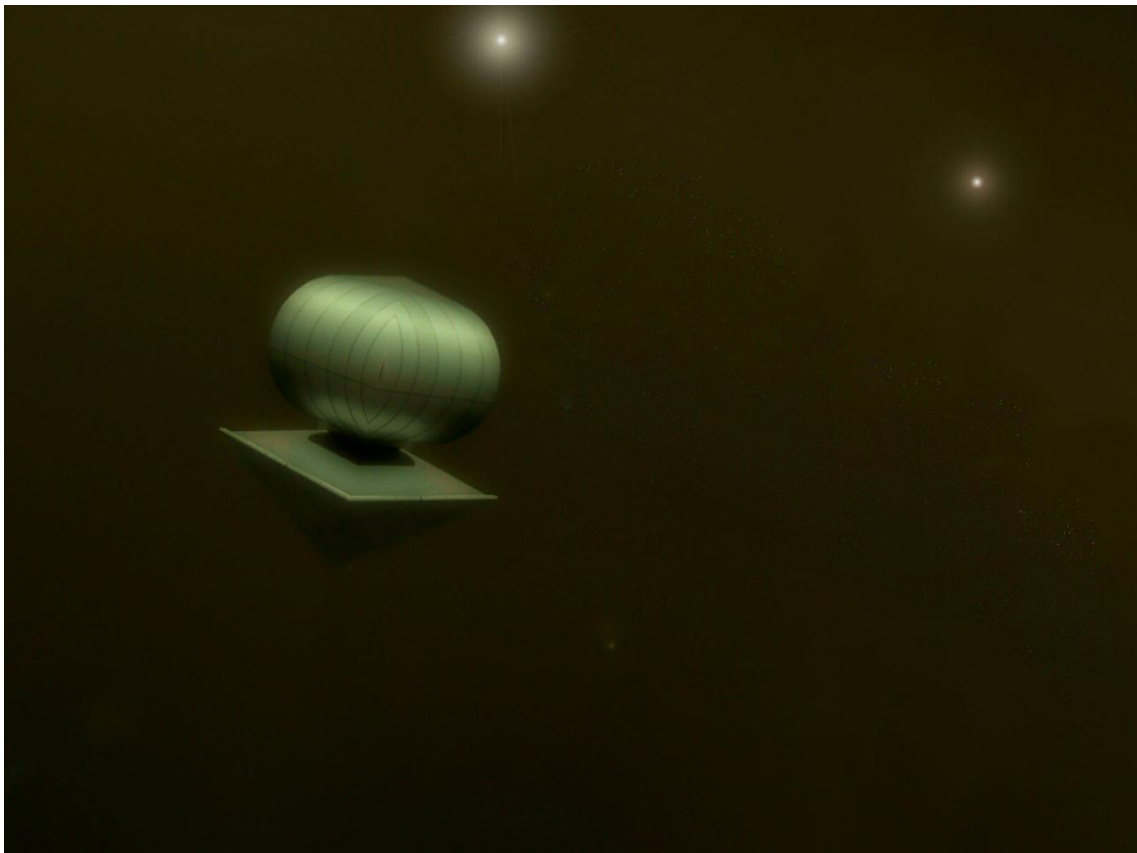
La paradoja de Fermi, formulada originalmente por Enrico Fermi, plantea que si la vida inteligente es común, ¿por qué no hemos detectado aún ninguna civilización alienígena? Las respuestas a esta pregunta podrían ser que la vida inteligente es rara, que las civilizaciones inteligentes avanzadas inevitablemente se autodestruyen, que esos seres inteligentes aún no nos han visitado por estar demasiado lejos, o que están cerca pero no se dan a conocer. En cualquier caso, al margen de que se detecten o no transmisiones inteligentes procedentes de algún sistema solar, también cabe la posibilidad de que, al igual que hacemos los humanos, otras civilizaciones estén enviando pequeñas sondas no tripuladas hacia nuestro sistema solar, para observar discretamente la Tierra u otros planetas. E incluso podría haber alguna en órbita al Sol o reposando en algún rincón de un astro de nuestro sistema solar.

Esas sondas, de tamaño modesto como las nuestras, podrían estar ocultas en una amplia variedad de lugares. En el cinturón de asteroides probablemente pasarían desapercibidas, especialmente si esas supuestas naves miden sólo de 1 a 10 metros y sólo pesan poco más de una tonelada.

Haqq-Misra y Kopparapu han desarrollado una ecuación que puede aplicarse a una parte del volumen de espacio ocupado por nuestro sistema solar y determinar si se ha hecho una búsqueda lo bastante detallada en esa zona como para asegurar que no hay en ella objetos artificiales extraterrestres.

Los investigadores han ratificado que en estos momentos aún no se puede responder con total certeza a la pregunta de si hay o no alguna pequeña nave artificial extraterrestre en nuestro sistema solar, lo que acarrea que no puede descartarse por completo la posibilidad de tal presencia.

La superficie de la Tierra es uno de los pocos lugares en el sistema solar que ha sido examinado casi por completo con una resolución espacial de menos de 1 metro.



Según las conclusiones del estudio, podría haber alguna pequeña sonda interestelar alienígena en nuestro sistema solar sin que lo supiéramos. Imagen: Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings

Pero aún cuando los humanos ocupamos buena parte de la superficie sólida de la Tierra, o la hemos explorado, o fotografiado desde las alturas, todavía existen cuevas y selvas, así como grandes porciones del lecho oceánico y el subsuelo profundo, que no han sido objeto de exploración alguna. A pesar de ello, existe un gran convencimiento de que en la Tierra no hay artefactos extraterrestres.

La Luna y Marte han sido examinados en pequeña medida. Una misión de mapeo, el LRO, o Lunar Reconnaissance Orbiter (Orbitador de Reconocimiento Lunar), está permitiendo observar la superficie de la Luna con una resolución de unos 50 centímetros, por lo que es posible que dentro de algún tiempo podamos asegurar que no hay objetos artificiales alienígenas en la superficie de la Luna. Sin embargo, la pericia de los investigadores que interpretan las imágenes de la superficie puede no ser suficiente para distinguir entre una roca y una sonda espacial cubierta de polvo.

La superficie de Marte todavía está en su mayor parte inexplorada.

Igual o menos inexplorados están lugares de particular interés por distintas razones, como los puntos de Lagrange del sistema Tierra-Luna, el cinturón de asteroides y el cinturón de Kuiper, los cuales podrían albergar alguna sonda espacial llegada de otro sistema solar

Y, en cualquier caso, la mayor parte del volumen de espacio ocupado por el sistema solar no ha sido aún inspeccionado por la especie humana.

"Las búsquedas efectuadas hasta la fecha en el sistema solar son insuficientes, por lo que no podemos descartar la posibilidad de que artefactos extraterrestres estén presentes en él, e incluso nos estén observando", argumentan Haqq-Misra y Kopparapu.

Ingeniería Militar

Artillería electromagnética

Hace años que la Marina Estadounidense trabaja en una alternativa a la munición convencional para la artillería. El concepto de la artillería electromagnética consiste en acelerar proyectiles mediante un campo electromagnético, de un modo parecido a cómo un acelerador de partículas acelera a éstas, sin tener que usar sustancias explosivas. Un cañón electromagnético permite dotar a un proyectil de velocidad suficiente como para que a su salida del cañón sea capaz de servir a propósitos parecidos a los de un proyectil de artillería convencional.



El cañón electromagnético en acción. Foto: NRL

El sistema de cañón electromagnético de raíles con el que la Marina Estadounidense viene realizando pruebas desde 2007, ha llegado recientemente a su disparo número mil, en unas instalaciones del Laboratorio de Investigación Naval.

Esta clase de artillería se destinaría primeramente a barcos de guerra.

Este cañón electromagnético con raíles es capaz, potencialmente, de alcanzar blancos 20 veces más lejanos que los alcanzables por la artillería convencional. Además, no requiere almacenar y manejar materiales explosivos.

El desarrollo de un arma de esta clase, que hasta no hace mucho tiempo era exclusiva de la ciencia-ficción, no ha sido fácil. Muchos de los mil disparos realizados con el sistema han sido para poner a prueba diferentes diseños de los componentes, y para cuantificar los daños generados durante un lanzamiento electromagnético de este tipo, que concentra energías altísimas.

En el cañón, los campos magnéticos generados por corrientes eléctricas muy altas aceleran al proyectil que se desliza por dos raíles. La velocidad generada por el sistema está limitada por la resistencia y longitud de los raíles, y

por las características de los materiales del proyectil y su respuesta a las altas corrientes eléctricas y a las presiones extremas que se desencadenan durante el lanzamiento.

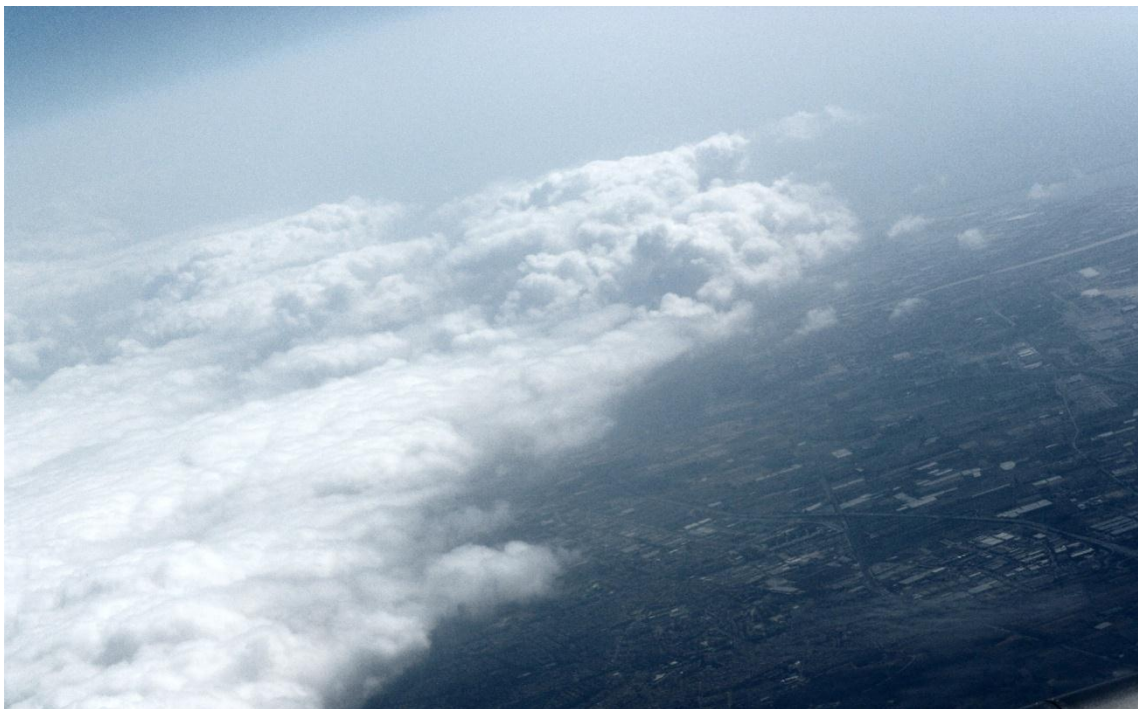
En el lanzamiento, el calor depositado en el proyectil y cerca de la superficie de los raíles por las altas corrientes y la fricción conduce a temperaturas lo bastante elevadas como para fundir la mayoría de los metales. Si el calor y las presiones extremas no sólo dañan al proyectil sino también a los raíles, la superficie de contacto puede resultar destrozada, y el cañón quedar inservible.

El equipo de científicos del proyecto ha puesto a prueba numerosos diseños para el proyectil y el cañón, encontrando así los que mejor soportan las colosales fuerzas desencadenadas para cada disparo. Con éstas y otras mejoras, será posible efectuar disparos consecutivos, separados por breves intervalos, sin tener que aguardar a que el cañón se enfríe por haberse calentado peligrosamente.

Climatología

El actual cambio climático global no tiene precedente alguno en los últimos 20.000 años o más

Un argumento muy común que los escépticos del cambio climático global esgrimen para negar que tiene su origen en las actividades humanas, es el de plantear que el clima siempre ha variado de una forma u otra, incluso cuando no existía el desarrollo industrial de los tiempos modernos, a cuyas emisiones de gases con efecto invernadero se las acusa del proceso de calentamiento. Según ese argumento, el actual calentamiento global sería natural.



El actual cambio climático global no tiene precedente en los últimos 20.000 años. Foto: Amazings / NCYT / MMA

Sin embargo, ahora un nuevo estudio desvela que la actual clase de calentamiento global, es decir, el calentamiento simultáneo en ambos hemisferios, tanto en el norte como en el sur, es un fenómeno nuevo, ya que no hay constancia de un episodio como el actual en, como mínimo, los últimos 20.000 años, que es todo lo que nuestra ciencia actual puede retroceder en el tiempo para analizar el clima con precisión suficiente para compararlo con el de nuestros días.

Y esto es 14.000 años más atrás que lo alcanzado en cualquier otro estudio anterior, un mérito obtenido ahora por el trabajo a cargo de Svante Björck, investigador del clima en la Universidad de Lund, Suecia.

La revisión de registros climáticos como por ejemplo los de núcleos de hielo o de sedimentos, en busca de evidencias de que haya existido algún evento climático desde finales de la última Era Glacial, hace 20.000 años, que haya podido generar efectos similares en ambos hemisferios a la vez, no ha permitido encontrar ni un solo caso con estas características. En cambio, sí ha sido posible hallar muchos casos en los que, por ejemplo, cuando suben las temperaturas en un hemisferio, en el otro descienden o se mantienen sin cambio alguno.

En otras palabras, el estudio muestra que, aparte del ciclo de muy largo plazo en el que se alternan eras glaciales con períodos cálidos, los únicos eventos que podrían considerarse como cambios climáticos atípicos y a gran escala en ese lapso de tiempo de 20.000 años no tuvieron un alcance global, sino que sólo operaron a escala local o regional.

Como ejemplo, podemos tomar el último cambio climático atípico a gran escala reconocido en nuestra historia, el cual tuvo lugar entre los años 1600 y 1900, y que muchos conocen como la Pequeña Edad de Hielo. En esa época, Europa experimentó algunos de sus siglos más fríos de la historia escrita. Mientras el frío extremo tuvo graves consecuencias para la agricultura, el transporte y la economía en muchos lugares del norte de Europa, y también hasta cierto punto del hemisferio norte en general, no hay evidencia alguna de que se desencadenasen cambios de temperatura similares u otros efectos climáticos comparables en el hemisferio sur durante la misma época.

La conclusión es clara. Usando las palabras de Svante Björck, lo que está sucediendo hoy con el cambio climático global es único desde una perspectiva histórica a escala del tiempo geológico.

Química

La arcilla, una esperanza para detener las filtraciones de plutonio

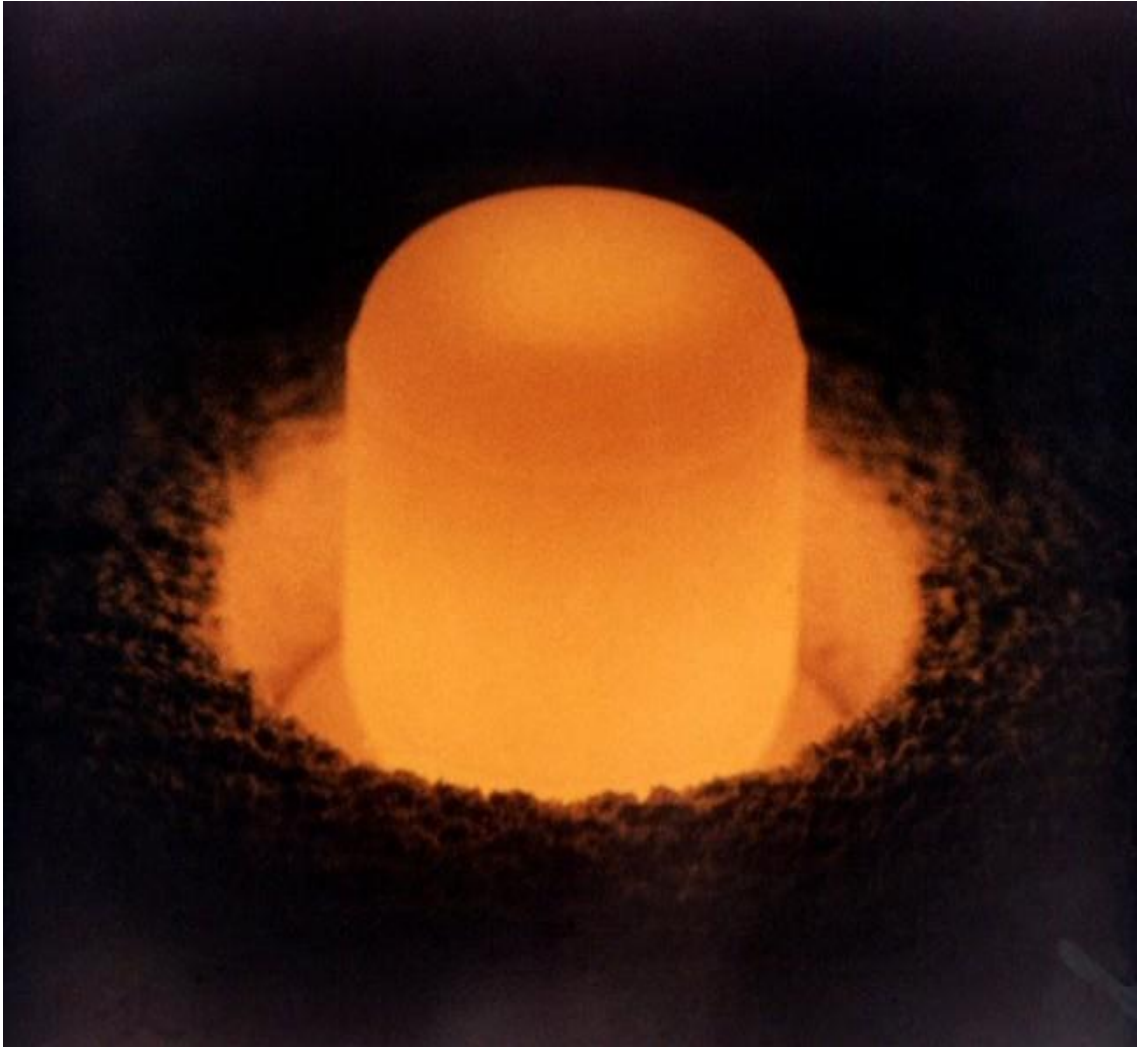
El plutonio, que tiene un periodo de semidesintegración de 24.000 años, es un peligroso elemento radiactivo, relativamente común entre los residuos nucleares.

Como primera línea de defensa, los barriles de acero enterrados a gran profundidad son diseñados para evitar que los peligrosos residuos de plutonio se filtren en el subsuelo y el lecho rocoso, y puedan acabar contaminando las aguas subterráneas. Pero tras varios miles de años, o quizás menos tiempo, los barriles comenzarán a deshacerse.

El plutonio es el metal más complejo, y se comporta de un modo distinto al de cualquier otro elemento en la naturaleza. Por esas y otras razones es muy difícil trabajar con él, y el resultado es que se sabe muy poco acerca de la química de este elemento.

Por otra parte, el plutonio es muy persistente como contaminante del medio ambiente. Es capaz de extenderse en las aguas subterráneas más allá de lo que hasta hace pocos años se creía posible. Según los resultados de una línea de investigación llevada a cabo en años recientes, una razón de que ese aspecto de su conducta haya resultado imprevisible durante medio siglo es que el plutonio puede adoptar una configuración en racimos de dimensiones

nanométricas de óxido de plutonio. Cuando el plutonio forma racimos, su química es muy diferente. Los nanoracimos están formados por 38 átomos de plutonio y no tienen apenas carga. A diferencia de los iones comunes de plutonio que tienen una carga positiva, no son atraídos por los electrones de vegetales, minerales y otros cuerpos que detienen la progresión de los iones en las aguas subterráneas. Los racimos también son un problema para las técnicas destinadas a limpiar los lugares que han sido contaminados por el plutonio. Los iones libres son relativamente fáciles de separar de las aguas subterráneas, pero los racimos son difíciles de retirar.



Un lingote de plutonio-238 iluminado por su propia luz. Foto: DOE

Para entender mejor cómo el plutonio podría responder a su entorno, el equipo de Moritz Schmidt, del Laboratorio Nacional estadounidense de Argonne, ha examinado las interacciones entre los iones de plutonio disueltos en agua y un mineral llamado moscovita. Este mineral, conocido también como "Vidrio de Moscú", es estructuralmente similar a la arcilla, que a menudo se emplea en los depósitos con residuos nucleares debido a su gran afinidad química por el plutonio. Utilizando diversas técnicas de rayos X, los científicos reconstruyeron imágenes de finas capas de moléculas de plutonio depositadas en la superficie de una losa de moscovita.

Y han descubierto que los "racimos" de plutonio se adhieren mucho más fuertemente a las superficies minerales de lo que cabría esperar. Ello significa que el plutonio tiende a quedar atrapado en la superficie de arcilla, un proceso que podría ayudar a contener la propagación de ese peligroso elemento en el medio ambiente.

