

Apuntes

ESCARABAJO RINOCERONTE COCOTERO (*Oryctes rhinoceros*)

Hoddle lo recolectó mientras el insecto atacaba una palmera recién plantada en Sumatra. Se trata de una importante plaga de las palmeras cocoteras que aún no ha llegado a Estados Unidos, pero Hoddle está preparado: tiene su ADN, lo que permitirá una rápida identificación.



PICUDO DE LA PALMERA COCOTERA (*Rhynchophorus vulneratus*)

Esta plaga de las palmeras cocoteras (provocada por una especie semejante a la que ataca las palmeras de España, el picudo rojo, o *Rhynchophorus ferrugineus*) probablemente llegó hasta Laguna Beach, en California, desde Bali, afirma Hoddle, que ha analizado el ADN del animal. Sospecha que un viajero pudo llevar los insectos a Estados Unidos como alimento (en Indonesia se comen), intentó criarlos en su casa y los dejó escapar.



ORUGA DE LA SEMILLA DEL AGUACATE (*Stenoma catenifer*)

Las orugas de esta especie perforan los aguacates y convierten su interior en una masa blanda. En Guatemala, Perú y México, el hábitat natural de estas orugas, Hoddle y sus colaboradores obtuvieron las feromonas de los insectos, que podrían servir como un sistema de alerta temprana para advertir de su llegada a Estados Unidos. También recogieron sus enemigos naturales, que podrían utilizarse en el futuro para controlar la plaga, en caso de que llegase hasta California.



BARRENADOR DEL ROBLE CON MANCHAS DORADAS (*Agrilus auroguttatus*)

Este escarabajo nativo del sur de Arizona ha invadido California con resultados desastrosos: ha causado la muerte de hasta 80.000 robles del Parque Nacional de Cleveland, en el condado de San Diego. Hoddle cree que los excursionistas lo extendieron sin darse cuenta, al recoger leña en Arizona y llevarla a California.

ENTOMOLOGÍA

Plagas potencialmente peligrosas

A pesar de su reducido tamaño, los insectos pueden causar estragos en el ambiente o en la economía de un país. Mark Hoddle, director del Centro de Investigación de Especies Invasoras de la Universidad de California en Riverside, viaja por todo el mundo estudiando y batallando contra los insectos que devoran exportaciones de gran valor comercial o plantas de interés ecológico. Hoddle almacena muestras en su laboratorio para analizar el ADN y donarlas después a colecciones científicas. A veces también atrapa insectos antes de que ocasionen problemas en su país y los conserva para el futuro. «Resulta difícil predecir la siguiente plaga invasora», explica. «De esta forma, cuando aparece, ya la tengo marcada como objetivo.»

—Anna Kuchment

Falsos fósiles

En el paso de la vida a la fosilización, las alas de un escarabajo primitivo perdieron su color y, después, su forma. Al ser aplastadas y horneadas lentamente por la arena, las brillantes alas verdes se oscurecieron; primero se volvieron de color azul claro, después añil y finalmente negro.

La historia de la vida, muerte y fosilización de un insecto suena muy sencilla, pero la paleobióloga Maria McNamara tardó años de esfuerzos en recomponerla. Esta investigadora de la Universidad de Bristol deseaba averiguar el modo en que evolucionaron las señales de alerta, el camuflaje y los colores de cortejo de los insectos primitivos. El estudio de los fósiles ordinarios solo revela parte de la historia, ya que la mayoría de los insectos fosilizados muestran hoy una apariencia negra, quizá por haber perdido sus colores al quedar enterrados.

McNamara y su equipo decidieron trabajar a la inversa. Envejecieron artificialmente alas de escarabajos y gorgojos actuales para descubrir el efecto de la fosilización en el color.



Publicaron sus resultados en el número de febrero de la revista *Geology*.

La fosilización no constituye un proceso apacible. Para simularlo, McNamara dejó las alas de los insectos en el agua de un estanque durante 18 meses, después las calentó hasta 270 grados centígrados, una temperatura superior a la de la mayoría de los hornos domésticos, y las sometió a presiones de 500 atmósferas, para reproducir el aplastamiento y el calentamiento que convierten los residuos atrapados en el barro en fósiles pétreos. El equipo descubrió que el proceso fragmentaba y adelgazaba los caparazones reflectantes de los escarabajos, lo que hacía cambiar la longitud de onda reflejada por ellos. De este modo se transformaban del verde al azul y luego al negro.