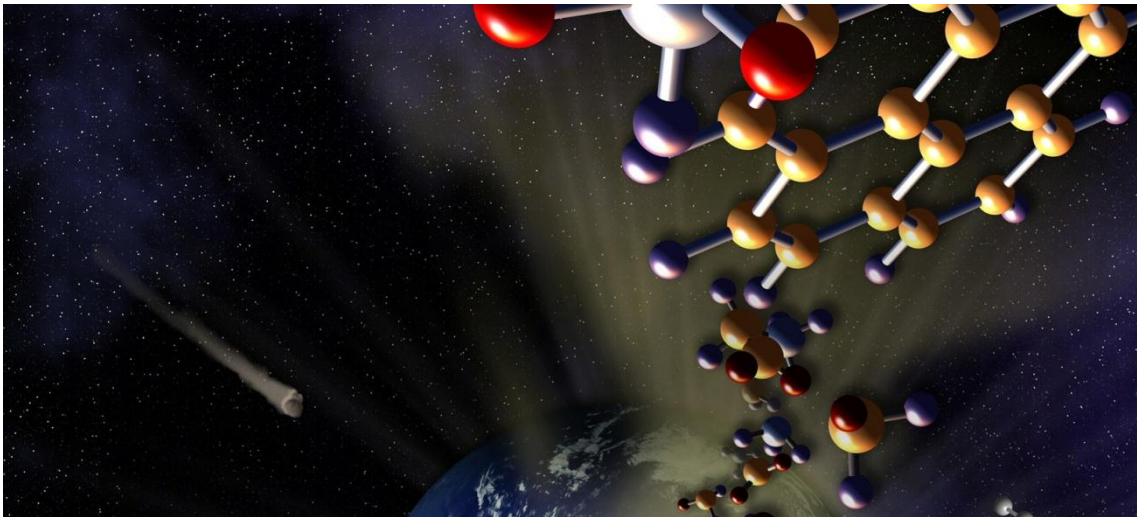
Conviene matizar que, tal como advierte Schmidt, esta línea de investigación es por ahora sólo teórica, y que por eso sus eventuales resultados prácticos no serán inmediatos.

Astrobiología

¿Estamos rodeados de semillas cósmicas de la vida?

El descubrimiento de 13 bandas interestelares difusas con las longitudes de onda más largas detectadas hasta la fecha, podría ser la clave para resolver un misterio de 90 años de antigüedad. Además, el hallazgo apoya hipótesis recientes acerca de la presencia de grandes moléculas, posiblemente orgánicas, ocultas en las nubes de polvo interestelar.

Desde hace 90 años, las bandas interestelares difusas se vienen detectando al analizar la luz de las estrellas. No importa hacia qué dirección se apunte un telescopio; en la luz procedente de virtualmente cualquier parte del universo se las detecta. Su existencia delata que la luz atraviesa nubes de gas y polvo con una composición química bastante compleja.



Recreación artística de la llegada a la Tierra de aminoácidos procedentes del espacio. Imagen: NASA / Mary Pat Hrybyk-Keith

Las bandas interestelares difusas han sido un rompecabezas desde su descubrimiento hace 90 años. Las 500 bandas identificadas antes del nuevo estudio se presentan, en su mayoría, en longitudes de onda de luz visible y del infrarrojo cercano (el segmento infrarrojo más cercano a la luz visible en el espectro). Las líneas observadas no coinciden con las líneas previstas para moléculas simples, y no se las puede atribuir a un único portador.

Las líneas de absorción de baja energía descubiertas por el equipo de Paco Najarro, del Departamento de Astrofísica en el Centro de Astrobiología en Madrid, España, Donald Figer, director del Centro de Detectores en el Instituto Tecnológico de Rochester, Estados Unidos, y Thomas Geballe del Observatorio Gemini (integrado por telescopios en Chile y Hawái), estrechan el cerco en torno a la naturaleza de las bandas interestelares difusas, al permitir descartar algunas de las posibilidades sobre su origen. A partir de ahora, los futuros modelos teóricos sobre las longitudes de onda absorbidas por estas partículas misteriosas se deberán acomodar a estas energías inferiores.

Las observaciones en diferentes direcciones galácticas indican que el material responsable de estas bandas interestelares difusas "sobrevive" en muy diferentes condiciones físicas de temperatura y densidad.

Según las más recientes hipótesis sobre las bandas interestelares difusas, éstas señalan la abundancia de moléculas orgánicas en el espacio interestelar. Quizá, tal como razona Figer, se trate de cadenas de aminoácidos. Esto,

sumado a otros indicios, respalda la teoría de que las semillas químicas de la vida se originaron en el espacio y luego "llovieron" sobre los planetas.

En la investigación también han trabajado Diego de la Fuente y Barrett Schlegelmilch.

Arqueología

Se descubre la unidad de medida usada para diseñar la misteriosa ciudad de Teotihuacán

La antigua y fascinante ciudad de Teotihuacán fue diseñada usando una unidad de medida estándar de 83 centímetros.

Ésta es la conclusión a la que ha llegado el arqueólogo Saburo Sugiyama, de la Universidad Estatal de Arizona, después de una meticulosa labor de medición y análisis.



Panorámica de Teotihuacán: La Avenida de la Muerte y la Pirámide del Sol, vistas desde la Pirámide de la Luna.
Foto: Jack Hynes

Teotihuacán, que en idioma náhuatl significa "El lugar donde fueron hechos los dioses" o "La Ciudad de los Dioses", está ubicada a unos 45 kilómetros al noreste de la ciudad de México, y es uno de los conjuntos arqueológicos más carismáticos del mundo. Desde 1987, está declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Muchos son los monumentos de Teotihuacán, pero se tiende a considerar que los principales son las pirámides del Sol, la Luna y la Serpiente Emplumada.

Mediante cálculos exhaustivos, Sugiyama ha establecido la constante presencia de la citada unidad estándar en todas las estructuras, y en muchos otros elementos de Teotihuacán.

Por ejemplo, tomemos el caso de la Pirámide de la Serpiente Emplumada, también conocida como la Pirámide o Templo de Quetzalcóatl. La viga del tejado mide 1,66 metros de largo, lo cual se corresponde con el doble de esa unidad estándar. Lo mismo ocurre con la distancia entre las cabezas de serpiente, que es de cuatro veces la unidad, y con la longitud de la escalinata, que es de 16 veces la unidad.

Teotihuacán era el hogar de más de 100.000 personas en su momento de máximo esplendor, en el siglo V de nuestra era, por lo que se la considera la segunda mayor ciudad precolombina en América.

Sugiyama ha realizado investigaciones en Teotihuacán desde la década de 1980. De 1998 a 2004, él supervisó las excavaciones en la Pirámide de la Luna, donde se encontraron restos de víctimas humanas y animales de sacrificios ceremoniales, así como objetos que asocian a la población de Teotihuacán con los mayas.

Psicología

¿Por qué el mito de los vampiros es tan popular?

Las personas tenemos una aversión natural por las cosas muertas porque los cadáveres pueden provocarnos enfermedades, y nuestro cerebro está programado para usar este miedo con el fin de evitar esas enfermedades. Eludir a los depredadores que desean cazarnos es también algo para lo que nuestro cerebro está condicionado a través de millones de años de evolución.



El mito de los vampiros goza de una gran popularidad en la cultura y las artes. Imagen: Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings

Los vampiros humanos de la mitología y el arte, desde Drácula hasta los protagonistas de sagas de moda como la de "Crepúsculo" están muertos, y además son también depredadores potenciales nuestros. Entonces, ¿por qué existe una atracción popular tan grande hacia estos personajes? Indudablemente, influyen el atractivo físico de los actores y actrices que los encarnan, así como la fuerte carga erótica asociada a menudo a ese vampirismo de la ficción, pero debe haber algo más.

James Nairne, profesor de ciencias psicológicas en la Universidad Purdue, Estados Unidos, quien imparte en dicha universidad un curso sobre la psicología de lo sobrenatural, tiene formada una opinión sólida al respecto de las causas de esa atracción hacia los vampiros.

Han existido historias de vampiros desde hace miles de años. Incluso hay evidencia de que antes de los tiempos bíblicos la gente creía en la existencia de criaturas similares a vampiros.

Los expertos que estudian el mito de los vampiros atribuyen la longevidad de éste en parte a la naturaleza dual del miedo y la fascinación.

Para que perdure un concepto sobrenatural, debe estar parcialmente en una categoría natural. Los vampiros lo están: son parecidos a las personas vivas. Esto nos permite ponernos en su lugar, imaginar lo que sentiríamos si fuésemos vampiros, y comprender sus motivos para actuar del modo en que lo hacen. Al mismo tiempo, los conceptos sobrenaturales violan características de su categoría natural. Los vampiros son como los humanos, pero a diferencia de nosotros, están muertos y beben sangre. Si viola demasiadas de estas características, el concepto sobrenatural no será creíble y no perdurará.

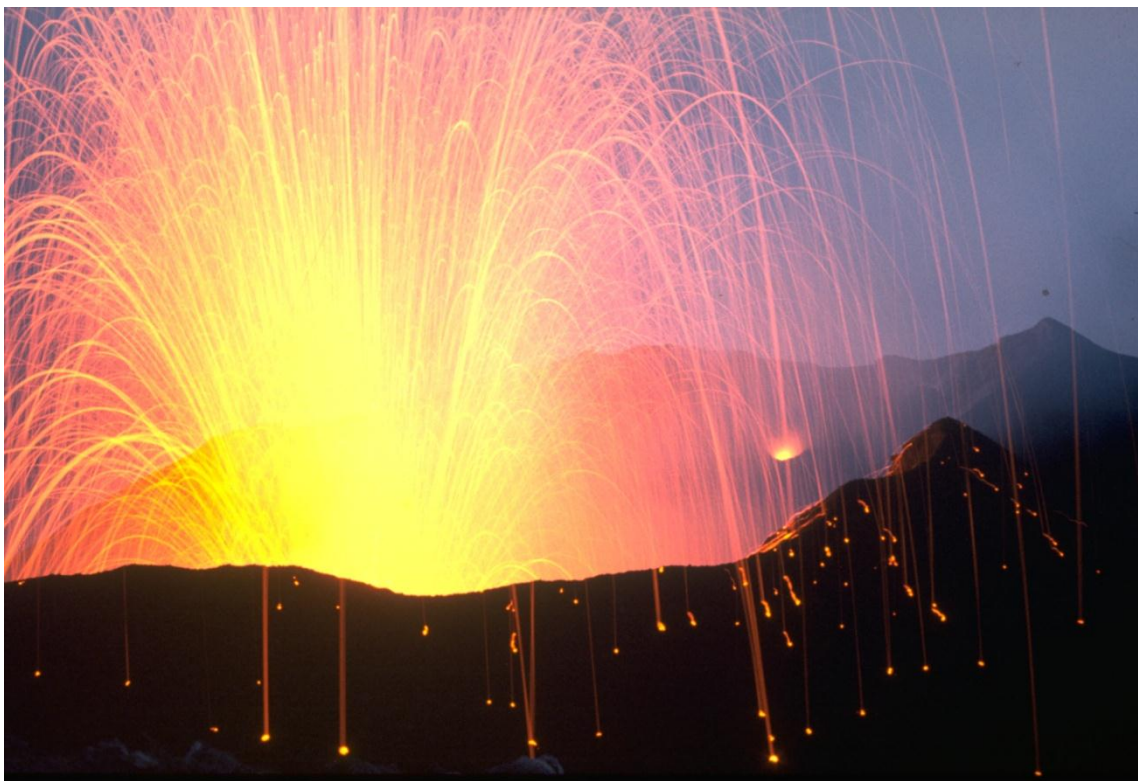
Estos aspectos hacen que en la mente humana los vampiros sean fascinantes y detestables a la vez.

Pero, tal como señalan Nairne y la sabiduría popular, la cuestión clave está en que los vampiros siguen existiendo aún estando muertos. La muerte es muy difícil para nosotros porque no podemos aceptar con facilidad la idea de que una persona deje de existir, ya sea un ser querido o nosotros mismos. Los vampiros provocan repulsión en nuestras mentes porque tenemos miedo de que nos puedan contaminar, y sin embargo nos atraen porque personifican la idea de que el alma, o la condición de ser consciente, o como queramos llamar a lo que nos hace seres dotados de autoconsciencia, sigue existiendo después de la muerte.

Geología

La amenaza de los supervolcanes

¿Qué es un "supervolcán" o una "supererupción?" Ambos términos son bastante nuevos e inspiran una lógica inquietud en la gente. Los geólogos han empezado a utilizarlos en los últimos años para referirse a erupciones volcánicas explosivas que expulsan unas diez mil veces más magma y cenizas que el Monte Santa Helena en 1980, una de las erupciones más explosivas en las últimas décadas.



Erupción volcánica. Foto: USGS

Es difícil imaginarse una erupción de tal alcance, pero la superficie de la Tierra ha conservado indicios distintivos de muchas supererupciones masivas. Las capas expansivas de ceniza llegaron a cubrir grandes porciones de muchos continentes. Y las calderas vacías, cráteres que pueden tener un diámetro tan grande como 100 kilómetros, y que son lo que queda después de que un gran volcán se derrumba tras vaciarse su cámara magmática completa, sirven como recordatorios amedrentadores de supererupciones desencadenadas tiempo atrás en Chile, Estados Unidos, Indonesia y Nueva Zelanda.

La erupción de estos supervolcanes prehistóricos remodeló grandes áreas. El flujo de magma del Monte Toba en Sumatra, que entró en erupción hace unos 74.000 años, en lo que probablemente fue la mayor erupción volcánica conocida, lanzó la colosal cantidad de 2.800 kilómetros cúbicos de magma, y dejó una gruesa capa de ceniza sobre todo el sur de Asia. En comparación, la cantidad de magma expulsado durante la erupción del Krakatoa en Indonesia en 1883, una de las mayores erupciones documentadas en la historia, fue de unos 12 kilómetros cúbicos.



Un "lago" de lava. Foto: J.P. Eaton / USGS

Los vulcanólogos siguen buscando respuestas a muchos enigmas sobre los supervolcanes. ¿Qué desencadena sus erupciones? ¿Por qué no entran en erupción hasta que las cámaras de magma alcanzan proporciones tan enormes? ¿Qué hay en su composición que sea distinto, en comparación con la composición que es típica de las erupciones normales? Y, quizá el enigma más trascendental: ¿Cómo podemos predecir cuándo entrará en erupción el próximo supervolcán?

Sin embargo, hay una cosa en la que todos los expertos están de acuerdo:

Aunque las supererupciones no son imposibles en la actualidad, son fenómenos muy raros, y las probabilidades de que se produzca alguna en el transcurso de la vida de cualquier persona que lea este artículo son sumamente pequeñas.

La supererupción más reciente se produjo en Nueva Zelanda hace unos 26.000 años. La siguiente más reciente, la erupción catastrófica del Monte Toba, se desencadenó alrededor de 50.000 años antes que la de Nueva Zelanda.

En total, los geólogos han identificado los restos de unas 50 supererupciones, aunque todavía no están claras muchas de las circunstancias que rodearon a esas catástrofes.

Cincuenta supererupciones pueden parecerse muchas. Sin embargo, cuando un grupo de científicos calculó la frecuencia aproximada de las supererupciones, descubrió que hay sólo 1,4 cada millón de años.

Eso no quiere decir que cada millón de años, a intervalos regulares, se desencadene al menos una supererupción. Podrían pasar muchos millones de años sin supererupciones, o muchos supervolcanes podrían entrar en erupción en un período corto. El registro geológico sugiere que los supervolcanes actúan en grupos, pero estos grupos no son lo bastante regulares como para servir de base a partir de la cual predecir futuras erupciones.

La erupción del Tambora en Indonesia en 1815 fue 10 veces más potente que la de Krakatoa, y un centenar de veces más potente que las grandes erupciones recientes de volcanes como el Vesubio o el Monte Santa Helena. Provocó la muerte de más de 100.000 personas sólo en Indonesia, y lanzó a la atmósfera una columna de ceniza de alrededor de 70 kilómetros de altura. El impacto en el clima global fue tan notable que a 1816 se le llamó el "año sin verano".

Y todo esto siendo el Tambora un volcán pequeño en comparación con los supervolcanes más conocidos. Uno de estos podría crear el equivalente a un invierno nuclear global. Se desencadenaría una feroz devastación en un radio de cientos de kilómetros alrededor del sitio de la erupción. Y en buena parte del mundo se perderían cosechas debido a la caída de ceniza y, aún más importante, por el descenso rápido de la temperatura.

Existen en bastantes partes del mundo lugares que acogieron la actividad de supervolcanes y que podrían volver a ser escenarios de esa violencia colosal. Uno de los sitios más famosos de esta clase es el Parque Nacional de Yellowstone en Wyoming, Estados Unidos.

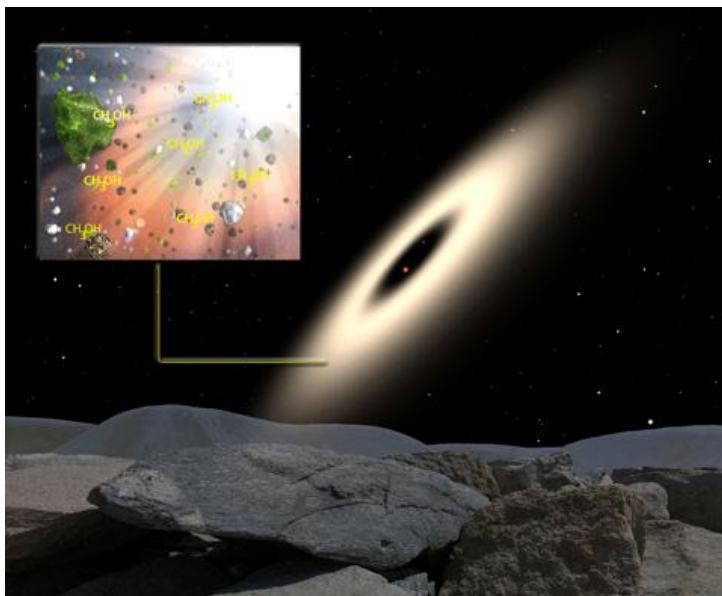
Toda información que se obtenga sobre la actividad geotérmica de Yellowstone es importante, ya que este supervolcán, por ahora adormecido, experimentó tres erupciones colosales, hace 2 millones de años, 1,3 millones, y 640.000 años. Estas explosiones fueron 2.500, 280 y 1.000 veces mayores, respectivamente, que la erupción del Monte Santa Helena en 1980. Estas erupciones cubrieron hasta casi la mitad de Norteamérica con una capa de cenizas de muchos centímetros de grosor.

Los vulcanólogos no tienen modo alguno de predecir con total seguridad si un supervolcán entrará o no en erupción dentro de un siglo, una década o un año, pero las zonas del mundo más propensas a ese fenómeno devastador son vigiladas cuidadosamente por los expertos, y, tal como subraya Adam Voiland del Centro Goddard de Vuelos Espaciales de la NASA, hasta ahora no hay ni el menor indicio de que se esté preparando una supererupción.

Astroquímica

Las zonas del cosmos con mayor potencial químico para el surgimiento de la vida

Una recopilación de datos y su posterior análisis ha permitido identificar regiones del cosmos que tienen un gran potencial para formar moléculas orgánicas complejas.



Los científicos han observado grandes concentraciones de moléculas simples, como el metanol, en las nubes donde se forman nuevas estrellas. Foto: NASA

conduce a la vida.

El equipo de Douglas Whittet, director del Centro para la Astrobiología de Nueva York, en el Instituto Politécnico Rensselaer, buscó metanol, un ingrediente clave en la síntesis de moléculas capaces de conducir a la vida.

La formación de metanol es la principal vía química para la formación de moléculas orgánicas complejas en el espacio interestelar. Si los científicos pueden identificar las regiones exactas donde las condiciones son adecuadas para la producción de metanol, hallarán pistas decisivas sobre dónde y cómo se forman las moléculas orgánicas complejas necesarias para la vida. En otras palabras, buscando al metanol se encontrará la química que

Mediante potentes telescopios en tierra, los científicos han observado grandes concentraciones de moléculas simples, como el monóxido de carbono, en las nubes donde se forman nuevas estrellas. Para que se forjen moléculas orgánicas más complejas, el hidrógeno debe participar en el proceso químico. El mejor medio para que

esto suceda se da en las superficies de los diminutos granos de polvo del espacio. En las condiciones adecuadas, el monóxido de carbono en la superficie del polvo interestelar puede reaccionar a bajas temperaturas con el hidrógeno para formar metanol (CH₃OH). Éste sirve como un importante peldaño en la escalera que conduce a la formación de moléculas orgánicas mucho más complejas, las que se requieren para crear vida. Los científicos saben que hay metanol en el espacio, pero hasta la fecha se desconocía dónde específicamente se produce con mayor facilidad.

Lo que Whittet y sus colaboradores han descubierto es que el metanol es más abundante alrededor de determinadas estrellas recién formadas, que constituyen un porcentaje bajo. Sólo algunas de las estrellas jóvenes alcanzan ese potencial para la química orgánica. De hecho, el rango de concentración de metanol varía desde cantidades insignificantes en algunas regiones del medio interestelar hasta aproximadamente el 30 por ciento de los hielos alrededor de unas pocas estrellas recién formadas.