Lo que es más importante, comprobaron que los gorgojos conservaban las estructuras de coloración conocidas como cristales fotónicos [véase «Trucos cromáticos de la naturaleza», por P. Ball; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, julio de 2012], lo cual podría significar que los fósiles que carecen de ellas probablemente nunca las tuvieron. McNamara concluye que el desarrollo evolutivo de los cristales fotónicos debe de ser reciente, al menos en los gorgojos, porque había examinado gorgojos de tres millones de años de antigüedad que no los poseían.

Algunos científicos discrepan de esa idea. Andrew Parker, entomólogo del Museo de Historia Natural de Londres, señala que cada fósil sufre un proceso diferente, de modo que resulta difícil obtener principios de aplicación general a partir de una sola especie o de un solo fósil. Sin embargo, considera que la idea es muy sugerente: «Podemos empezar a reunir información para recrear escenas de la vida en color en esa época».

—Lucas Laursen

Vigilar la cultura desde el cielo

La ciudadela de Alepo (*vista aérea*) se levanta sobre esta antigua ciudad del norte de Siria y contiene los restos de palacios, mezquitas y baños que datan del siglo x d.C. El lugar, Patrimonio de la Humanidad, está hoy amenazado por la guerra civil entre los rebeldes y los soldados del presidente Bashar al-Assad.

Los conflictos armados y los desastres naturales amenazan no solo a los humanos, sino también a los lugares de interés cultural, pero evaluar los daños sobre el terreno puede resultar imposible. En lugar de ello, los expertos utilizan satélites para monitorizar y proteger museos, monumentos y otros lugares de importancia histórica que pueden hallarse en peligro. El Consejo Internacional de Museos (ICOM) colaboró con el Programa sobre Aplicaciones Operacionales de Satélite (UNOSAT), del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones, para informar sobre la región de Osetia del Sur durante la guerra entre Georgia y Rusia en 2008. UNOSAT aprovechó una red de satélites públicos y privados para obtener vistas aéreas. Con estas imágenes y las coordenadas de los lugares de interés cultural de la zona, el ICOM realizó una evaluación casa por casa en solo 24 horas. Desde entonces, este organismo ha utilizado datos de satélites para valorar los

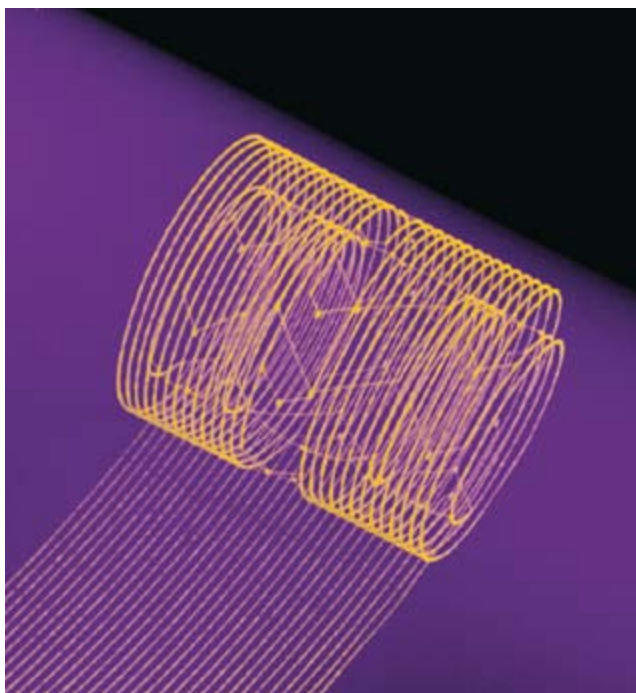


daños de antiguos mausoleos de Tombuctú durante la guerra civil de Mali de 2012 y planea evaluar la destrucción causada por el terremoto de 2010 en Haití.

Tal vez resulte imposible intervenir en regiones donde hay conflictos en curso, pero la tecnología de los satélites y el análisis de sus imágenes pueden proporcionar al ICOM información suficiente para concienciar a la comunidad internacional, realizar un llamamiento a los combatientes sobre el terreno y elaborar un plan para la rehabilitación cuando cesen los conflictos.

—Marissa Fessenden

Circuitos blandos



Un nuevo tipo de circuitos tridimensionales podrían usarse para crear «materia inteligente» que reacciona a los estímulos del entorno.

Integrar circuitos tridimensionales en materiales blandos, como la goma, ha sido desde hace tiempo uno de los objetivos más esquivos en ingeniería. Esa dificultad tal vez desaparezca en un futuro gracias a un nuevo tipo de circuito blando y poroso, más parecido a una red que a un chip, el cual podría entretrejerse en un gran número de sustancias. Ello permitiría crear «materia inteligente» que reacciona ante los estímulos del entorno, así como incorporarlos en tejidos biológicos para crear piel y órganos que informasen sobre el estado de salud del portador.

Jia Liu y Charles Lieber, expertos en nanotecnología de la Universidad Harvard, y sus colaboradores han creado circuitos bidimensionales con cables de silicio de unos 30 nanómetros de espesor. A pesar de la resina epoxi endurecida que reviste los nanocables, su estructura es similar a la de una red con grandes huecos, por lo que el 99 por ciento del espacio ocupado por estos circuitos planos se encuentra vacío. Su flexibilidad permite enrollarlos como pergaminos, lo cual da lugar a estructuras tridimensionales que podrían emplearse para construir circuitos mucho más avanzados. El espacio vacío puede rellenarse con todo tipo de sustancias, introduciéndolas primero en estado líquido y dejando después que se solidifiquen. Los materiales híbridos resultantes podrían llegar a constituir sistemas «muy inteligentes», asegura Liu. Los resultados de su grupo aparecieron publicados

en el mes de abril en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*.

Insertadas en caucho de silicona, esas redes electrónicas alertarían sobre cuándo y cómo se ha deformado el material; por ejemplo, para avisar a un conductor del daño sufrido por uno de sus neumáticos antes de que sufra un reventón. Futuras versiones permitirían fabricar accesorios que monitorizaran los signos vitales, sugiere Liu, así como lentes de contacto que registrasen y mostrasen datos. «Creemos que nuestra técnica brinda numerosas oportunidades para integrar sistemas electrónicos en todos los aspectos de la vida», sostiene el investigador. Yat Li, químico de materiales de la Universidad de California en Santa Cruz que no participó en el proyecto, parece estar de acuerdo: «Se trata de una investigación puntera, que lleva los sensores electrónicos a un nuevo nivel de complejidad y funcionalidad», asegura.

Las redes podrían combinarse con geles que contengan células vivas. Los «tejidos cibernéticos» resultantes se utilizarían como repuestos para órganos dañados, los cuales proporcionarían información sobre su estado o incluso mejorarían las capacidades humanas. Una piel sintética, por ejemplo, incorporaría sensores extra. También podrían fabricarse huesos y músculos más fuertes. «Los tejidos cibernéticos constituirán la aplicación más importante de esta investigación», concluye Liu.

—Charles Q. Choi

PATENTES

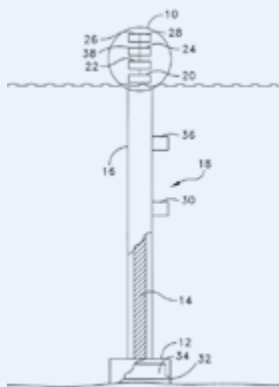
Aprovechamiento de la energía submarina con cables piezoeléctricos: Las boyas no solo sirven para señalar los lugares peligrosos para la navegación. También registran las condiciones marítimas y eólicas, asisten a los meteorólogos, graban los cantos de ballenas y permiten al ejército detectar vehículos submarinos. Aunque la mayoría de las boyas emplean baterías, los ingenieros llevan largo tiempo intentando aprovechar la energía de las corrientes marinas para mantenerlas activas. Estas, sin embargo, no suelen activar una turbina con la rapidez suficiente para producir electricidad sin interrupciones.

Según Derke R. Hughes, ingeniero jefe del Centro Naval para la Guerra Submarina de la Marina estadounidense, la solución pasa por construir las boyas con un material que genere electricidad. Los materiales piezoeléctricos pertenecen a esa clase. Poseen una estructura cristalina con polos positivos y negativos; cuando se los somete a presión, un número suficiente de ellos se alinea, se crea un voltaje y se produce un flujo de cargas.

La licencia número 8.274.167 de la Oficina de Patentes estadounidense describe una boya que genera su propia energía. Su parte flotante se halla conectada a un largo cable anclado en el fondo marino o amarrado a un peso. El núcleo del cable está compuesto de titanato zirconato de plomo, un material piezoeléctrico sintetizado en el Instituto de Tecnología de Tokio. Cuando las corrientes marinas fluyen alrededor, se crean microrremolinos que lo hacen vibrar «como una cuerda de guitarra», explica Hughes. La potencia generada depende de la longitud y la tensión del cable, pero en principio podría bastar para alimentar una batería de sónares.