Whittet y sus colaboradores también han descubierto metanol por primera vez en bajas concentraciones (del 1 al 2 por ciento) en las nubes frías que finalmente dan a luz a nuevas estrellas.

Quizá lo más interesante de esta investigación sea el hallazgo de que las concentraciones de metanol en el lugar y la época de nacimiento de nuestro sistema solar no diferían mucho del promedio de las concentraciones detectadas en el espacio interestelar. De hecho, las concentraciones de metanol en el crisol de nuestro sistema solar fueron bajas, en comparación con las de otras áreas de la galaxia observadas por Whittet y colegas.

Esto significa que nuestro sistema solar no fue particularmente afortunado en este reparto químico de los ingredientes para la vida. Y al mismo tiempo, implica que probablemente existan sistemas solares que fueron incluso más afortunados que el nuestro en esa "lotería" bioquímica.

Esta investigación ha contado con la ayuda del Centro Ames de Investigación de la NASA, el Instituto SETI, y la Universidad de Ohio.

Robótica

Rostro humano virtual capaz de interactuar con humanos

El Mask-bot es un singular rostro robótico diseñado recientemente y que ya puede sostener un diálogo simple con un humano. Cuando el robotista Takaaki Kuratate dice "arco iris", por ejemplo, el Mask-bot pestañea y responde con una frase detallada sobre el tema:

"Cuando la luz solar incide sobre las gotas de lluvia en el aire, éstas actúan como un prisma y se forma un arco iris". Y cuando habla, el Mask-bot también mueve un poco la cabeza y levanta las cejas, todo ello como lo haría un rostro humano auténtico.

Lo que al principio da la impresión de ser una persona hablando, en realidad es el prototipo de un nuevo rostro robótico que un equipo del Instituto de Sistemas Cognitivos en la Universidad Técnica de Múnich, Alemania, ha desarrollado en colaboración con un grupo en Japón.

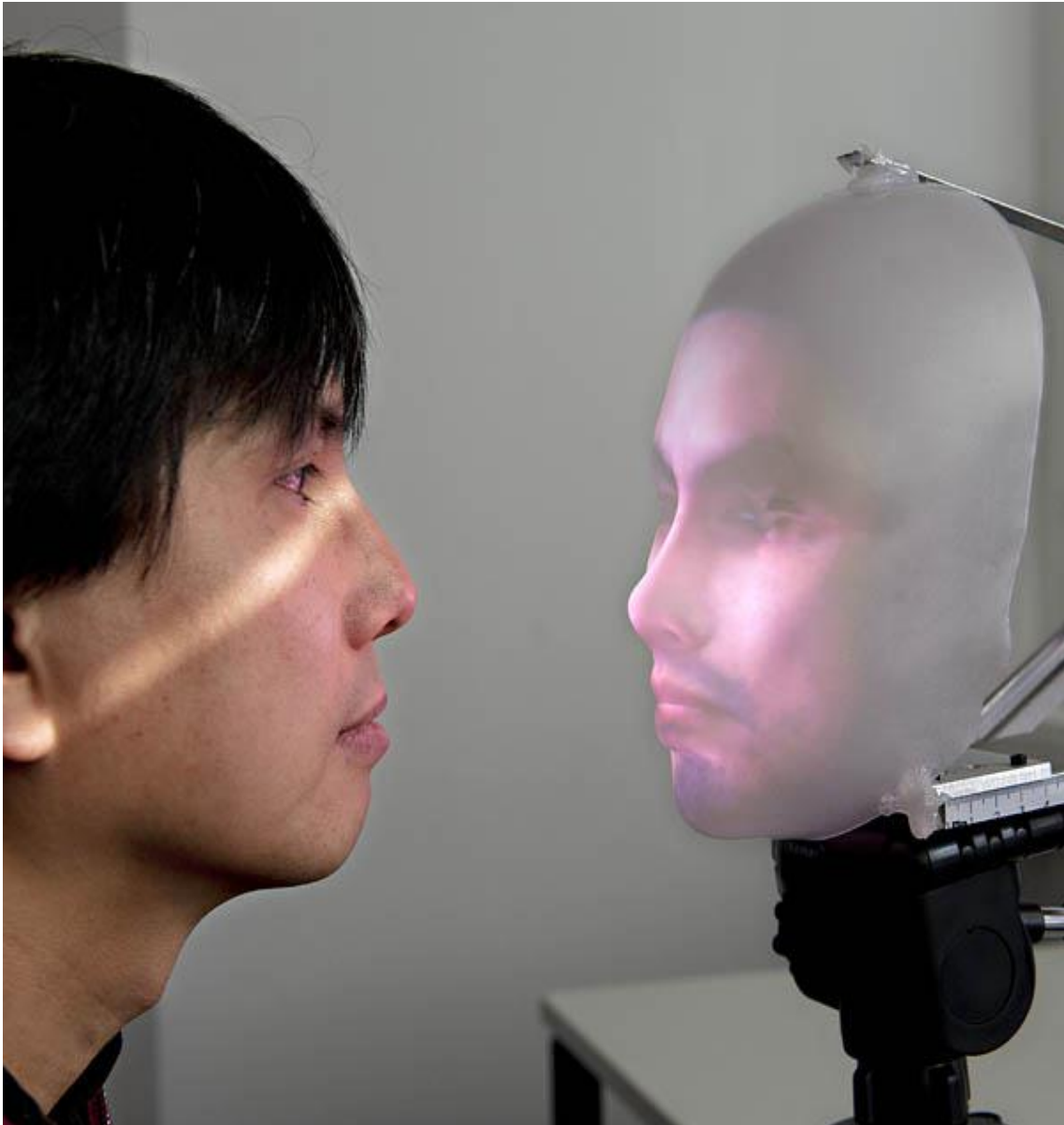
El equipo de Gordon Cheng y Takaaki Kuratate desarrolló varias innovaciones en el transcurso del desarrollo del Mask-bot.

Una de ellas fue la proyección de rostros tridimensionales realistas. Aunque otros grupos también han desarrollado ya cabezas tridimensionales, éstas muestran una apariencia más similar a la de personajes de dibujos animados.

Sin embargo, el Mask-bot puede mostrar cabezas tridimensionales realistas en una máscara de plástico transparente, y puede cambiar de rostro bajo demanda. Un proyector situado detrás de la máscara proyecta con precisión el rostro humano escogido en la parte posterior de la máscara. Con este sistema, es posible crear caras muy realistas que pueden ser vistas desde varios ángulos, incluyendo desde un lado.

El Mask-bot es también lo bastante brillante como para funcionar a plena luz del día gracias a un pequeño proyector muy potente y a un revestimiento de pintura especial aplicada al interior de la máscara de plástico.

Un nuevo programa permite además que el sistema convierta la fotografía bidimensional normal de una cara humana en una proyección de proporciones correctas para la máscara tridimensional. Algoritmos adicionales se ocupan de generar las expresiones faciales y la voz.

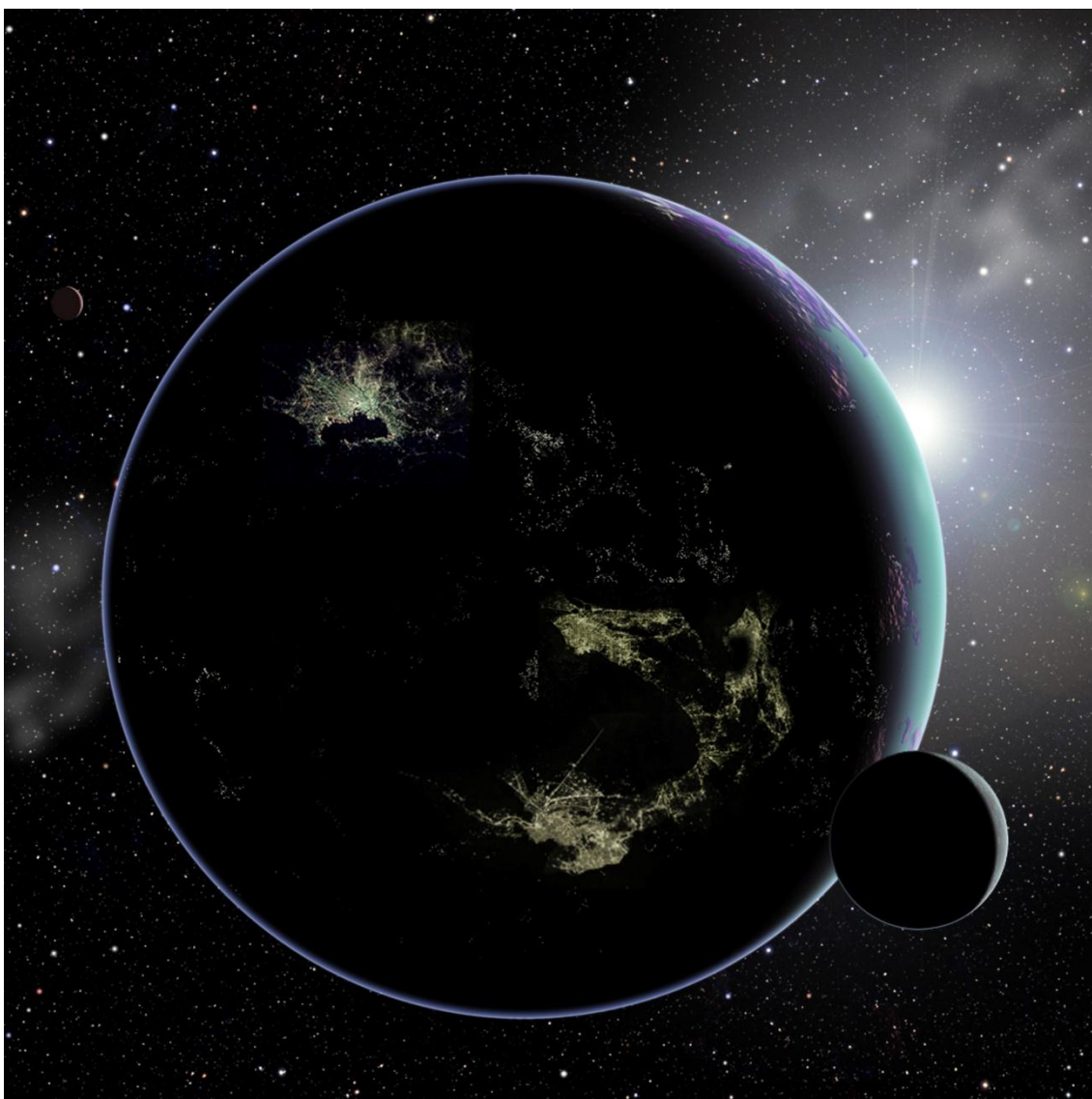


Dr. Takaaki Kuratate y su Mask-Bot. Foto: Uli Benz / TU Muenchen

Astrobiología

Detectar luces artificiales en el hemisferio nocturno de otros mundos

En la búsqueda de inteligencia extraterrestre, los astrónomos han tratado de detectar señales de radio y pulsos ultracortos de luz láser. Sin embargo, el progreso tecnológico de la humanidad comienza ya a permitir plantearse otra estrategia de búsqueda mucho más directa pero que hasta ahora era exclusiva de la ciencia-ficción: Buscar luces artificiales en el hemisferio nocturno de planetas. Las ciudades de la Tierra resultan inconfundibles si las vemos desde la órbita terrestre cuando reina la noche en ellas. Las intrincadas marañas de puntitos luminosos recortadas contra el fondo negro delatan a los principales núcleos urbanos de nuestro planeta.



Representación artística de las luces artificiales del hemisferio nocturno de un planeta extrasolar. Foto: David A. Aguilar (CfA)

Por supuesto, tratar de detectar luces de ciudades en el lado nocturno de un planeta es mucho más fácil estando en órbita a él que observándolo desde otro sistema solar. Sin embargo, aunque todavía no poseemos telescopios con

la capacidad de hacer esto último, dicho poder escrutador ya no es imposible en el horizonte tecnológico humano. Avi Loeb del Centro para la Astrofísica, gestionado conjuntamente por la Universidad de Harvard y el Instituto Smithsonian, y Edwin Turner, de la Universidad de Princeton, sugieren usar esta estrategia para buscar civilizaciones en otros mundos. Esta singular búsqueda de ciudades alienígenas no requeriría de recursos adicionales, teniendo en cuenta que se haría mediante los mismos telescopios avanzados de uso astronómico general que se prevé sean construidos en el futuro.

Al igual que con otros métodos de búsqueda de inteligencia extraterrestre, la estrategia propuesta se basa en la suposición de que los alienígenas usan tecnologías similares a las empleadas por nosotros. En el caso del alumbrado artificial nocturno, esa idea también se sustenta en una cierta lógica "universal": Parece razonable que cualquier forma de vida inteligente que se haya desarrollado a la luz de su estrella más cercana opte por utilizar iluminación artificial durante las horas de oscuridad.

¿Cuán difícil sería detectar una ciudad en un planeta lejano? Evidentemente, habría que distinguir esta luz de la luz de su estrella madre. Loeb y Turner sugieren analizar el cambio en la luz proveniente del exoplaneta investigado, conforme gira alrededor de su estrella.

A medida que el exoplaneta (planeta de otro sistema solar) gira, pasa por fases similares a las de la Luna. Cuando está en una fase oscura, desde la Tierra se vería más luz artificial en el lado nocturno que la luz reflejada desde el lado diurno. Así que el flujo total proveniente de un planeta con iluminación artificial urbana puede variar de un modo perceptiblemente distinto al de un planeta que no tiene iluminación artificial.

Detectar esta tenue señal reveladora requeriría de telescopios más avanzados que los actuales. Sin embargo, lo que ya se puede hacer ahora es comprobar y ensayar esta técnica con los telescopios actuales, examinando objetos en la periferia de nuestro sistema solar.

Loeb y Turner calculan que los mejores telescopios de la actualidad podrían ver la luz generada por una metrópoli del tamaño de Tokio a la distancia del cinturón de Kuiper (la región ocupada por Plutón, Eris, y miles de pequeños cuerpos helados). Así que si hubiera alguna ciudad ahí, ya seríamos capaces de detectarla. Realizando observaciones, los astrónomos pueden madurar y perfeccionar la técnica de modo que puedan tenerla del todo desarrollada y aplicarla de inmediato en cuanto haya telescopios lo bastante potentes que observen mundos del tamaño de la Tierra que giren alrededor de estrellas lejanas de nuestra galaxia.

A medida que nuestra tecnología pasa de las emisiones de radio y TV, al cable y la fibra óptica, nos volvemos menos detectables para los alienígenas. Si ha ocurrido lo mismo con las civilizaciones extraterrestres, entonces las luces artificiales podrían ser el mejor modo de detectarlos en la lejanía.

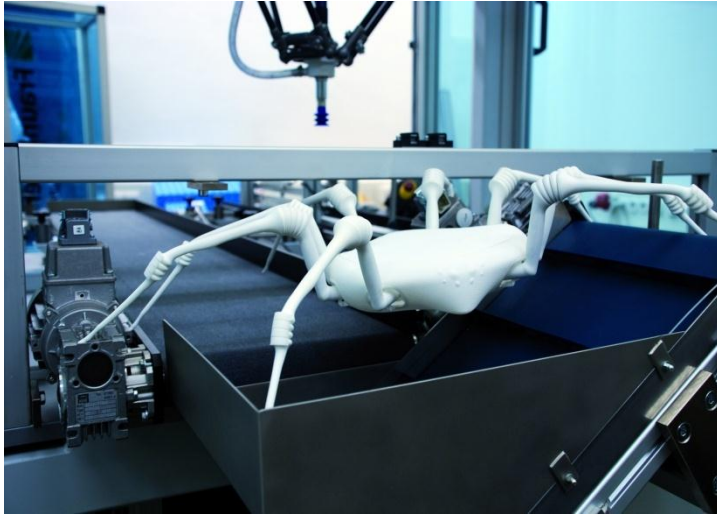
Robótica

Sofisticado robot araña para misiones de alto riesgo

Las arañas son muy ágiles, y algunas incluso pueden saltar. Esta capacidad se debe a sus extremidades accionadas hidráulicamente. Sin músculos para poder mover las patas, estas criaturas acumulan niveles altos de presión en su cuerpo que luego usan para bombear líquido hacia las partes más adecuadas de sus extremidades. Bombear líquido con rapidez hacia las patas hace que estas se extiendan.

Un equipo de investigadores ha diseñado ahora un robot basado en el mismo principio que dota a las arañas de su gran agilidad. Creado usando un proceso de impresión 3D, este ligero robot, también con forma de araña, puede explorar terrenos de difícil acceso para las personas.

Este robot se puede abrir paso a través de terrenos que estén fuera del alcance de un ser humano, como resultado, por ejemplo, de un accidente químico. Las pendientes, los baches y otros obstáculos no son un problema para este sofisticado viajero de ocho patas. Su misión consistirá en usar su cámara y demás equipamiento de medición para proporcionar al personal de primeros auxilios y de emergencias una imagen de la situación en el terreno de interés,



Robot araña. Foto: © Fraunhofer IPA

junto con datos sobre sustancias tóxicas.

Al igual que hacen las arañas auténticas, este robot arácnido siempre tiene cuatro patas en la superficie, mientras que las otras cuatro se mueven y preparan para dar el siguiente paso. En éste y otros muchos aspectos, las arañas verdaderas sirvieron como modelo para los robotistas del Instituto Fraunhofer de Ingeniería de Producción y Automatización.

Este sofisticado robot arácnido todavía se halla en la fase de prototipo, pero se prevé que en un futuro cercano se fabriquen unidades del modelo

definitivo, que se podrán usar para explorar entornos demasiado peligrosos o inaccesibles para el Ser Humano.

En situaciones como las reinantes después de una catástrofe natural, una fuga química industrial, un accidente en un reactor nuclear, o simplemente durante las operaciones de los bomberos cuando intentan extinguir el incendio en un edificio, este robot puede ayudar al personal de diversas maneras, por ejemplo transmitiendo imágenes en directo de lo que sucede en las áreas de interés, o detectando fugas de gas y localizando el punto exacto del escape.

Ciencia de los Materiales

Crean el material de construcción más ligero del mundo

Un equipo de investigadores ha desarrollado el material más ligero del mundo, con una densidad de 0,9 miligramos por centímetro cúbico. Es unas cien veces más ligero que el Styrofoam.

El nuevo material redefine los límites de los materiales ligeros, debido a su singular arquitectura celular de "microentramado".

Los investigadores, de la Universidad de California en Irvine, los Laboratorios HRL y el Instituto Tecnológico de California, han conseguido crear un material de construcción que consiste en un 99,99 por ciento de aire, gracias al cuidado diseño del 0,01 por ciento restante. Este 0,01 por ciento corresponde a una estructura sólida trabajada a escala nanométrica, micrométrica y milimétrica. El "truco" consiste en fabricar un entramado de tubos huecos interconectados, con un espesor de pared 1.000 veces más delgado que el grosor de un cabello humano.

La arquitectura del material hace posible un comportamiento mecánico sin precedentes para un metal, incluyendo una asombrosa capacidad de recuperación ante compresiones, y una absorción de energía extraordinariamente alta.

Desarrollado para la agencia gubernamental estadounidense DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), el nuevo material podría ser usado para electrodos de baterías y para absorción de energía acústica, vibratoria o de impacto.

Los edificios con una filosofía de diseño moderna, de entre los cuales uno de los primeros ejemplos es la Torre Eiffel, son, en comparación con los edificios tradicionales, increíblemente ligeros y eficientes en peso gracias a su arquitectura.

El equipo de investigación y desarrollo, integrado, entre otros, por Tobias Schaedler y William Carter, ambos de los Laboratorios HRL, y Lorenzo Valdevit, de la Universidad de California en Irvine, ha aplicado, en cierto modo, el mismo concepto de diseño de la Torre Eiffel, o del Puente Golden Gate, a las estructuras nanométricas y micrométricas de este singular material.



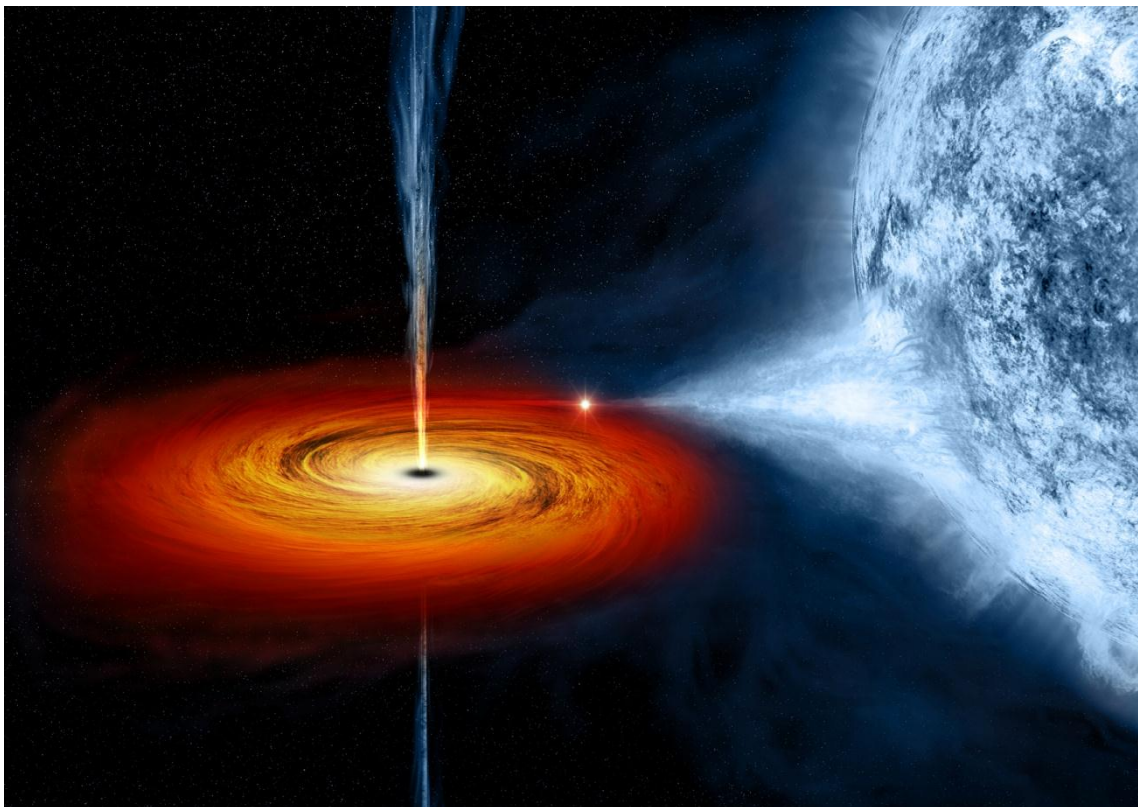
El nuevo metal es extraordinariamente ligero. Foto: Dan Little, HRL Laboratories LLC

Astrofísica

El nacimiento de un agujero negro

Se han descubierto nuevos detalles sobre el nacimiento de un famoso agujero negro, un nacimiento que tuvo lugar hace millones de años. La nueva y reveladora información se ha obtenido gracias a un equipo de científicos que analizaron datos reunidos por el Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA, así como por otros telescopios ópticos, de radio y de rayos X.

El sistema de Cygnus X-1 contiene un agujero negro, y la nueva investigación sobre éste ha permitido obtener valores extraordinariamente precisos de su masa, su rotación y la distancia a la Tierra. Con estos datos clave, se ha logrado reconstruir la historia del agujero negro.



Recreación artística de lo que se cree que ocurre en el sistema de Cygnus X-1. En el centro del vórtice rojizo de materia, el agujero negro succiona materia de una estrella gigante azul. Imagen: NASA/CXC/M. Weiss

Esta nueva información permite deducir como nació, su masa y cuán rápido giraba poco después de su formación. Es un logro importante, pues, tal como subraya Mark Reid del Centro para la Astrofísica (CfA), gestionado conjuntamente por la Universidad de Harvard y el Instituto Smithsonian, no se sabe mucho acerca del nacimiento de los agujeros negros.

Además del equipo de Reid, en el análisis de las mediciones también han trabajado el equipo de Jerome Orosz de la Universidad Estatal de San Diego, en Estados Unidos, y el de Lijun Gou, asimismo del CfA.

El agujero negro de Cygnus X-1 es de masa comparable a la de una estrella. Los agujeros negros de esta clase son el resultado directo del derrumbamiento de una estrella masiva sobre sí misma cuando agota su combustible nuclear. El agujero negro, comúnmente referido como Cygnus X-1, y una estrella masiva azul muy cercana (HDE 226868) se orbitan mutuamente.

Uno de los equipos de científicos fue capaz de determinar la velocidad de rotación del agujero negro y resulta que está girando muy cerca del máximo posible. En la cota de su horizonte de sucesos (el punto de no retorno para el material que cae hacia un agujero negro) la rotación es de más de 800 veces por segundo.

Otro de los resultados es que, según todos los indicios, el agujero negro nació hace unos 6 millones de años. En este periodo de tiempo tan corto (en términos astronómicos), el agujero negro no puede haber absorbido suficiente gas como para aumentar mucho su velocidad de rotación. Esto implica que probablemente nació poseyendo ya una altísima velocidad de giro.

Usando las observaciones ópticas de la estrella compañera y su movimiento en torno al agujero negro, varios de los científicos han conseguido hacer la medición más precisa hasta ahora de la masa de este último: 14,8 veces la masa del Sol. Es probable que su masa al nacer fuese sólo un poco menor, debido a la falta del tiempo suficiente para que haya crecido de manera considerable.

Otros nuevos datos respaldan la hipótesis de que el agujero negro no nació de una supernova, al menos considerable como tal, sino que puede ser el resultado del colapso sin explosión de una estrella progenitora. La estrella de la que se originó el agujero negro de Cygnus X-1 fue probablemente una estrella muy masiva, que en sus inicios tuvo una masa equivalente a la de un centenar largo de estrellas como nuestro Sol.

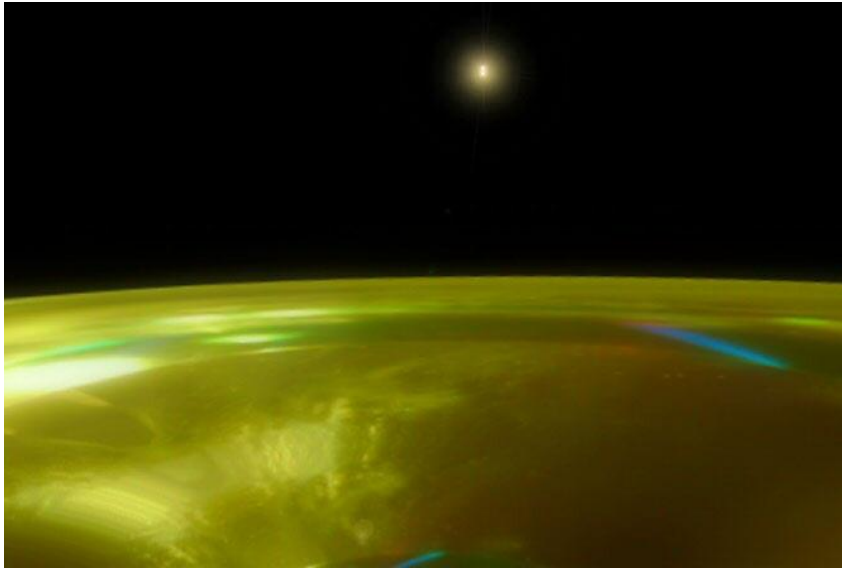


El sistema de Cygnus X-1. Foto: NASA/CXC/M.Weiss

Astrofísica

Planetas hechos en buena parte de diamante

Algunas estrellas de la Vía Láctea podrían tener a su alrededor planetas de tipo rocoso como la Tierra, aunque más masivos, y con una composición geoquímica rica en carbono, con el resultado de que podrían estar hechos, hasta en



Planeta con una composición rica en diamante. Recreación artística de Jorge Munnshe para Amazings

un 50 por ciento de su composición total, de diamante.

Pero si existen, esos planetas probablemente carezcan de vida tal y como la conocemos.

El hallazgo es resultado de un experimento de laboratorio en la Universidad Estatal de Ohio, Estados Unidos. En dicho experimento, unos investigadores recrearon las temperaturas y presiones del manto inferior de la Tierra para estudiar cómo se forman ahí los diamantes.

Se quería averiguar qué le ocurre exactamente al carbono dentro de planetas de otros sistemas solares, y si los sistemas solares que son ricos en carbono podrían producir planetas compuestos en buena parte por diamante.

Wendy Panero y Cayman Unterborn usaron los resultados de sus experimentos para construir modelos digitales de los minerales que se deben formar en planetas compuestos por más carbono que el que está presente en la Tierra.

El resultado: Es posible que los planetas con una masa quince veces superior a la de la Tierra estén hechos de diamante en un porcentaje de hasta el 50 por ciento de su composición total.

Esos planetas ricos en carbono tendrían un núcleo y un manto, al igual que la Tierra. Sin embargo, los núcleos probablemente serían muy ricos en carbono, y en el manto también predominaría el carbono, gran parte de él en forma de diamante.

El núcleo de la Tierra está compuesto principalmente por hierro, y el manto mayormente por minerales a base de sílice, como resultado de los elementos que estaban presentes en la nube de polvo que dio origen a nuestro sistema solar. Los planetas formados en sistemas solares ricos en carbono deben pues seguir una receta química diferente.

Por sus características, la Tierra retiene bastante calor interno. Sin embargo, el interior de una superTierra muy rica en carbono se congelaría rápidamente, haciendo que el planeta fuera pobre en energía geotérmica, apenas tuviera tectónica de placas, y estuviera virtualmente desprovisto de campo magnético. Estas características dificultan el surgimiento y la preservación de la vida.

Medicina

El escabroso debate sobre el origen geográfico de la sífilis

Determinar en qué parte de la Tierra surgió una enfermedad infecciosa que luego se propagó por el resto del mundo puede ayudar a conocer mejor los entresijos del microorganismo causante, y de este modo conducir a mejores vías de combatir a la enfermedad. Pero es un tema moralmente delicado, porque siempre hay gente empeñada en buscar culpables de la propagación histórica de una enfermedad, a veces con un tinte claramente xenófobo. Por eso, los resultados del estudio sobre el que hablamos en este artículo deben ser interpretados exclusivamente desde el terreno científico.



Este grabado, de William Hogarth (1697–1764), muestra a la regente de un burdel (derecha) reclutando a una nueva prostituta. En el rostro de la primera, el artista representó las lesiones cutáneas típicas de la sífilis.

La sífilis, por su imagen popular de enfermedad venérea delatora del estilo de vida de la persona enferma, estigmatizó socialmente a mucha gente en el pasado, además de por su condición de dolencia peligrosa, siendo comparable en algunos aspectos a lo que hoy es el SIDA. Se la llamó con infinidad de nombres que incluían un adjetivo indicativo de procedencia geográfica, por regla general de un país o zona que gozaba de pocas simpatías en el lugar de uso.

El debate científico sobre el origen geográfico de la sífilis ha girado mucho últimamente en torno al inicio del contacto entre europeos y americanos. Determinar que ya había sífilis en Europa antes del primer viaje de Colón a América, o, por el contrario, demostrar que sólo comenzó a haberla en Europa después de iniciarse el contacto con América, podría indicar orígenes muy distintos para la enfermedad.

Un análisis de huesos humanos europeos anteriores al viaje de Colón aportó en su día lo que se consideró una prueba bastante contundente de la existencia de sífilis en Europa antes del primer viaje de Colón a América.

Sin embargo, ninguna de estas evidencias óseas, incluyendo las presentadas en 54 informes publicados, es fiable cuando se las somete a análisis estandarizados rigurosos respecto al diagnóstico y a la antigüedad, según una nueva y polémica evaluación a cargo del equipo del antropólogo George Armelagos, de la universidad Emory, en Estados Unidos. De hecho, según las conclusiones de esta revisión, los datos óseos refuerzan la hipótesis de que la sífilis no existía en Europa antes de que Colón iniciase la relación entre Europa y América.

"Ésta es la primera vez que se evalúan esos 54 casos de forma sistemática", subraya Armelagos. "Se siguen acumulando pruebas de que el progenitor de la sífilis vino desde América con la tripulación de Colón, y que rápidamente se convirtió en la enfermedad venérea que aún nos acompaña hoy en día".

En la investigación también han trabajado Molly Zuckerman (Universidad Estatal de Mississippi), Kristin Harper (Universidad de Columbia), John Kingston (Universidad Emory) y Megan Harper (Universidad de Missouri).

Se tiene constancia de la existencia de casos de sífilis desde hace unos 500 años. La gente empezó a debatir sobre su origen geográfico desde poco después de que se dieran a conocer públicamente los primeros casos, y en realidad el debate no ha cesado en todos estos siglos. La sífilis fue una de las primeras enfermedades de propagación mundial, y, tal como valora Zuckerman, averiguar de dónde vino y cómo se propagó nos puede ayudar a combatir a muchas otras enfermedades infecciosas actuales.

La primera epidemia registrada de sífilis venérea se produjo en Europa en 1495. Una hipótesis es que una variante de una especie de *Treponema* de la zona tropical de América experimentó una mutación que le permitió sobrevivir en el clima más frío y relativamente más higiénico de Europa. Esa misma mutación la convirtió en la persistente subespecie venérea que ha infectado de gravedad a tanta gente en estos siglos.

Todo parece ahora apuntar a que la sífilis venérea, reconocida como tal, fue en realidad el subproducto del encuentro íntimo entre dos poblaciones humanas diferentes, que se convirtió también en el encuentro entre dos variedades del patógeno, con el resultado de la mutación citada. Fue un caso de adaptación microbiana, la selección natural de una enfermedad, sin que se le tenga que atribuir al fenómeno dimensión moral alguna, ni culpar a nadie por él.

Zoología

Los insólitos cangrejos que cultivan bacterias como fuente de alimentación

Una especie de cangrejo que mora a unos 300 metros por debajo de la superficie del Océano Pacífico, cerca de Costa Rica, vive de las bacterias que proliferan en sus pinzas. Y estos singulares cangrejos no se limitan a aprovechar

la situación sino que la fomentan activamente. De modo parecido a un agricultor regando su huerto, los cangrejos "riegan" a estas bacterias exponiéndolas al metano y a sulfuros procedentes de fumarolas en el fondo del mar.

Este insólito comportamiento "granjero" acaba de ser descrito detalladamente por primera vez. Esta especie de cangrejo, llamada *Kiwa puravida*, fue descubierta en 2006.



El cangrejo estudiado. Foto: Andrew Thurber, Oregon State University

El equipo de Andrew Thurber, de la Universidad Estatal de Oregón, observó a los cangrejos exponiendo y retirando sus pinzas del fluido rico en metano emitido desde un surtidor. A los científicos les llamó la atención que los animales, más que aparentar estar intentando capturar las bacterias, parecían estar alimentando a aquellas que ya crecían en sus pinzas. A esas profundidades marítimas no hay suficiente comida derivada de la energía solar, así que las formas de vida que habitan tan abajo dependen en buena medida de la energía química liberada desde el fondo del mar.

Estas bacterias se encuentran en diversos cangrejos, langostinos y percebes, cerca de los surtidores y las fumarolas. Pero lo que no se sabía hasta ahora es que el motivo de su presencia puede derivar en buena parte de la conducta "granjera" de especies como la estudiada.

Los análisis demuestran que estas bacterias son el alimento principal de esos cangrejos, aunque también puede que reciban una pequeña cantidad de nutrientes del plancton muerto que se hunde hasta el fondo marino.

Los cangrejos cosechan las bacterias que crecen en sus pinzas ayudándose para ello de un apéndice especialmente adaptado para raspar la superficie de sus cuerpos, recogiendo así una masa de bacterias, llevárselas a la boca, y luego seguir acercando sus pinzas a los surtidores de metano para ayudar a que crezcan más bacterias para la próxima cosecha.

Zoología

Las ranas más pequeñas del mundo

Durante un trabajo de campo, el investigador Fred Kraus del Museo Bishop, en Honolulu, Hawái, ha encontrado las ranas más pequeñas del mundo, en el sureste de Nueva Guinea. El hallazgo las convierte también en los tetrápodos más pequeños del mundo.

Estas singulares ranas pertenecen al género *Paedophryne*, cuyas especies son extremadamente pequeñas. Los adultos de las dos nuevas especies, a las cuales se les han dado los nombres de *Paedophryne dekot* y *Paedophryne verrucosa*, tienen sólo entre 8 y 9 milímetros de longitud.

Investigaciones anteriores de Kraus, en 2002, condujeron al descubrimiento del género *Paedophryne* en áreas cercanas de Nueva Guinea. El género, sin embargo, no fue descrito científicamente hasta 2010. Las dos especies

descritas anteriormente tienen un mayor tamaño corporal, de entre 10 y 11 milímetros en los adultos. En cualquier caso, el género es todavía el grupo de tetrápodos con los menores tamaños corporales en el mundo.

La miniaturización corporal se produce en diversos géneros de anfibios de muchas partes del mundo, pero, tal como comenta Kraus, Nueva Guinea parece estar mejor representada, con especies distribuidas en siete géneros que exhiben este fenómeno de la miniaturización.



Especímenes hallados. Foto: Fred Kraus

La mayoría de los géneros de ranas tienen sólo algunas especies de tamaño corporal minúsculo, y muchas de tamaño corporal relativamente grande.

En cambio, el género *Paedophryne* es el único en el cual todas sus especies son de tamaño corporal diminuto. Las cuatro especies conocidas de este género habitan en pequeñas áreas de las montañas del sureste de Nueva Guinea, o de las islas adyacentes, cercanas a la costa. No se ha determinado todavía cuáles son sus

parientes evolutivos más próximos.

Los miembros de este llamativo género habitan entre la hojarasca. Morar entre la hojarasca y el musgo es un rasgo común entre las ranas de tamaños minúsculos, un rasgo que puede reflejar su explotación de fuentes alternativas de alimento en ese tipo de hábitat.

Neurología

Primera técnica de entrenamiento mental por neurorealimentación

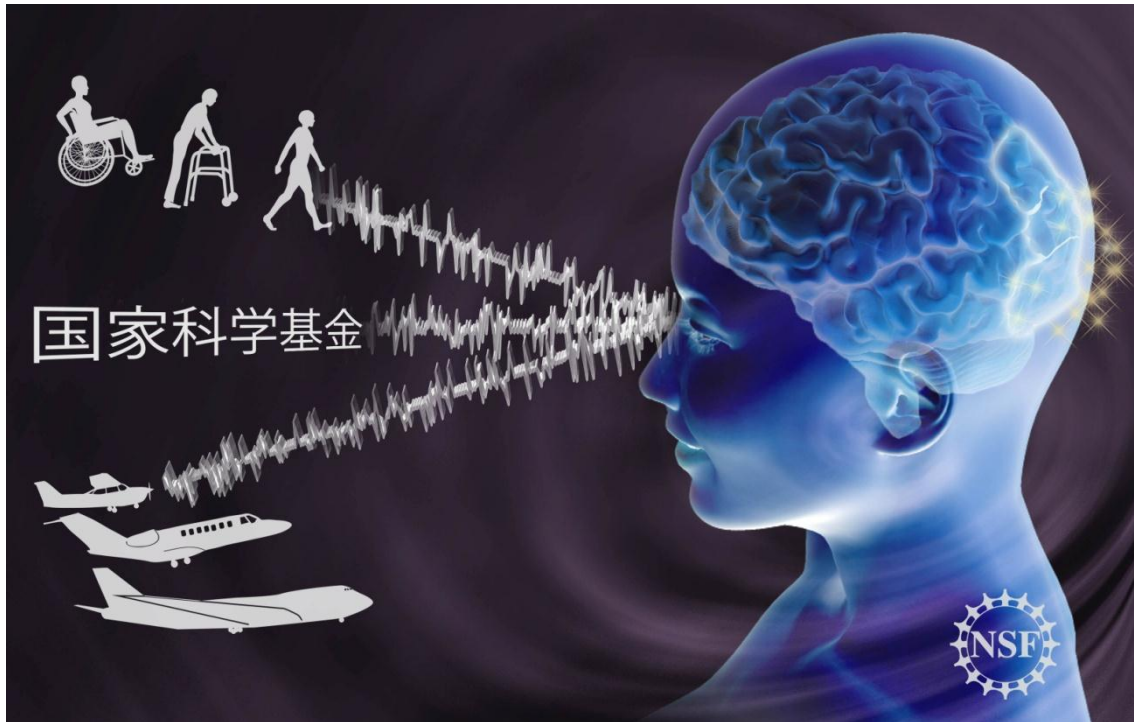
Una nueva y fascinante investigación sugiere que puede ser posible usar tecnología que actúe sobre el cerebro para lograr cosas como por ejemplo aprender a tocar la guitarra, reducir el estrés mental o mejorar la puntería, con poco o ningún esfuerzo consciente, una capacidad tecnológica que se parece en concepto a la mostrada en las películas de la saga de "Matrix" y en otras historias de ciencia-ficción.

Los experimentos realizados en la Universidad de Boston, Estados Unidos, y en los Laboratorios de Neurociencia Computacional en Kioto, Japón, han demostrado que a través de la corteza visual de una persona, los investigadores, valiéndose de las pautas cerebrales de interés obtenidas mediante resonancia magnética funcional por imágenes (fMRI), pueden inducir patrones de actividad mental en el cerebro del sujeto, de tal modo que esos patrones concuerden con los exhibidos en ciertos estados mentales asociados a la realización de las tareas que se pretende enseñar, y se mejore la eficiencia del aprendiz con esa tarea. La técnica, por ahora, está limitada al aprendizaje de labores para las cuales la vista es muy importante.

Descrito de manera sencilla, un ejemplo de esta técnica para potenciar el aprendizaje podría ser el de una persona que mira la pantalla de un ordenador y sus patrones cerebrales son modificados para que coincidan con los de un

atleta de alto rendimiento, o son modificados de un modo que la ayude a recuperarse mejor y más rápido de un accidente o enfermedad.

Se sabe que las imágenes captadas por los ojos pasan al cerebro de manera progresiva, apareciendo primero como líneas, bordes, formas, colores y movimiento en áreas visuales primarias, que son las que se ocupan de la primera y más temprana fase del procesamiento de la información visual. Entonces, el cerebro agrega más detalles para hacer que, por ejemplo, una pelota roja sea percibida claramente como tal cosa.