¿Generaría una central compuesta por boyas los megavatios necesarios para suministrar electricidad a tierra firme? «Cabe imaginar un gran número de boyas que funcionen en serie. Sería cuestión de hacerlo bien», afirma Hughes. Por el momento la idea funciona sobre el papel, pero aún debe construirse el primer prototipo.

—Marissa Fessenden



Exoplanetas más cerca de casa

La misión Kepler, de la NASA, ha descubierto miles de posibles mundos en torno a estrellas lejanas. Más de cien de esos candidatos a exoplanetas ya han sido confirmados como tales y algunos de ellos se cuentan entre los planetas conocidos con un tamaño más parecido al de la Tierra. De los 25 exoplanetas descubiertos hasta ahora con diámetro menor que el de nuestro planeta, todos menos uno han sido hallados por Kepler. Los resultados de la misión solo adolecen de un pequeño problema: los nuevos planetas se hallan a cientos o incluso miles de años luz de distancia, demasiado lejos para investigarlos con detalle.

Para remediarlo, la NASA ha dado luz verde al Satélite para el Sondeo de Tránsitos de Exoplanetas (TESS). Con un coste de unos 200 millones, será lanzado en 2017 y explorará una porción del cielo mucho mayor que su predecesor, gracias a lo cual espera descubrir exoplanetas más cercanos. «En total, examinaremos en torno a medio millón de estrellas», explica George R. Ricker, astrofísico del Instituto de Tecnología de Massachusetts e investigador principal del proyecto. Miles de esas estrellas se encuentran a menos de cien años luz del sistema solar.

Al igual que el telescopio Kepler y el europeo CoRoT, el satélite TESS buscará tránsitos planetarios; es decir, las breves atenuaciones en la luz de una estrella que, cuando se suceden a intervalos re-

gulares, delatan que un exoplaneta orbita a su alrededor. Ricker estima que el nuevo instrumento podría descubrir entre 500 y 700 planetas de tamaño similar al de la Tierra o solo algunas veces mayor, algunos de los cuales bien podrían ser habitables.

Para cuando el satélite TESS concluya su misión, de unos dos años, tal vez los astrónomos ya dispongan de un nuevo y potente instrumento para examinar los nuevos planetas: el telescopio espacial James Webb. Con un lanzamiento previsto para 2018, este podría identificar indicios de vida en un planeta cercano mediante un análisis químico de su atmósfera. En principio, la detección de ciertas moléculas permitiría deducir la existencia de vida extraterrestre. Los expertos ya han simulado la capacidad del telescopio James Webb para analizar la atmósfera de un planeta habitable cercano: «Casi podemos percibir indicios biogénicos, aunque no del todo», señala Ricker. «Para eso tal vez haga falta un nuevo instrumento».

En todo caso, si el satélite TESS logra descubrir cientos de planetas cercanos, los astrónomos tendrán mucho trabajo en los próximos años: averiguar cómo son, qué tipo de hábitats podrían albergar y, quizá, considerar la idea de enviar una sonda hacia alguno especialmente atractivo.

—John Matson



Recreación artística del futuro satélite buscador de exoplanetas TESS, proyectado por la NASA.

CORTESÍA DEL INSTITUTO KAVLI DE ASTROFÍSICA E INVESTIGACIÓN ESPACIAL, INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE MASSACHUSETTS; EXPOSICIÓN ITINERANTE «MIRADAS A LA MUJER IBÉRICA» (Dama de Baza y Dama de Elche)

CONFERENCIAS

5 de septiembre

El lenguaje de la ciencia

Margarita Salas
Instituto Cervantes
Madrid

Ciclo de conferencias del cincuentenario de la SEBBM
www.sebbm.es/ES/50-aniversario_16

EXPOSICIONES

Del 9 al 29 de septiembre

La esfera del agua

Vilaseca
www.agua2013.es

Hasta el 15 de septiembre

Miradas a la mujer ibérica

Museo de Arqueología de Cataluña
Ullastret
www.miradasalamujeriberica.es



OTROS

Del 1 al 6 de septiembre

11.ª conferencia internacional sobre paleoceanografía

Sitges
www.icp2013.cat

Del 9 al 12 de septiembre

Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias

Gerona
www.congresoensciencias.com

Del 16 al 20 de septiembre

Conferencia europea sobre sistemas complejos

Barcelona
www.eccs13.eu

Del 23 al 28 de septiembre

Niels Bohr y la vieja teoría cuántica

Centro de Ciencias de Benasque Pedro Pascual
Benasque
benasque.org

Del 30 de septiembre al 1 de octubre

Conferencia ICREA sobre el origen de la multicelularidad

Barcelona
www.multicellularity2013.com