Una nueva y fascinante investigación sugiere que puede ser posible usar tecnología que actúe sobre el cerebro para lograr cosas como por ejemplo aprender a tocar la guitarra. Foto: Nicolle Rager Fuller, National Science Foundation

Los investigadores estudiaron las áreas visuales primarias por su capacidad para producir mejoras en el aprendizaje y en la eficiencia de la gestión de la información visual.

Kazuhiisa Shibata de la Universidad de Boston en Estados Unidos diseñó e implementó un método usando la neurorealimentación de fMRI (resonancia magnética funcional por imágenes) decodificada, para inducir un patrón de activación específico en ciertas áreas de la corteza cerebral visual; un patrón que correspondía al evocado en la región cerebral de interés por un rasgo visual determinado. El equipo de Shibata y Takeo Watanabe, de la citada universidad, Mitsuo Kawato de los Laboratorios de Neurociencia Computacional en Japón, y Yuka Sasaki del Hospital General de Massachusetts en Estados Unidos, comprobó luego si las repeticiones del patrón de activación generaban una mejora en la eficiencia de la captación y comprensión de ese mismo rasgo visual.

El resultado, según las conclusiones de estos científicos, es un novedoso método de aprendizaje que permite generar una mejora a largo plazo en tareas que requieren de cierta eficiencia en el procesamiento de información visual.

Y lo que es aún más sorprendente: El método funcionó incluso cuando los sujetos de estudio no eran conscientes de lo que estaban aprendiendo, a pesar de que los datos de conducta obtenidos antes y después del entrenamiento mental por neurorealimentación mostraron que el rendimiento visual de los sujetos mejoró específicamente para la orientación visual con respecto a un objetivo, la habilidad con la que se trabajó en las sesiones experimentales de entrenamiento mental por neurorealimentación.

La técnica ideada podría ser la base para métodos de aprendizaje automático. Faltaría, no obstante, verificar si el concepto subyacente en la técnica funciona para otras clases de aprendizaje que no se basen tanto en lo visual. Por otra parte, tal como alerta Kawato, habrá que vigilar que no se haga un mal uso de la técnica ahora desarrollada o de otras más avanzadas que vayan surgiendo en años venideros. Por desgracia, tal como la ciencia-ficción ha anticipado, hay muchas y taimadas ideas sobre cómo aprovechar un sistema que le permita a alguien aprender algo de forma automática, sin que necesariamente se dé cuenta de ello, y hasta quizá en contra de su voluntad.

Ecología

Fukushima Daiichi, la mayor contaminación radiactiva accidental del mar registrada en la historia

Aunque en la central nuclear de Fukushima Daiichi no se produzcan en el futuro más escapes de sustancias radiactivas hacia el mar, las fugas radiactivas recibidas por las aguas marítimas durante la catástrofe nuclear, tanto por la caída al agua de partículas transportadas por el aire, como por las descargas directas de material radiactivo al mar, representan la mayor emisión radiactiva accidental soportada por el mar en la historia de la energía nuclear.



Ken Buesseler, junto al sistema de toma de muestras. Foto: Ken Kostel, WHOI

Así lo demostró una investigación anterior, de la que ya informamos desde Amazings, y así lo confirma ahora un nuevo estudio, que profundiza en algunos aspectos de este grave accidente nuclear.

En el nuevo estudio, realizado por el equipo del químico Ken Buesseler del Instituto Oceanográfico de Woods Hole en Estados Unidos, Michio Aoyama del Instituto de Investigación Meteorológica, y Masao Fukasawa de la Agencia de Ciencia y Tecnología Marinas y Terrestres, estas dos últimas instituciones en Japón, se analizó la evolución de los niveles de radiactividad alcanzados como consecuencia de las fugas durante los primeros cuatro meses después del accidente.

Su informe indica que los vertidos de la central nuclear de Fukushima Daiichi alcanzaron su punto máximo un mes después del terremoto y el tsunami del 11 de Marzo que provocaron el accidente nuclear, y continuaron al menos hasta Julio.

El nuevo informe revela que los niveles de radiactividad, aunque elevados, no son una amenaza directa para los seres humanos o la vida marina, pero advierte que los efectos de la acumulación de radionucleidos en los sedimentos marinos son poco conocidos.

En las zonas marítimas de los puntos de vertido, las concentraciones de cesio-137, un isótopo radiactivo con un periodo de semidesintegración de 30 años, alcanzaron niveles 50 millones de veces por encima de lo normal o de los existentes con anterioridad.

Las concentraciones mar adentro, a unos 30 kilómetros de la costa, fueron superiores a las registradas en aguas marinas poco después del accidente de Chernóbil, hace 25 años.

El gran impacto marítimo de la catástrofe nuclear japonesa está muy relacionado con el hecho de que la central nuclear de Fukushima está ubicada junto al mar, mientras que la de Chernóbil está a varios cientos de kilómetros de las cuencas de agua salada más cercanas, el Mar Báltico y el Mar Negro.

En cualquier caso, debido a los procesos oceánicos de mezcla de aguas, los niveles de contaminación radiactiva se diluyeron rápidamente frente a la costa noroeste de Japón.

Para el nuevo estudio se emplearon datos sobre las concentraciones de cesio-137, cesio-134 y yodo-131, como base para comparar los niveles de radionucleidos liberados en el océano, con niveles de antes del accidente registrados en el perímetro oceánico en torno a Japón.

El equipo ha constatado que las emisiones al mar alcanzaron su punto máximo en Abril, un hecho que los expertos atribuyen al complejo patrón de descarga de agua de mar y agua dulce, usadas para enfriar los reactores y las barras de combustible gastado, así como a las interacciones con las aguas subterráneas, y la liberación intencional y no intencional de materiales radiactivos mezclados, desde los reactores de la central.

Aunque las concentraciones de algunos radionucleidos fueron disminuyendo, en Julio todavía eran 10.000 veces más altas que los niveles medidos en 2010 frente al litoral nipón.

Esto indica, tal como afirman los autores del nuevo estudio, que la central nuclear ha seguido siendo una importante fuente de contaminación para las aguas costeras de Japón.

Los autores del estudio no cuentan, sin embargo, con datos suficientes para poder determinar los puntos exactos de las fugas.

Es probable que la acción conjunta de varias fugas haya formado una combinación de emisiones directas desde los reactores o los tanques de almacenamiento, e indirectas desde las aguas subterráneas por debajo de los reactores o de los sedimentos costeros, que probablemente quedaron contaminados durante el período máximo de escapes radiactivos.

Arqueología

Tumbas y basura, los cementerios de Pompeya también servían simultáneamente como vertederos

En lo que hoy parece una combinación moralmente reprochable, los mismos terrenos empleados para enterrar a los difuntos, tenían un uso simultáneo como basureros en la ciudad de Pompeya hace casi 2.000 años. Los arqueólogos del siglo XIX ya encontraron indicios de este doble uso, pero la idea de que una misma sociedad arrojase basura donde depositaba los restos mortales de sus seres queridos, les pareció poco creíble, y asumieron que los cementerios fueron primeramente abandonados, y tiempo después usados como vertederos por otras gentes.



Imagen de Pompeya de fines del siglo XIX. Foto: Photoglob AG / Detroit Publishing Company, via United States Library of Congress / Wikipedia

La utilización simultánea de los terrenos para ambas funciones se ha venido considerando, por tanto, inconcebible. Pero ahora un nuevo estudio indica que sí se dio este uso simultáneo tan perturbador. Tumbas y basura convivían juntas en Pompeya, antes de la erupción del volcán Vesubio que sepultó a la ciudad bajo enormes cantidades de ceniza y piedra pómez.

Ésta es la conclusión a la que ha llegado el equipo de la arqueóloga Allison Emmerson, de la Universidad de Cincinnati, Estados Unidos.

La nueva investigación contradice suposiciones ampliamente aceptadas sobre cómo y por qué se han encontrado antiguos montones de basura apilada en y alrededor de las estructuras funerarias ubicadas en diversas partes de Pompeya. Estas acumulaciones de desechos incluyen huesos de animales despedazados y carbonizados, huesos de perros y caballos, fragmentos de cerámica y material arquitectónico roto. Se encontró basura dentro y junto a estructuras de tumbas. Incluso en un conjunto de tumbas, esta basura permaneció casi igual a como estaba en el año 79 de nuestra era, debido a que la gruesa capa de cenizas que cubrió al conjunto también la conservó.

La presencia de estos materiales de desecho en cementerios, algo que en otras épocas y culturas se consideraría un sacrilegio abominable, ya la detectaron los arqueólogos del siglo XIX en sus trabajos de excavación en Pompeya, pero ellos asumieron que las tumbas excavadas llenas de basura antigua debieron haber caído en desuso y deterioro casi dos décadas antes de la erupción catastrófica del Vesubio en el año 79 d.C. Ellos (y arqueólogos posteriores) teorizaron que las tumbas de Pompeya estaban cubiertas de basura debido, en parte, a un potente terremoto ocurrido en el año 62 d.C. y a que las tumbas fueron abandonadas y olvidadas después del terremoto, ya

que la ciudad debió haber estado en decadencia y sus habitantes centrados en cuestiones más pragmáticas.

La hipótesis fue aceptada sin mayores análisis. Según Emmerson, eso se debió en parte al escaso interés que esos arqueólogos de las primeras excavaciones en Pompeya tenían en examinar la basura antigua y en lo que estos materiales arqueológicos tan poco majestuosos pudieran decir sobre la vida cotidiana de aquellas gentes y sobre su idiosincrasia cultural.

Sin embargo, esa hipótesis ha sido refutada por investigaciones recientes que han demostrado que Pompeya se había recuperado tras el terremoto del año 62 d.C., y que cuando llegó el fatídico año de la erupción estaba inmersa en un período de rejuvenecimiento, como una ciudad importante en una de las regiones más ricas del Imperio Romano.

La sospecha de que para los habitantes de Pompeya la basura no era algo



Sección de una vivienda en Pompeya. La boca de la cisterna (para almacenar agua potable y agua para lavar) está situada entre las de dos pozos para basura. Foto: Allison Emmerson, University of Cincinnati

especialmente ofensivo, y de que la ciudad carecía de un sistema bien organizado para arrojar la basura lejos de los espacios urbanos más usados por los habitantes, comenzó a surgir con muchos detalles que Emmerson comenzó a ver en los trabajos de excavación de 2009. "Por ejemplo, excavé en una habitación de una casa donde la cisterna (para almacenar agua potable y agua para lavar) estaba situada entre dos pozos de desechos. Ambos pozos estaban completamente llenos de basura, integrada mayormente por cerámica doméstica rota, huesos de animales y otros residuos de alimentos", explica la arqueóloga. En otras palabras, para la gente era incluso normal tener vertederos de basura en la propia vivienda.

Los terrenos destinados a los difuntos tampoco estaban en las afueras de la ciudad, o al menos en un lugar discreto. Ni siquiera estaban vallados. Las tumbas estaban situadas a lo largo de calles céntricas.

De hecho, no era raro, como han comprobado los investigadores al examinar la ciudad, que la gente arrojase la basura en rincones de calles y callejones, e incluso en el suelo de sus propias viviendas, además de, por supuesto, en las afueras de la ciudad y en el perímetro de las murallas, acumulándose grandes cantidades de desechos en bastantes zonas.

La gente, por tanto, estaba acostumbrada a vivir rodeada de basura, y aceptaba el hedor de la misma como una molestia inevitable, que formaba parte de la vida cotidiana.

Por todo eso, los cementerios y tumbas de Pompeya eran simplemente otro sitio más al que arrojar basura.

De hecho, las tumbas y cementerios eran considerados apropiados incluso para la ubicación en ellos de publicidad de la época, desde anuncios de espectáculos hasta alegatos políticos.

En general, cuando un romano se enfrentaba a la muerte, estaba más preocupado por el recuerdo que guardasen de él los vivos que de lo que le sucediera después de morir. Las personas querían ser recordadas, y la manera de lograrlo era una gran tumba en una zona muy céntrica y concurrida. En otras palabras, estas tumbas y cementerios no estaban destinados a ser lugares para la reflexión silenciosa. Las tumbas eran para ser vistas y constituir una parte importante de la vida cotidiana, no para estar apartadas, limpias o tranquilas.

Bioquímica

El ATN, ¿predecesor del ADN y del ARN en el pasado biológico remoto de la Tierra?

En la química de la Tierra, 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 apropiadamente, así como para generar las innumerables proteínas que son vitales para los sistemas vivientes.



La química prebiótica de la Tierra está llena de misterios. Puede incluso que algunos de los ingredientes clave para la vida llegasen del espacio. Imagen: Recreación artística de Jenny Mottar / NASA

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 resultase más fácil ser creadas por el azar, conservarse, y conducir a las otras.

Según una teoría, el ARN pudo tener el papel decisivo. Esta teoría, la del "mundo de ARN", propone que la vida en la Tierra evolucionó a partir de formas antiguas de ARN, pasando luego a una situación con mayor protagonismo del ADN.

El equipo de John Chaput, un investigador del Centro de Medicina Evolutiva e Informática en el Instituto de Biodiseño de la Universidad Estatal de Arizona, en su búsqueda de la primera pieza de la maquinaria de la vida en la Tierra, ha explorado diversas alternativas simples a las moléculas genéticas conocidas. Estos candidatos químicos son atractivos para quienes intentan desentrañar el secreto de cómo empezó la vida, ya que las formas moleculares más simples son las que pudieron surgir más fácilmente durante la época prebiótica del planeta.

Un enfoque para identificar a las moléculas que pudieron actuar como precursores genéticos del ARN y ADN es examinar otros ácidos nucleicos que difieren ligeramente en su composición química, pero que aún poseen importantes propiedades de autoensamblaje y replicación, así como la posibilidad de plegarse en formas útiles para las funciones biológicas.

Según Chaput, un interesante candidato para el papel de portador genético primigenio es una molécula conocida como ATN, cuya aparición en escena pudo ocurrir antes que la de sus parientes químicos más conocidos. El ATN es un ácido nucleico similar en forma al ADN y al ARN, que difiere en un azúcar de su estructura, utilizando treosa en vez de desoxirribosa (como en el ADN) o ribosa (como en el ARN).

El equipo de Chaput ha presentado y descrito la evolución darwiniana de las moléculas de ATN a partir de un gran acervo de secuencias aleatorias. Éste es el primer caso en el que tales métodos se han aplicado a una sustancia que no es ADN ni ARN ni tampoco análogos estructurales muy estrechamente relacionados con esas dos. El hallazgo más importante de esta investigación es que el ATN puede plegarse en formas complejas que son capaces de enlazarse a un objetivo deseado con alta afinidad y especificidad. Esta característica sugiere que, con el paso del tiempo y la acción de la evolución, pudieron surgir enzimas de ATN con las funciones necesarias para sostener las primeras formas de vida.

¿Podría una molécula simple, capaz de autorreplicarse, haber existido como precursora del ARN, quizás proporcionando el material genético necesario para los organismos más antiguos de la Tierra? Los experimentos de Chaput con el ATN presentan a éste como un candidato muy atractivo. Su estructura más simple en puntos clave le habría permitido ensamblarse más fácilmente en un mundo prebiótico.

Aunque es difícil obtener pruebas sólidas de que el ATN actuara como precursor del ARN en el mundo prebiótico, Chaput se remite a las prometedoras cualidades del ATN. Este ácido nucleico es capaz de almacenar información, experimentar procesos de selección natural, y plegarse en estructuras que pueden realizar funciones complejas. Todo ello convierte al ATN en un firme objetivo de investigación con relación a su posible papel en el amanecer de la vida en la Tierra.

Robótica

Robot energizado por bacterias

La exploración robótica de regiones remotas, incluyendo planetas, satélites y otros astros distantes, a menudo está limitada por la energía que se necesita para realizar, una y otra vez, incluso las tareas más sencillas.

Con esto en mente, un equipo de investigadores está perfilando un enfoque novedoso que podría algún día ayudar a los científicos envueltos en proyectos de exploración espacial a diseñar misiones más ambiciosas sin tener que preocuparse por los serios obstáculos energéticos que hoy deben afrontar.

Integrando tecnologías microrrobóticas, células (o celdas) de combustible microbianas y electrónica de bajo consumo energético, del Laboratorio de Investigación Naval estadounidense, el robotista Gregory P. Scott, del Departamento de Ingeniería en Naves Espaciales de dicho laboratorio, ha ideado un original microrrobot explorador autónomo, con un peso de menos de un kilogramo, y accionado por un tipo avanzado de MFC (Célula de Combustible Microbiana, por sus siglas en inglés).



Recreación artística de robot energizado por bacterias. Imagen: NRL / NASA

El objetivo es conseguir una más eficiente y fiable fuente de energía para energizar pequeños vehículos robóticos en entornos donde la opción de la intervención humana es nula. La combinación de células de combustible microbianas con electrónica de muy bajo consumo energético y un sistema de locomoción con consumo energético igualmente ultrapequeño, soluciona muchas limitaciones que hasta ahora eran inseparables de todo diseño de robot, sobre todo de los destinados a explorar otros mundos.

La célula de combustible microbiana fue seleccionada por su durabilidad a largo plazo debido a la capacidad de los microorganismos para reproducirse y a la alta densidad energética de las bacterias en comparación con las fuentes de energía tradicionales, como las baterías de ión-litio.

En esta investigación se ha profundizado detalladamente en el uso de los microbios como fuente de energía para sistemas electrónicos de a bordo y para locomoción. También, en la mejor vía para miniaturizar la infraestructura de una MFC.

Una parte de la energía generada por la nueva MFC se utilizará para alimentar la electrónica básica de a bordo y otros sistemas. La energía restante será empleada en recargar lentamente una batería o condensador hasta que

almacene una cantidad suficiente de electricidad. Una vez que se ha recogido la energía suficiente, el sistema puede entonces descargar esta energía almacenada para activar durante un tiempo a un instrumento científico que requiere de mayor energía para hacer su trabajo, o para propulsar al robot mediante una forma de locomoción poco ortodoxa, como hacer que el robot ruede sobre sí mismo (fácil si tiene forma esférica) o incluso hacer que dé un salto (muy útil para superar obstáculos).

Centrándose en el cultivo puro de una bacteria anaerobia, como la *Geobacter sulfurreducens*, asignada a la función de núcleo del sistema basado en células de combustible microbiano, la tecnología de generación de energía para esta clase tan singular de robots podría ser excepcionalmente duradera, permitiendo así recargar muchas veces las baterías o condensadores, y aumentando de manera espectacular la longevidad de los robots y la duración de sus misiones de exploración.

Historia de la Ciencia

El reconocimiento científico a la primera mujer que dio la vuelta al mundo

Jeanne Baret, botánica y la primera mujer que dio la vuelta al mundo, en barco, finalmente ha recibido el merecido reconocimiento a su labor científica, al dársele ahora su nombre a una nueva especie vegetal.



Jeanne Baret, disfrazada de hombre, en una ilustración de 1816. Foto: Cortesía de Glynis Ridley y de la Biblioteca Estatal de Nueva Gales del Sur, Australia

En 1766, la francesa Jeanne Baret se hizo a la mar haciéndose pasar por un hombre. De ese modo, logró ejercer de ayudante del botánico Philibert Commerson en la primera circunnavegación francesa de la Tierra. La expedición estaba formada por dos navíos bajo el mando de Louis Antoine de Bougainville, y duraría hasta 1769. Las leyes de la época prohibían la presencia de mujeres en los barcos de la marina militar francesa. Los prejuicios y la inercia de las costumbres impedían su participación en la ciencia.

Pese a ello, la resuelta científica que contaba con 26 años de edad al embarcar, logró desarrollar una importante labor de investigación en aquella expedición memorable. El engaño se acabó por saber, pues era inevitable que surgieran sospechas, y el meritorio trabajo de la tenaz botánica no recibió todo el reconocimiento que se merecía.

Baret recolectó plantas con Commerson en lugares como Río de Janeiro, el estrecho de Magallanes, Tahití, Mauricio y Madagascar. Baret, según se cree, fue amante de Commerson, pero también una experta botánica por méritos propios. Cuando la salud le impidió a Commerson hacer el trabajo de campo, Baret fue responsable de todas las tareas de recolección de especímenes, incluyendo el espécimen botánico más famoso de la expedición: la vid que recibiría el nombre del comandante de la expedición.

La pareja recolectó más de seis mil especímenes, ahora incorporados al Herbario Nacional en el Museo Nacional de

Historia Natural de Francia. En el transcurso de la expedición y durante los años posteriores a su exitosa finalización, más de setenta especies recibieron un nombre en honor de Commerson con el epíteto específico commersonii, mientras que Baret fue dejada sin nada en el mundo natural que conmemorara su nombre.

Eso ahora ha cambiado, ya que Eric Tepe, biólogo de la Universidad de Utah y la Universidad de Cincinnati, ha dado nombre a una nueva especie en honor a Baret: *Solanum baretiae*. Ésta es la aportación de Tepe al reconocimiento a la labor científica de Jeanne Baret.

La *Solanum baretiae* es una planta endémica de la zona de Amotape-Huancabamba, en el sur de Ecuador y el norte de Perú.

Tepe pudo conocer a fondo la historia de Baret gracias a Glynis Ridley, autora del libro "The Discovery of Jeanne Baret" (Crown, 2010).

Climatología

La próxima era glacial no tendrá lugar

El actual período cálido de nuestro planeta, que comenzó hace alrededor de 11.000 años, debería cederle el paso a otra era glacial dentro de unos 1.500 años, según las predicciones basadas en los modelos astronómicos aceptados por la comunidad científica.



Las Montañas Transantárticas, un tipo de paisaje común durante una era glacial. Foto: Commander John Bortniak, NOAA Corps.

Sin embargo, los niveles actuales de dióxido de carbono en la atmósfera están atrapando demasiado calor en ella como para permitir que la Tierra se enfríe como lo hizo en su pasado prehistórico a consecuencia de los cambios periódicos en patrones orbitales del planeta. Así lo indican los resultados de una nueva investigación llevada a cabo por expertos del University College de Londres, la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, y la Universidad de Florida en

Estados Unidos.

Esa nueva era glacial que debería comenzar a llegar dentro de 1.500 años no tendrá lugar pues. Los cálculos realizados por los autores del estudio indican que habrá que esperar decenas de miles de años a que llegue una era glacial considerable como tal.

Puede parecer una buena noticia, por el ahorro en calefacción y en todo lo necesario para afrontar temperaturas más bajas que las actuales, pero probablemente esta alteración del ciclo natural de las eras glaciales hará, en general, más daño que bien, tal como acota el geólogo Jim Channell, de la Universidad de Florida y miembro del equipo de investigación. Channell argumenta que las grandes capas de hielo como la de la Antártida Occidental ya están desestabilizadas por el calentamiento global. Sin la llegada a tiempo de una era glacial que pueda invertir la tendencia, el hielo se derretirá inexorablemente y el nivel del mar aumentará de manera espectacular, con el resultado final de que las aguas se tragarán una parte nada desdeñable del litoral de muchos lugares, incluyendo extensas áreas que en la actualidad están muy densamente pobladas.

Hoy en día, los gases de efecto invernadero que retienen el calor solar están presentes en la atmósfera terrestre con una concentración mucho mayor que la existente en cualquier época de los últimos millones de años. Por eso, el enfriamiento que hubiera ocurrido de manera natural debido a los cambios en las características orbitales de la Tierra quedará ampliamente contrarrestado por la potencia del calentamiento global.

En el último millón de años, y quizá más atrás en el pasado, los niveles atmosféricos de dióxido de carbono, como atestiguan los núcleos de hielo analizados, nunca sobrepasaron la cifra de 280 partes por millón. Actualmente, la concentración ya es de 390 partes por millón. El fuerte y súbito aumento se ha producido en los últimos 150 años.

Ecología

Hacia un uso más responsable de los insecticidas en los arrozales

El arroz es un alimento básico para casi la mitad de la población mundial actual. Y deberá alimentar a todavía más gente a medida que esta última crezca.

Para evitar las devastadoras plagas de insectos que causan graves pérdidas en las cosechas, el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI, por sus siglas en inglés), una organización integrada por expertos de numerosos países y con sede en Filipinas, ha hecho un llamamiento mundial en un congreso internacional sobre esta temática, celebrado recientemente en Hanoi, Vietnam, a fin de promover la biodiversidad de los depredadores naturales de los insectos que son más dañinos para los arrozales, y una prohibición de ciertos insecticidas que matan indiscriminadamente, incluso a esos depredadores naturales. Este llamamiento es parte del nuevo plan de acción que el citado instituto ha diseñado para reducir los daños que los insectos herbívoros de la superfamilia Fulgoroidea causan en las cosechas de arroz de Asia, donde se cultiva una buena parte del arroz del mundo.



Fumigación. Foto: IRRI

Los insectos Fulgoroidea causan daños considerables al succionar la savia de las plantas de arroz, con lo que éstas se marchitan y finalmente mueren. También les transmiten tres importantes enfermedades víricas que atrofian a las

plantas y evitan la formación de granos de arroz. La proliferación masiva de estos insectos es promovida a menudo por trastornos en el equilibrio natural de los ecosistemas.

Las arañas no gozan de la simpatía de mucha gente, pero son beneficiosas para la agricultura ya que ejercen de centinelas gratuitos y no contaminantes que mantienen a raya a los insectos intrusos que pretenden alimentarse de los cultivos. Las arañas y otros depredadores provechosos que se alimentan de los insectos herbívoros son parte de un sistema natural que mantiene a las poblaciones de estos insectos por debajo de los niveles peligrosos. Cuando este balance natural es alterado, una consecuencia habitual es el surgimiento de plagas de insectos Fulgoroidea.

Muchos animales beneficiosos que acechan a los insectos Fulgoroidea, mueren accidentalmente cuando los insecticidas son usados de manera inadecuada o indiscriminada. Del mismo modo, obtener tres cosechas de arroz al año o utilizar las mismas variedades en una extensa área y durante un largo periodo, son prácticas que pueden promover que se desencadene una plaga.

El plan de acción impulsado por el Instituto Internacional de Investigación del Arroz recomienda dos estrategias básicas. La primera, potenciar la biodiversidad. La segunda, regular la comercialización y el uso de insecticidas, incluyendo la prohibición de determinados insecticidas que en los arrozales acaban promoviendo plagas en vez de impedirlos (al matar también los depredadores naturales de los insectos a los que se pretende combatir).

Con el apoyo del IRRI, Tailandia prohibió hace varios meses el uso de dos insecticidas en el arroz: abamectina y cipermetrina, que son las principales causas indirectas de las plagas de insectos Fulgoroidea, según las conclusiones de varias investigaciones.

También, en Marzo de 2010, la provincia vietnamita de An Giang comenzó a adoptar prácticas de ingeniería ecológica, como el cultivo de flores cerca de los arrozales para alimentar a algunos de los depredadores principales de los insectos Fulgoroidea.

Computación

Terroristas en las redes sociales

El tema de este artículo es delicado. Por un lado, está la amenaza ejercida por las organizaciones terroristas que ahora están usando las redes sociales de internet para reclutar miembros o simpatizantes. Por otro lado, está la necesidad siempre polémica de ejercer una mayor vigilancia sobre los internautas en aras de lograr una mayor seguridad, un objetivo muy buscado por los servicios secretos de naciones como Israel, envueltas en conflictos graves contra sus adversarios.

El acceso ilegal a bases de datos por parte de los hackers de organizaciones terroristas, es sólo la punta del iceberg en la actividad terrorista que tiene lugar en internet. Las conclusiones de un nuevo estudio respaldan la sospecha de que diversas organizaciones terroristas han cambiando sus estrategias en internet, para concentrarse ahora en las redes sociales. Actualmente, hay grupos en Facebook que están invitando a los usuarios a unirse a ellos para apoyar a organizaciones a las que se ha relacionado con el respaldo a bandas terroristas.

"Hoy, cerca del 90 por ciento del terrorismo organizado que se ejecuta en internet está siendo llevado a cabo a través de los medios de comunicación social." Así de contundente se muestra el profesor Gabriel Weimann de la Universidad de Haifa, en Israel. "Mediante el uso de estas herramientas, esas organizaciones son capaces de estar activas en el reclutamiento de nuevos simpatizantes y sin limitaciones geográficas".

En los últimos diez años, Weimann ha llevado a cabo un estudio sobre sitios de internet públicos o codificados de organizaciones terroristas internacionales, grupos de apoyo a estas organizaciones, foros, vídeos y cualquier información en internet relativa al terrorismo de carácter global.

Según Weimann, las organizaciones terroristas están muy interesadas en reclutar nuevos seguidores en varios de los nuevos medios de comunicación en internet, como por ejemplo Facebook, salas de chat, YouTube, y Myspace, por citar algunos de estos medios. Las vías de comunicación social están permitiendo a las organizaciones terroristas tomar iniciativas como por ejemplo hacer solicitudes de "amistad", subir videos, y muchas más cosas, sin



Internet es un nuevo campo de batalla, y los virus de ordenador y otros sabotajes informáticos son sólo uno de los muchos elementos de la actividad criminal en el ciberespacio. Foto: Amazings/NCYT/JMC

tener que recurrir a las herramientas pasivas disponibles en los sitios web tradicionales.

La popularidad de Facebook está siendo utilizada por las organizaciones terroristas, según Weimann, quien argumenta que además de reclutar a nuevos amigos, dichas organizaciones utilizan esta plataforma como recurso para reunir datos estratégicos de los que valerse en sus operaciones. Países como Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido han ordenado a sus soldados borrar información personal de esta red, como precaución en caso de que Al Qaeda vigile sus perfiles con la esperanza de obtener información

que pueda usar con fines malévolos. "Facebook se ha convertido en un gran lugar para obtener datos que se puedan emplear en tareas de inteligencia. Muchos usuarios no se molestan en averiguar a quién confirman como "Amigo" y a quien le están proporcionando el acceso a una gran cantidad de información sobre su vida personal. Al mismo tiempo, los terroristas pueden crear perfiles falsos que les permitan entrar en grupos altamente visibles", explica Weimann.

Para las organizaciones terroristas, los medios de comunicación social también están proporcionando una plataforma con la que maximizar el intercambio de información "profesional". Un ejemplo de ello, según la experiencia de Weimann, es el siguiente intercambio de mensajes, en un foro abierto, no codificado: Un sujeto publicó: "Tengo un kilogramo de acetona. Quiero saber cómo fabricar un explosivo con el cual volar un jeep militar". Un miembro del foro respondió rápidamente con instrucciones muy descriptivas sobre cómo usar el líquido explosivo en la fabricación de un artefacto explosivo eficaz.

"Lo más avanzado de la tecnología occidental de comunicaciones es, paradójicamente, lo que las organizaciones terroristas están usando ahora", sentencia Weimann.

Astronomía

Aclaran la enigmática meteorología de Titán

Titán, la luna más grande de Saturno, es un mundo exótico e intrigante, provisto de una densa atmósfera rica en metano. Con una temperatura promedio de 183 grados centígrados bajo cero en su superficie, y un diámetro de algo menos que la mitad del de la Tierra, Titán cuenta con nieblas y nubes de metano, así como tormentas de lluvia

y abundantes lagos de metano líquido. Aparte de la Tierra, es el único astro del sistema solar que posee grandes masas líquidas en su superficie.

Los orígenes de muchas de estas características, sin embargo, siguen siendo un enigma para los científicos.

Ahora, un grupo de investigadores del Instituto Tecnológico de California (Caltech) ha desarrollado un modelo informático de la atmósfera de Titán y su ciclo del metano que, por primera vez, explica muchos de estos fenómenos de una manera relativamente simple y coherente.

En particular, el nuevo modelo explica tres desconcertantes observaciones de Titán.

La primera de estas rarezas es que los lagos de metano de Titán tienden a agruparse alrededor de sus polos, y que hay más lagos en el hemisferio norte que en el sur.

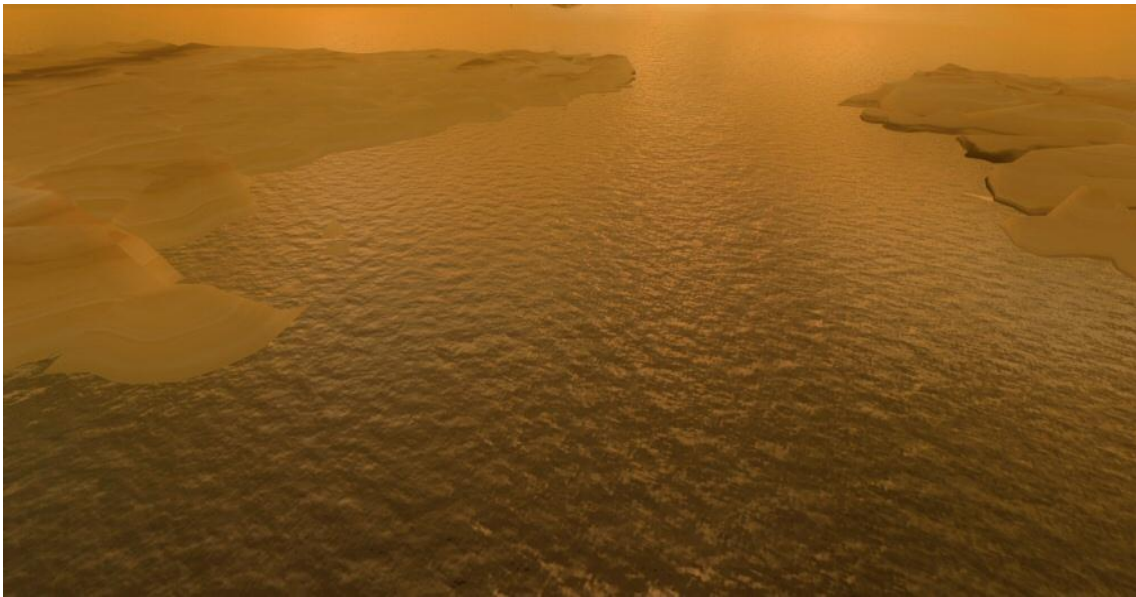


Imagen artística de Titán. Foto: NASA

En segundo lugar, se sabe que las áreas en latitudes bajas, cerca del ecuador de Titán, son secas, sin lagos ni precipitaciones regulares. Pero cuando la sonda Huygens aterrizó en Titán en 2005, captó canales excavados por el paso de flujos líquidos, posiblemente por escurrimiento de lluvia. Y en 2009, los investigadores del Caltech descubrieron fuertes tormentas que podrían haber traído lluvias a esta región supuestamente seca.

Finalmente, los científicos se toparon con un tercer misterio, cuando se dieron cuenta de que las nubes observadas en la última década, durante el verano en el hemisferio sur de Titán, se congregaron en las latitudes medias y altas del sur.

Los científicos han propuesto varias ideas para explicar estas características, pero sus modelos no podían explicar todas las observaciones o lo hacían mediante procesos exóticos, como los volcanes criogénicos que expulsan vapor de metano para formar las nubes.

Los investigadores del Caltech creen que su nuevo modelo digital puede explicar de manera satisfactoria todas estas observaciones, y lo hace utilizando principios relativamente sencillos y fundamentales de circulación atmosférica.

Las simulaciones ejecutadas por Tapio Schneider, Sonja Graves, Emily Schaller y Mike Brown, fueron capaces de reproducir la distribución de las nubes que se ha observado, a diferencia de los modelos anteriores.

El nuevo modelo también reproduce la correcta distribución de los lagos. El metano tiende a acumularse en lagos en torno a los polos debido a que allí, en promedio, la luz del Sol es más débil. La energía del Sol normalmente evapora el metano líquido en la superficie, pero, como por regla general en los polos hay menos luz solar, es más fácil que el metano líquido se acumule formando lagos.

Acerca del motivo de que se hayan encontrado más lagos en el hemisferio norte, el modelo indica que se debe esencialmente a una combinación de factores orbitales y de inclinación, que hizo que en la época observada el verano del hemisferio norte de Titán fuera más largo que su verano austral. Puesto que el verano es la temporada de lluvias en las regiones polares de Titán, la temporada de lluvias duró más en el norte. Aún cuando las lluvias de verano en el hemisferio sur fueron más intensas, hubo más lluvias durante el verano del norte gracias a su mayor duración, llenándose así más lagos.

Entomología

Las moscas que matan a las abejas

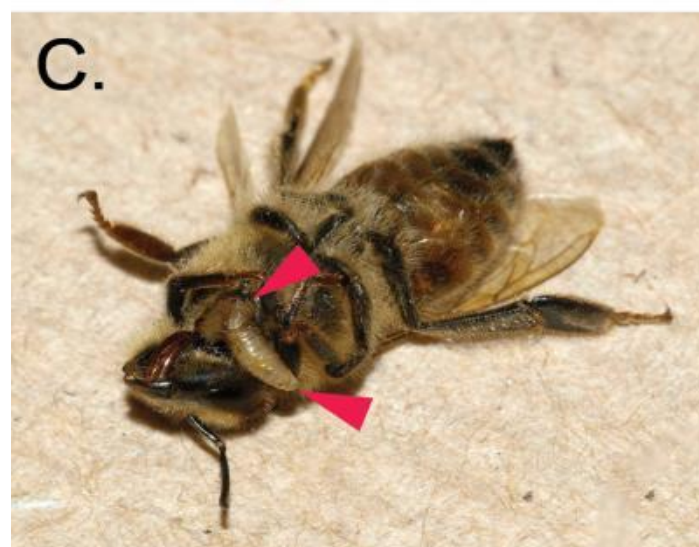
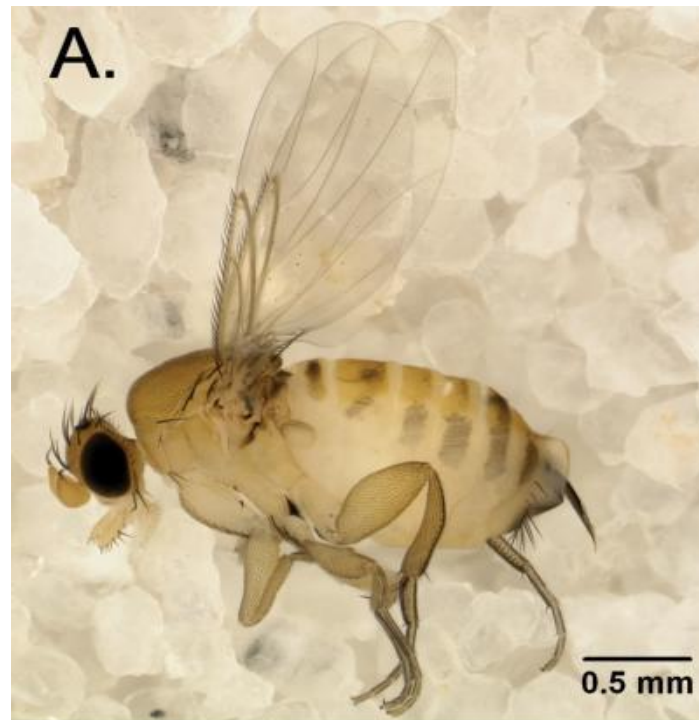
Una investigación desvela una nueva amenaza para las abejas de la miel, y quizás una explicación parcial para el extraño Síndrome de Colapso de Colonia, un síndrome caracterizado por una conducta anómala que lleva a las abejas obreras afectadas a abandonar su colmena.



La pequeña mosca *Apocephalus borealis* poniendo huevos en una abeja. Foto: Natural History Museum of Los Angeles County

La abeja de la miel, *Apis mellifera*, ha experimentado misteriosas reducciones recientes en sus poblaciones de todo el mundo. Aunque en el pasado se produjeron pérdidas catastróficas de colonias de abejas, la magnitud y velocidad de las recientes pérdidas de colmenas parece no tener precedentes. Hasta ahora, los principales sospechosos de esto han sido ácaros y hongos parásitos, enfermedades provocadas por virus, e interacciones entre estas desgracias.

La investigación llevada a cabo por el equipo del entomólogo Brian Brown, del Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles, Estados Unidos, documenta por vez primera que la mosca *Apocephalus borealis*, que se



A: La mosca *Apocephalus borealis*. B: La mosca poniendo huevos en una abeja. C: Dos larvas de la mosca saliendo de la abeja. Foto: Natural History Museum of Los Angeles County

pensaba que sólo parasitaba a los abejorros, también infecta y finalmente mata a las abejas de la miel, haciéndolas abandonar su colmena durante la noche.

Los autores del estudio han constatado que las abejas parasitadas dejan sus colmenas de noche y mueren poco después. Como promedio, siete días después, emergen de cada abeja muerta hasta 13 larvas de mosca. Mediante análisis de ADN, los investigadores han confirmado que las moscas que emergen de las abejas y abejorros son de la misma especie.

Profundizar en los entresijos de la parasitación ejercida por estas moscas, mucho más pequeñas que las abejas a las que parasitan pero indudablemente peligrosas, puede aclarar la causa de conductas anómalas similares de abandono de la colmena de las que se ha tenido noticia y que están causando serios daños a los apicultores en diversas zonas de Norteamérica. Además, un mejor conocimiento sobre estas moscas tan dañinas podría ayudar a prevenir su diseminación a regiones del mundo donde las abejas locales pueden ser igual o más susceptibles a ser atacadas por estas moscas.

Astronáutica

La sonda espacial Voyager 1 enfila su año 35 de travesía cósmica

Este 2012 (en el que se cumplirán 35 años desde que la Voyager 1 partió de la Tierra el 5 de Septiembre de 1977), el personal del Control de Vuelo en la Tierra ha tenido que desconectar un sistema de calefacción en una parte de la nave, a fin de reducir el consumo de energía.



La sonda Voyager-1, al igual que su hermana la 2, lleva una placa y un disco con información sobre la especie humana y nuestro mundo, a modo de mensaje de paz. Foto: NASA/JPL-Caltech

La desconexión ha hecho bajar la temperatura de su espectrómetro ultravioleta en más de 23 grados centígrados. Ahora debe estar funcionando a una temperatura de 79 grados centígrados bajo cero (o incluso algo más fría), la temperatura más baja a la que el instrumento ha trabajado. Este sistema de calefacción apagado es un paso en la optimización del consumo de energía eléctrica, para que la nave pueda recopilar y transmitir datos hasta 2025. Si ello se consigue, esta carismática nave de la NASA habrá funcionado durante casi medio siglo, a pesar de que fue diseñada para una misión de sólo 4 años.

En el momento de escribir estas líneas, el espectrómetro continúa recolectando y enviando datos. Originalmente fue diseñado para funcionar a temperaturas tan bajas como 35 grados centígrados bajo cero, pero en los últimos 17 años ha seguido operando a temperaturas sucesivamente más frías a medida que se han ido desactivando dispositivos de calefacción alrededor de ella. Al llevar a cabo las primeras desconexiones, no se sabía si el espectrómetro podría seguir trabajando, pero desde 2005 ha estado operando a 56 grados centígrados bajo cero. Los ingenieros confían en que el instrumento soportará también una temperatura algo más fría. En realidad, es probable que el espectrómetro esté funcionando a una temperatura un poco más fría que 79 grados centígrados bajo cero, pero no es posible confirmarlo ya que el sensor de temperatura interna no es capaz de medir temperaturas más bajas que esa.

El personal de la misión continuará supervisando el funcionamiento del espectrómetro. Estuvo muy activo durante los encuentros de la Voyager 1 con Júpiter y Saturno y desde entonces un equipo internacional, dirigido por científicos en Francia, ha estado analizando los datos que recoge el espectrómetro.

Este último dispositivo de calefacción apagado era parte del espectrómetro infrarrojo cercano, que no ha estado operativo en la Voyager 1 desde 1998.



Recreación artística de la sonda Voyager-1 en su travesía interestelar. Foto: NASA

La Voyager-1 es actualmente el objeto de fabricación humana más alejado de la Tierra, hallándose ya a unos 18.000 millones de kilómetros de nuestro mundo. De hecho, está ya mucho más lejos del Sol que cualquier planeta de nuestro sistema solar. La nave, que sigue una trayectoria interestelar (la cual le llevará hacia otras estrellas tras miles de años de travesía), viaja desde hace cerca de dos años por una zona del espacio donde la influencia del viento solar (el plasma emitido por el Sol) está mayormente contrarrestada por la del interestelar, el que predomina en el espacio entre las estrellas. La Voyager 1 también ha detectado un incremento de 100 veces en la intensidad de los electrones de alta energía que se adentran en nuestro sistema solar desde otros lugares de la galaxia, otra indicación de que la nave está ya muy cerca de la frontera entre el espacio local de nuestro sistema solar y el medio interestelar propiamente dicho.

Lanzadas en 1977, las Voyager 1 y 2 gozan por ahora de una salud bastante buena. Por su parte, la Voyager 2 está a unos 15.000 millones de kilómetros del Sol.

Cuando la electricidad proporcionada por el generador de radioisótopos de la Voyager-1 finalmente se reduzca por debajo de lo mínimo indispensable para los sistemas de a bordo, la nave dejará de estar activa y ya no podrá comunicarse más con la Tierra. Sin embargo, proseguirá su viaje por tiempo indefinido, convertida en un silencioso embajador cósmico de la humanidad.

Las dos Voyager fueron preparadas para su hipotético encuentro con una civilización extraterrestre. Contienen información sobre la especie humana y nuestro mundo, a modo de mensaje de paz. La información fue preparada lo mejor posible para que pueda ser descifrada por inteligencias extrahumanas. Ese encuentro, si llegara a ocurrir, sería en un futuro muy lejano, ya que estas dos naves tardarán al menos unos 40.000 años en pasar relativamente cerca de otra estrella.

Ecología

La acidificación del mar en los últimos cien años no tiene precedentes

En algunas regiones del mundo, la velocidad con que cambia la acidez del océano como consecuencia de la actividad humana desde comienzos de la Revolución Industrial llega a ser de hasta cientos de veces mayor que la velocidad de la acidificación natural registrada desde el Último Máximo Glacial hasta poco antes de empezar la Revolución Industrial.



Peces entre corales. Foto: Dwayne Meadows, NOAA

Casi un tercio de todas las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO₂) llegan hasta los océanos del mundo. Reaccionando con el agua de mar, el CO₂ aumenta la acidez del agua, lo que puede reducir significativamente el proceso de calcificación de organismos marinos tales como los corales y los moluscos. Sin embargo, hasta qué punto las actividades humanas han aumentado el nivel de acidez de la superficie ha sido muy

difícil de cuantificar a escala regional, ya que varía de forma natural de una estación a otra, e incluso de un año al siguiente. También es diferente, por causas naturales, entre las diversas regiones. Otro factor que lo dificulta más aún es que las observaciones directas se remontan hasta sólo 30 años atrás.

Mediante la combinación de modelos digitales con las observaciones directas, un equipo internacional de científicos ha llegado a la conclusión de que las emisiones antropogénicas de CO₂ durante los últimos 100 ó 200 años ya han causado un aumento de la acidez del océano mucho más allá del rango de variaciones naturales.

El equipo de expertos en modelos climáticos, conservacionistas marinos, químicos, biólogos y ecólogos, dirigidos por Tobias Friedrich y Axel Timmermann en el Centro Internacional de Investigaciones del Pacífico, adscrito a la Universidad de Hawái en Manoa, alcanzó estas conclusiones usando modelos que simulan el sistema terrestre, especialmente el clima y el océano, y que permiten ejecutar simulaciones remontándose hasta hace 21.000 años, cuando tuvo lugar el Último Máximo Glacial, y previendo a su vez lo que puede suceder a todo lo largo del siglo XXI.

Con las simulaciones de los modelos, el equipo de investigación pudo estudiar los cambios en el nivel de saturación de la aragonita (una forma de carbonato cálcico) que se emplea comúnmente para medir la acidificación del océano. A medida que la acidez del agua de mar aumenta, decae el nivel de saturación de la aragonita. Los modelos reflejaron bien las variaciones estacionales e interanuales observadas en la actualidad en este parámetro en varias regiones clave de arrecifes de coral.

Los niveles de saturación de la aragonita hoy en día en estas áreas ya han caído considerablemente por debajo del rango preindustrial de variabilidad natural. Por ejemplo, si el ciclo anual en la saturación de la aragonita antes variaba en cierta región entre los índices de 4,7 y 4,8, ahora lo hace entre 4,2 y 4,3, lo cual, a juzgar por los resultados de otro estudio reciente, puede traducirse como una disminución del 15 por ciento en la tasa global de calcificación de los corales y otros organismos que forman conchas a partir de aragonita. Dado el imparable consumo humano de combustibles fósiles, los niveles de saturación de la aragonita seguirán descendiendo aún más, reduciendo potencialmente la capacidad de calcificación de algunos de estos organismos marinos en más del 40 por ciento de sus valores preindustriales dentro de los próximos 90 años.

Geología

Una perforación rusa alcanza el lago Vostok, aislado del mundo exterior durante millones de años

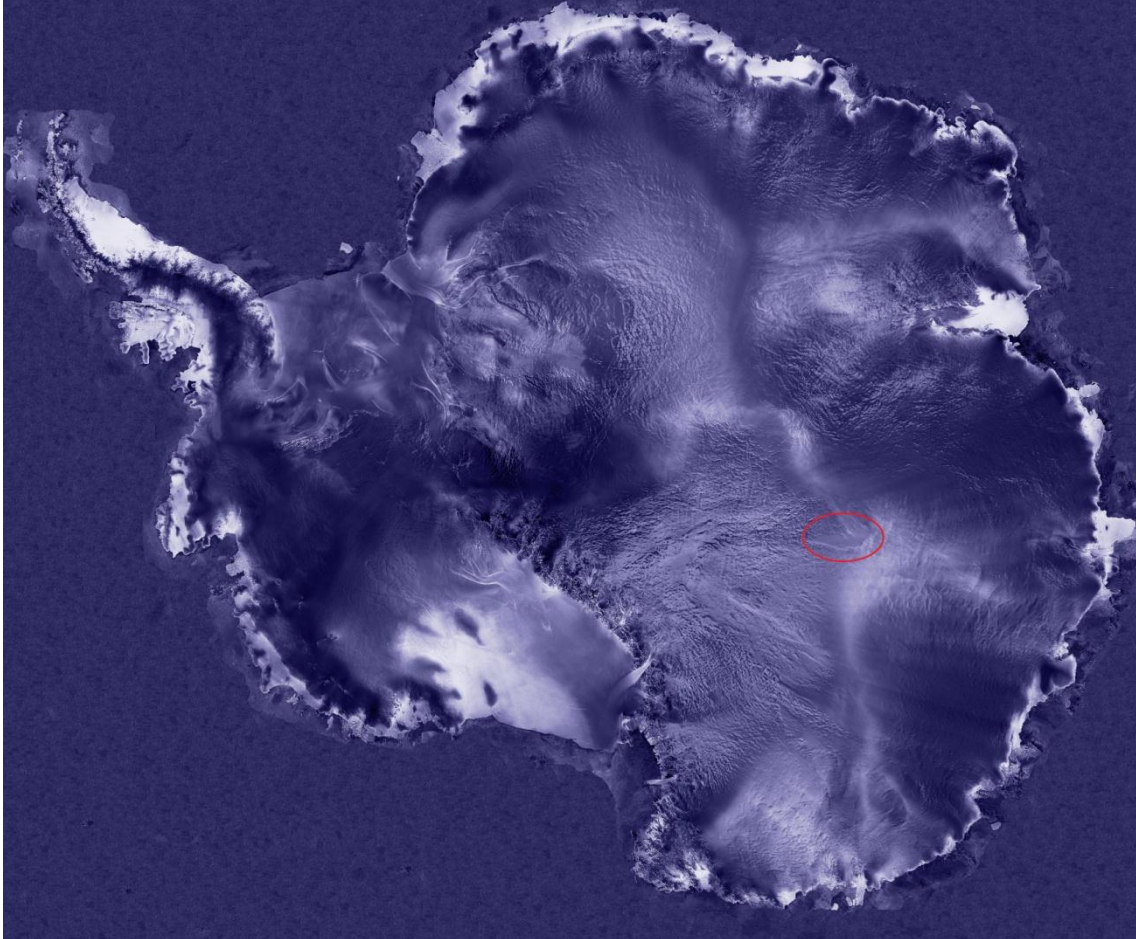
Un equipo dirigido por científicos rusos ha culminado la perforación de cerca de cuatro mil metros de profundidad (más de dos millas) a través de la gruesa corteza de hielo antártico, hasta alcanzar el Lago Vostok, un antiguo lago convencional que yace oculto a casi cuatro kilómetros bajo la superficie helada de la Antártida desde hace millones de años. Los científicos creen que el lago Vostok se mantiene en un estado líquido allá abajo gracias a una fumarola hidrotermal o a otra fuente de calor natural comparable. El nombre del lago deriva del de la base rusa instalada encima. El Vostok es el lago subglacial más grande conocido en el mundo.

La titánica perforación ahora concluida ha tardado dos décadas en realizarse.

Se trabaja ya en el análisis de algunas muestras profundas, aunque habrá que esperar unos meses a realizar sondeos detallados sobre lo que existe en ese lago. Los expedicionarios no han podido demorar más su partida del lugar, como consecuencia del empeoramiento de las condiciones climáticas en esa zona antártica, que ya de por sí

resulta hostil en sus mejores días. La zona en la que se halla el lago Vostok es la más fría del mundo, con una temperatura récord de 89 grados centígrados bajo cero (129 grados Fahrenheit bajo cero).

Cuando la perforación alcanzó el lago, a 3.769 metros (12.366 pies) bajo la superficie, un chorro de agua, que está sometida a una gran presión a causa del hielo de arriba, comenzó a ascender por el pozo, congelándose y taponándolo. Esto impidió entrar en el lago a las sustancias químicas empleadas en el proceso de perforación.



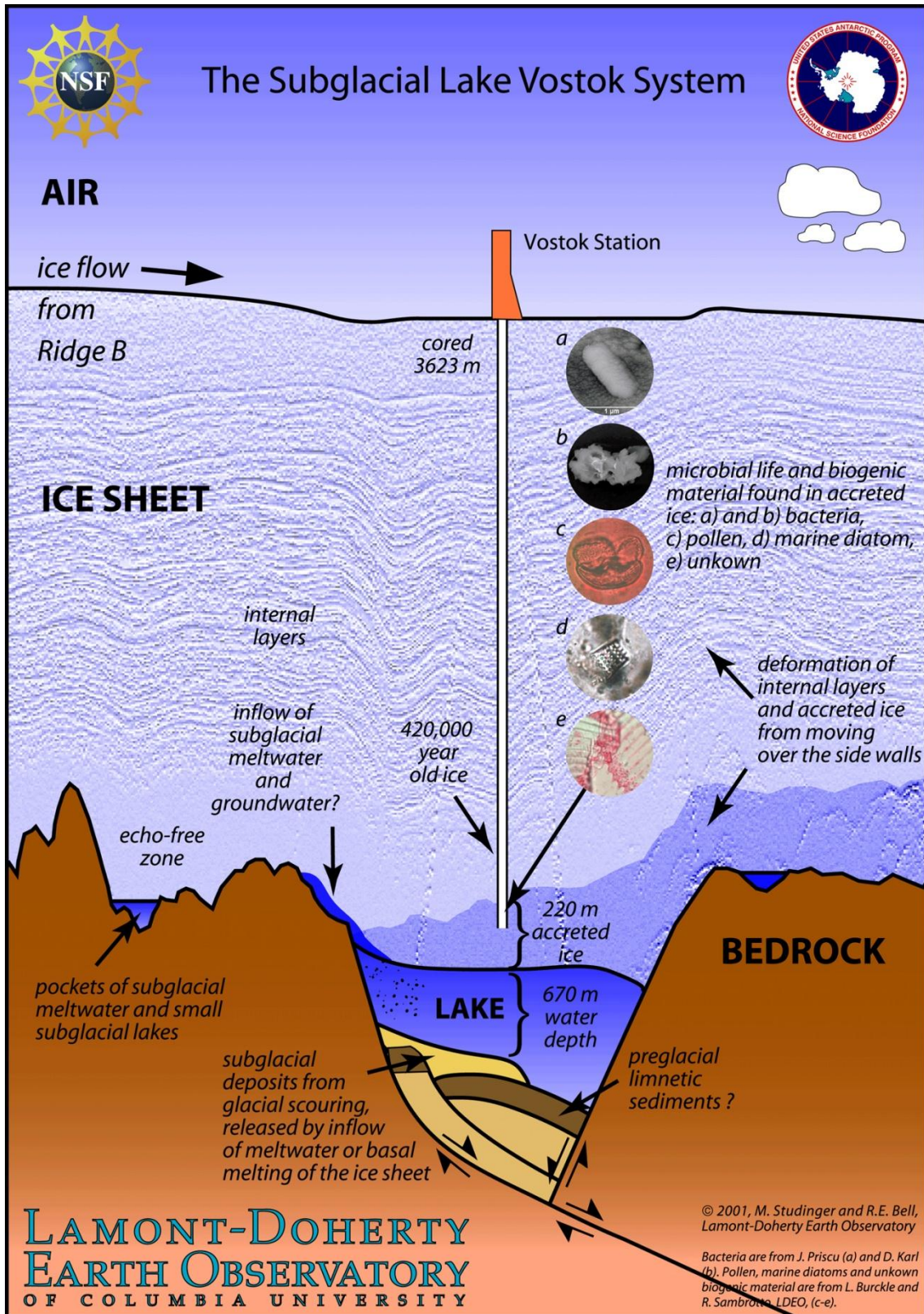
Ubicación del lago Vostok en la Antártida. Foto: NASA-GISS

En los trabajos de investigación de este enigmático lago han participado también científicos de otras naciones. Por ejemplo, la geóloga Robin E. Bell, del Observatorio Terrestre Lamont-Doherty, adscrito a la Universidad Columbia, en la ciudad de Nueva York, ha contribuido a cartografiar el lago Vostok y otros lagos bajo el hielo antártico.

Los investigadores que han trabajado en el lago Vostok han extraído muestras de núcleos de hielo procedentes de más de 3.600 metros de profundidad. El hielo ofrece un detallado registro medioambiental que se remonta hasta 400.000 años atrás, cubriendo cuatro ciclos climáticos completos de eras glaciales. Más abajo de los 3.538 metros, el hielo en esa porción inferior de la capa que cubre el lago consta de agua recongelada del Vostok.

Se cree que el lago Vostok ha permanecido aislado del mundo exterior desde hace entre 15 y 20 millones de años o más, y debido a ello puede albergar especies desconocidas de microbios y otras formas de vida adaptadas a vivir en las extremas condiciones de frío, oscuridad y alta presión que imperan en el lago. Se podría por tanto considerar al agua del Vostok como la más antigua conocida del planeta, entendida dicha antigüedad como el tiempo que lleva aislada del exterior y sin evaporarse en él.

Los sondeos y los análisis de muestras de agua del lago podrían aportar datos reveladores e inesperados sobre la evolución de la vida hace millones de años. El lago también puede ser una ventana hacia hábitats similares que quizá existan bajo la gruesa corteza de hielo del satélite Europa de Júpiter, o en el subsuelo de Marte.



Esquema de cómo está sepultado y aislado bajo hielo el lago Vostok. Imagen: Observatorio Terrestre Lamont-Doherty de la Universidad Columbia

Tecnología Militar

Balas "inteligentes", acertar en el blanco incluso con mala puntería



Prototipo de la bala. Foto: Randy Montoya

Se ha inventado una bala especial, de aspecto parecido al de un dardo, que posee la capacidad de maniobrar por su cuenta a fin de alcanzar blancos marcados convenientemente, hasta una distancia de cerca de 2 kilómetros. Las balas de esta clase tendrían una obvia utilidad estratégica en operaciones militares o policiales.

El diseño de tan singular bala lo ha hecho un equipo de expertos de los Laboratorios Nacionales de Sandía, en Estados Unidos.

El diseño de la bala, de 10 centímetros (4 pulgadas) de largo, incluye un sensor óptico en la punta para detectar un rayo láser sobre un objetivo. El sensor envía información para la orientación y el control del proyectil, y se utiliza un algoritmo en una unidad central de procesamiento de ocho bits. De este modo, es posible controlar con precisión accionadores electromagnéticos que orientan del modo más adecuado unas pequeñas aletas que conducen a la bala a su objetivo.

Son comunes los rifles, pistolas, revólveres y otras armas de fuego que tienen cañones con estrías en su interior para hacer que la bala gire sobre sí misma. Eso sirve para ayudarla a volar en línea recta. Sin embargo, esta opción de diseño complicaría la capacidad de las balas para maniobrar durante su vuelo. Por eso, estas nuevas balas deben ser disparadas desde armas con cañón de ánima lisa (sin estrías).

La nueva bala tiene un diseño aerodinámicamente estable, así como pequeños alerones que le permiten volar con precisión y sin tener que estar en rotación, como sólo un buen dardo puede hacer.

El modelado aerodinámico por ordenador muestra que el diseño permitiría importantes mejoras de precisión. Las simulaciones digitales indican que una bala común disparada en condiciones típicas podría desviarse unos 9 metros de un objetivo situado a 1.000 metros de distancia, en tanto que una bala guiada sólo sufriría una desviación de 20 centímetros aproximadamente.

En las labores de investigación y desarrollo de esta bala han trabajado Red Jones, Brian Kast, Brandon R. Rohrer, Marc W. Kniskern, Scott E. Rose, James W. Woods y Ronald W. Greene, todos de los Laboratorios Nacionales de Sandía.

Ingeniería

Grabación magnética usando sólo calor, ¿el inicio de una revolución tecnológica?

Un equipo internacional de científicos ha demostrado una nueva y revolucionaria forma de grabación magnética que permitirá el procesamiento de la información centenares de veces más rápido que mediante la actual tecnología de las unidades de disco duro.

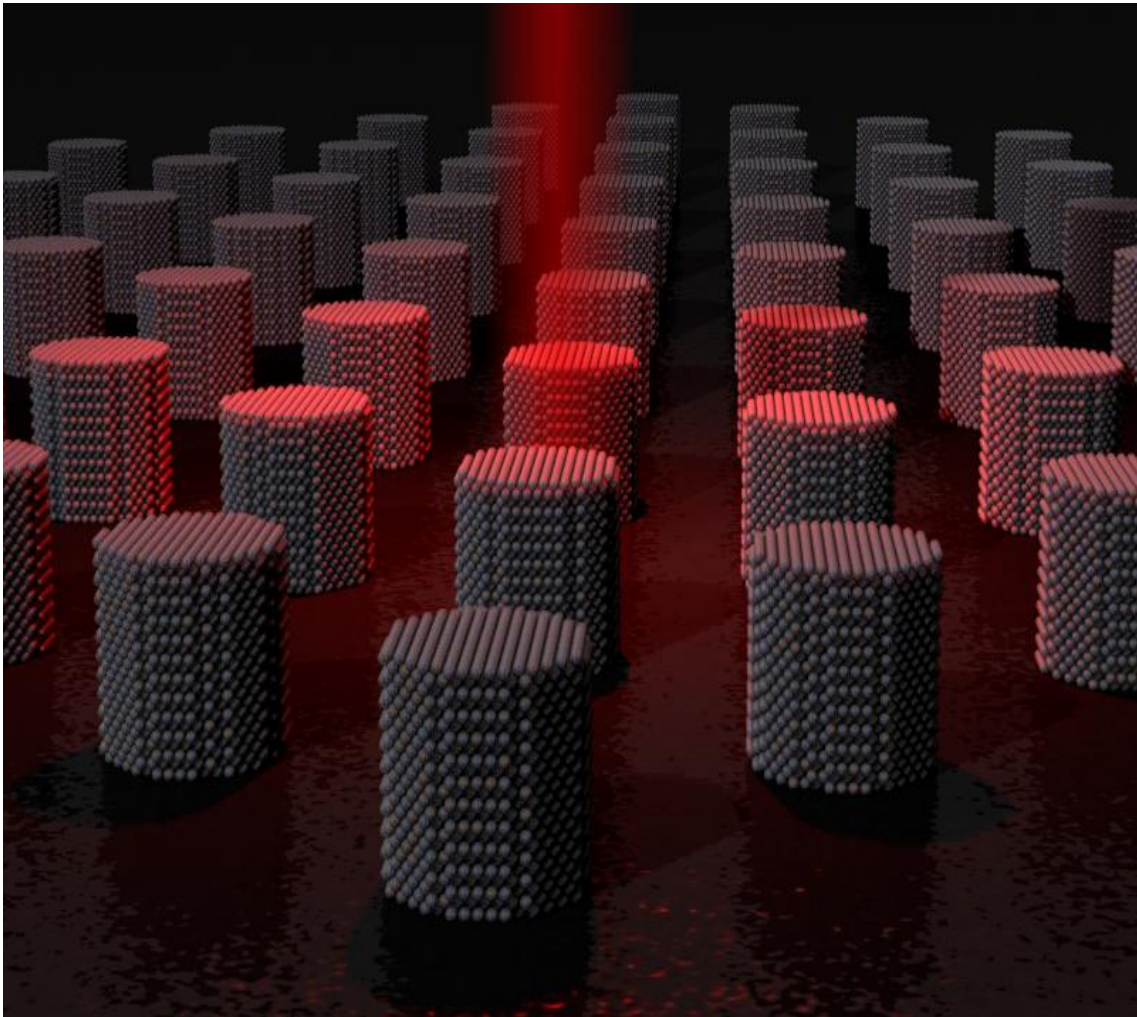
Los investigadores comprobaron que les bastaba usar calor para grabar información, una forma de grabación previamente inimaginable. Ellos creen que el descubrimiento no sólo hará que los futuros dispositivos de grabación magnética sean más rápidos sino también más eficaces en el aprovechamiento de la energía.

En lugar de usar un campo magnético para grabar la información sobre un medio magnético, el equipo del físico Thomas Ostler de la Universidad de York en el Reino Unido se valió de fuerzas internas mucho más fuertes y grabó información usando sólo calor.

Este revolucionario método permite grabar la información a una velocidad cientos de veces mayor que la permitida por la tecnología actual de las unidades de disco duro. Como no hay ninguna necesidad de un campo magnético, también se reduce el consumo de energía.

El equipo internacional de científicos incluye a investigadores de España, Suiza, Ucrania, Rusia, Japón y los Países Bajos. El trabajo experimental se llevó a cabo en el Instituto Técnico Físico Ioffe de la Academia Rusa de Ciencias, el Instituto Paul Scherrer en Suiza y la Universidad Radboud en Nijmegen, Países Bajos.

Hasta ahora, se creía que el calor sólo puede destruir el orden magnético. Sin embargo los resultados de la nueva investigación demuestran, tal como subraya Alexey Kimel, del Instituto de las Moléculas y los Materiales en la Universidad Radboud, que el calor también puede hacer posible por sí solo la grabación de la información sobre un medio magnético.



En el futuro, la grabación mediante calor en un soporte magnético puede dar lugar a discos duros con mucha más capacidad y velocidad. Imagen: Richard Evans, Universidad de York

La tecnología de grabación magnética moderna emplea el principio de que el polo norte de un imán es atraído por el polo sur de otro, y dos polos iguales se repelen. Hasta ahora, se creía que para grabar un bit de información (invirtiendo los polos de un imán) era necesario aplicar un campo magnético externo. Cuanto más fuerte es el campo aplicado, más rápida es la grabación de un bit magnético de información.

El nuevo estudio demuestra que las posiciones de ambos polos, norte y sur, de un imán, pueden ser invertidas por un pulso ultracorto de calor.

Microbiología

Bacterias estratosféricas, una inesperada fuente de electricidad

Microorganismos encontrados normalmente a unos 30 kilómetros de altitud sobre la superficie de la Tierra han sido ahora identificados como un medio muy eficaz para generar electricidad.

El bacilo estratosférico, bautizado con el nombre científico de *Bacillus stratosphericus*, es un microbio presente normalmente en altas concentraciones en la estratosfera, y ahora se ha convertido en un componente clave para un nuevo biofilm diseñado por un equipo de científicos de la Universidad de Newcastle, en el Reino Unido.



Ciertas bacterias, encontradas normalmente a unos 30 kilómetros de altitud sobre la superficie de la Tierra, resulta que son una inesperada fuente de electricidad. Foto: Amazings / NCYT / MMA

El equipo de Grant Burgess puso a prueba la capacidad de generación eléctrica de cada una de 75 especies diferentes de bacterias que fueron aisladas y cultivadas. Para probar esa capacidad, los investigadores usaron una Célula Microbiana de Combustible (MFC por sus siglas en inglés).

Es la primera vez que se han estudiado y seleccionado microbios individuales de esta manera.

En la investigación se ha conseguido identificar diversas bacterias capaces de generar electricidad. Además del *Bacillus stratosphericus*, otro de los microbios "eléctricos" utilizado fue el *Bacillus altitudinis*, también un morador habitual de las alturas.

Seleccionando las mejores especies de bacterias, Burgess y sus colaboradores pudieron crear un biofilm artificial, duplicando el rendimiento de la celda o célula microbiana de combustible de 105 vatios por metro cúbico a 200 vatios por metro cúbico.

Aunque todavía es relativamente poco, ese rendimiento eléctrico bastaría para energizar una lámpara eléctrica, y constituiría una fuente de electricidad muy necesaria en aquellas partes del mundo que no disponen de suministro eléctrico, o que tienen muchas dificultades para dar un suministro estable de electricidad.

El uso de microbios para generar electricidad no es un concepto nuevo y se ha usado en el tratamiento de aguas residuales. Lo que hace pionera a esta nueva investigación es el uso de bacterias estratosféricas.

Las células microbianas de combustible operan de manera similar a una batería convencional, y usan bacterias para generar electricidad directamente a partir de compuestos orgánicos, mediante un proceso conocido como oxidación biocatalítica.

Un biofilm, describible por su aspecto como una fina capa de limo, cubre los electrodos de carbono de la célula microbiana de combustible, y cuando las bacterias se alimentan, producen electrones que pasan hacia los electrodos y generan electricidad.

Biología

Descubren en el Perú 365 nuevas especies de vida animal y vegetal

WCS Perú (la sección de Perú de la Wildlife Conservation Society, o Sociedad para la Conservación de la Fauna y Flora, WCS por sus siglas en inglés), ha anunciado recientemente el descubrimiento, en el Parque Nacional Bahuaja Sonene en el sudeste del Perú, de 365 especies que hasta ahora no habían sido documentadas científicamente. Este parque nacional forma parte de una región que está considerada como la de mayor biodiversidad de todo el planeta.

Quince investigadores participaron en la confección del inventario, centrándose en plantas, insectos, aves, mamíferos y reptiles. El descubrimiento abarca treinta especies de aves, dos de mamíferos (específicamente dos raros murciélagos), así como 233 especies de mariposas y polillas, todas ellas no documentadas científicamente hasta ahora.

Esta expedición fue especialmente importante porque era la primera vez que una investigación de tal escala se realizaba en el Parque Nacional Bahuaja Sonene desde que se creó en 1996.

El descubrimiento de aún más especies en este parque resalta la importancia de los trabajos de conservación en esta región, tal como subraya Julie Kunen, Directora de Programas de la WCS para América Latina y el Caribe. "Este parque es realmente una de las joyas de la corona de la impresionante red de áreas protegidas de América Latina".

El Parque Nacional Bahuaja Sonene contiene más de 600 especies de aves, más de 180 especies de mamíferos, más de 50 de reptiles y anfibios, 180 variedades de peces y 1.300 tipos de mariposa.

Desde la década de 1990, la Wildlife Conservation Society ha estado trabajando en los parques Tambopata y Bahuaja Sonene en el Perú, y en los parques Madidi, Pilon Lajas y Apolobamba, en la vecina Bolivia. La región transfronteriza abarca cerca de 40.000 kilómetros cuadrados (unas 15.000 millas cuadradas) de los Andes tropicales, y se la considera la región con más biodiversidad de la Tierra.



Una de las especies descubiertas. (Foto: Andre Baertschi)

Entre la Ciencia y la Ciencia-Ficción

Los superrascacielos, hacia el concepto de ciudad vertical

Cuestiones intrigantes tocadas por la ciencia-ficción, y que la ciencia también aborda, expuestas en artículos breves escritos por Jorge Munnshe. En esta entrega: Los superrascacielos, hacia el concepto de ciudad vertical.



Imagen: Kajima Corporation

Si los rascacielos supusieron un desafío para la ingeniería del siglo XX y un nuevo concepto de diseño con respecto a los edificios tradicionales, los superrascacielos serán la llegada al límite de altura que las leyes físicas permiten para un edificio tal y como lo entendemos hoy, y que, en opinión de algunos científicos, está alrededor del kilómetro de altura.

La ciencia-ficción lleva tiempo hablando de los superrascacielos. En los últimos años, el tema también ha sido abordado por algunas compañías avanzadas de ingeniería, que han presentado ideas de diseño para posibles proyectos futuros.

Los superrascacielos deben poseer características arquitectónicas que les hagan resistentes a terremotos y huracanes. Deberían pues poseer elementos tales como elasticidad estructural, composición modular, anclajes mediante tensores como los de los grandes puentes colgantes, y un sistema de control del equilibrio. La ingeniería ya ha demostrado en los últimos

tiempos que un rascacielos bien diseñado puede ser más seguro ante terremotos y huracanes que un edificio menos alto pero con un diseño más precario. Obviamente, desafiar a la naturaleza tiene un límite; la cuestión es dónde está ese límite, o, en este caso, qué altura puede alcanzar un edificio sin volverse peligrosamente inestable.

Los superrascacielos contarán con equipamientos casi tan espectaculares como su altura. En un edificio de 800 metros de altura, como por ejemplo el DIB-200 diseñado por Kajima Corporation, una firma pionera de los rascacielos en Japón, serían habituales elementos tales como una gigantesca bóveda transparente en la cúspide, varias azoteas en distintos niveles provistas de pistas para helicópteros, un parking para cinco mil automóviles, un jardín interior en el vestíbulo, un sistema para recoger y potabilizar el agua de lluvia, una pequeña central eléctrica propia para no tener que depender de las líneas externas, y, por supuesto, ¡ascensores de alta velocidad!

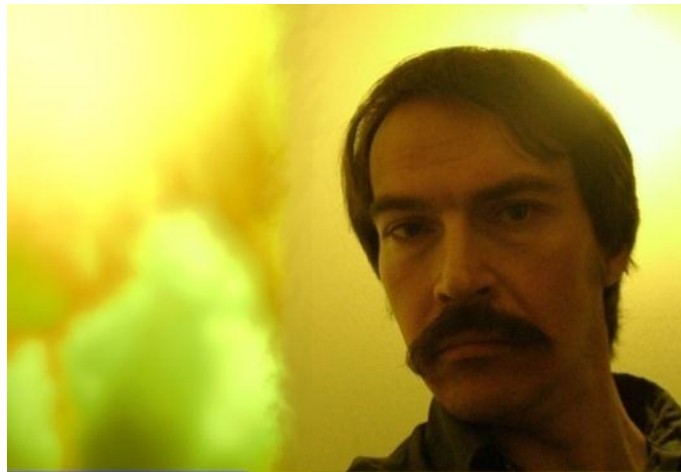


El superrascacielos DIB-200, diseñado por Kajima Corporation, visto desde arriba, en una recreación artística. Imagen: Kajima Corporation

Vivir en un edificio tan inmenso, lleva a un nuevo concepto de cultura urbana, ni más ni menos. Un superrascacielos será más parecido a un pueblo o ciudad pequeña que a un edificio. Es una situación difícil de asimilar para nuestra mentalidad actual, pero tiene su lógica: Cada edificio será una comunidad de miles de personas, equipado de viviendas, comercios, clínica, escuela, comisaría, estaciones de transporte público en el vestíbulo, oficinas de

empresas, y todo lo necesario para que el habitante sedentario que tenga su trabajo en el mismo edificio, pueda pasarse años sin bajar a la calle si no le apetece, una circunstancia portentosa aunque también un tanto inquietante.

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. Es cofundador de Amazings y de NCYT.



Vea también estos otros artículos, accesibles desde <http://noticiasdela ciencia.com/not/4240/>

-¿Un gen del suicidio?

-Más pruebas de que Marte fue cálido y húmedo en un pasado lejano

-Llanuras marcianas de lava que en realidad podrían ser lechos de lagos

-La comunicación entre bacterias influye indirectamente en el clima de la Tierra

-El material más oscuro que existe para la luz visible, ultravioleta e infrarroja

-Un parásito capaz de alterar directamente la química cerebral de mamíferos

-Planetas triturados, ¿la fuente del disco de polvo que envuelve a bastantes agujeros negros muy masivos?

- El planeta gigante gaseoso que fue desterrado de nuestro sistema solar
- Mayor variabilidad meteorológica de un día al siguiente por culpa del cambio climático global
- Un "polígono industrial" de la Grecia Clásica
- La asombrosa eficiencia de la conducta colectiva en grupos de bacterias, ¿una nueva perspectiva para el diseño de inteligencia artificial?
- Para el año 2050, el mundo podría necesitar el doble de comida que ahora
- Material que emite luz infrarroja durante 360 horas después de 1 minuto expuesto a la luz solar
- La presencia de oxígeno en el centro de la Tierra
- ¿La sinestesia ha perdurado en la especie humana por promover la creatividad?
- ¿Ha alcanzado el Ser Humano el límite máximo de inteligencia permitido por la evolución?
- Heredar rasgos biológicamente sin intervención del ADN
- Los cuervos usan gestos en su comunicación
- En la superficie de Plutón hay sustancias químicas complejas
- Relación entre la edad a la que se comienza a consumir alcohol, y la tasa de suicidios y homicidios en la madurez
- La biomasa podría aportar un quinto de la energía mundial sin perjudicar a la agricultura alimentaria
- Catálogo de planetas y lunas con potencial para albergar vida
- Las nubes están ahora más abajo de lo que era habitual tiempo atrás
- Asteroides tragados por un colosal agujero negro en el centro de nuestra galaxia
- Asombroso bosque tropical fosilizado de casi 300 millones de años de antigüedad
- La conducta social de los elefantes de 7 millones de años atrás ya era como la actual
- Hacia un tratamiento mucho mejor del insomnio
- Robots con más autonomía e inteligencia para explorar la superficie de Marte
- Una red alcanza la velocidad de 186 gigabits por segundo
- Bacterias capaces de vivir en el subsuelo de Marte
- Descubren al ancestro unicelular de los animales
- La extraña y nítida frontera geográfica entre dos especies de milpiés
- Detectado un planeta capaz de albergar vida a 22 años-luz de la Tierra
- Crean un cable de 4 átomos de ancho y 1 de alto
- Extrañas bacterias del Valle de la Muerte que se orientan por el magnetismo
- El animal más antiguo de la Tierra

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>

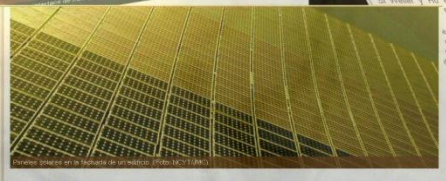


El equipo de Kolia elaboró in vitro el mensajero biológico. Para ello se usó un tubo de ensayo con 10 milímetros de sangre humana mantenida a 37 grados centígrados, y en el que se insertaron dos electrodos.

Recepción estética de Jorge Murcielo sobre la vida humana. Foto: NCI/TICAC



Si 'Heiler' y 'Yo' están en lo cierto con su nueva teoría, el LHC podría pronto comenzar a crear futuros, e incluso haber recibido ya algunos de manera inadvertida.



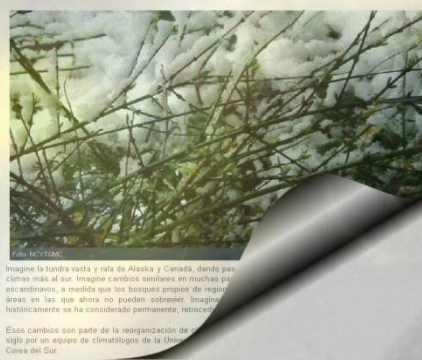
Los resultados de esta nueva línea de investigación y desarrollo podrían aplicarse al diseño de dedos orgánicos emisores de luz, usados en pantallas delgadas (plasma) para televisores y monitores de ordenador.

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

Copyright © 1996-2011 NCIYT | (Noticiasdelaciencia.com / Amaminqs.com). Todos los derechos reservados. Depósito Legal B-47398-2009, ISSN 2013-6714

Comparte esta noticia: [Facebook icon] [Twitter icon] [LinkedIn icon] [StumbleUpon icon] [Dribbble icon] [Delicious icon] [Reddit icon] [Gmail icon] [Print icon]

Deje su comentario!



Imagine la tundra vasta y rala de Alaska y Canadá, dando paso a climas más al sur. Imagine cambios similares en muchos países escandinavos, a medida que los bosques propios de regiones más al sur no pueden sobrevivir. Imagine, por último, cómo históricamente se ha considerado permanente, retrocediendo.

Los efectos que atenúan la luz solar tendería para la meteorología de la Tierra

El equipo de Kolia elaboró in vitro el mensajero biológico. Para ello se usó un tubo de ensayo con 10 milímetros de sangre humana mantenida a 37 grados centígrados, y en el que se insertaron dos electrodos.



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 fin de mitigar el calentamiento global.

También han llevado a cabo un estudio termodinámico de las condiciones atmosféricas de ambos cuerpos planetarios. Los resultados sugieren que la evolución química de ambas atmósferas habría sido similar, marcada por varios impactos. "Dado que la Tierra se formó en un entorno muy caliente próximo al Sol, ese gran bombardeo habría resultado fundamental para anticiparla con los ingredientes básicos para la aparición de la vida.



El equipo del físico Christopher Ayda ha comprobado que los cúmulos de nubes nocturnas que forman las auroras boreales en el polo norte son tres veces más luminosas que los cúmulos de nubes en una zona rural cercana a una ciudad.

Asociación con una tendencia al sobrepeso y el hábito de ir a dormir tarde y levantarse tarde

Si decimos que el riesgo de diabetes cerebral se reduce a la mitad o en un 50 por ciento, a este modo de presentar la información se le llama Reducción Relativa 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 dexametazona, a esta forma de expresarlo se le llama Reducción Absoluta del Riesgo.

Describen más efectos beneficiosos del consumo de frutos secos

Una centrifuga en miniatura monitorizará la salud de los astronautas

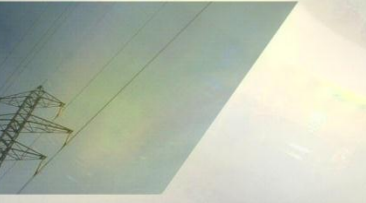
El refuerzo rutinario con hierro de la fórmula para bebés está asociada con un desarrollo deficiente

Comer pescado disminuye el riesgo de diabetes

La demanda creciente de energía limitará el crecimiento económico

El equipo de Kolia elaboró in vitro el mensajero biológico. Para ello se usó un tubo de ensayo con 10 milímetros de sangre humana mantenida a 37 grados centígrados, y en el que se insertaron dos electrodos.

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 resultados de esta línea de investigación quedan enfocados en un prospecto de metformina en una, vietas y otros alimentos producidos en Andalucía (huevo, naranja, tomate, pimiento, garbanzo, amoz, habas secas, girasol y almendra).

La melatonina, una hormona que se encuentra en animales superiores y en algunas algas y que previene la rotación, aparece en el proceso de fermentación de un estudio publicado en la revista Food Chemistry por los investigadores de la Universidad de Ginebra y del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) en el Páramo de la Merced (Jaén).

Según las conclusiones del trabajo titulado "Melatonin is synthesized by yeast during alcoholic fermentation in wine", la melatonina se sintetiza durante el proceso de elaboración del vino, especialmente después de la fermentación alcohólica.

El equipo del físico Christopher Ayda ha comprobado que los cúmulos de nubes nocturnas que forman las auroras boreales en el polo norte son tres veces más luminosas que los cúmulos de nubes 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, los cúmulos de nubes nocturnas que forman las auroras boreales en el polo norte son tres veces más luminosas que los cúmulos de nubes en una zona rural cercana a una ciudad.



El equipo del físico Christopher Ayda ha comprobado que los cúmulos de nubes nocturnas que forman las auroras boreales en el polo norte son tres veces más luminosas que los cúmulos de nubes en una zona rural cercana a una ciudad.