

Apuntes



NUEVOS DATOS indican que los sedimentos del Mar Muerto albergaron en el pasado vida bacteriana.



MICROBIOLOGÍA

Vida en el Mar Muerto

Vestigios de vida bacteriana en los sedimentos de este lago aportarían pistas sobre la posible vida extinta en Marte

El Mar Muerto no está del todo muerto. Sin duda es uno de los ecosistemas más hostiles del planeta, con una salinidad tan elevada que los turistas flotan sin esfuerzo en la salmuera que son sus aguas. Desprovisto de todo rastro de vegetación, peces o cualquier otra forma visible de vida, resulta excusable que los bañistas creen que nada pulula en sus profundidades. Pero hace tiempo que se sabe que en las aguas del lago habitan unos microorganismos unicelulares llamados arqueas que han llevado a muchos a preguntarse si otros seres sencillos podrían sobrevivir también en sus sedimentos pese a la ausencia de oxígeno, luz y nutrientes.

Camille Thomas, geomicrobiólogo de la Universidad de Ginebra, y sus colaboradores han desenterrado fósiles moleculares en sedimentos del Mar Muerto que indican que en él habrían vivido bacterias en tiempos relativamente recientes, hace unos 12.000 años. Es la primera vez que se descubre una forma de vida distinta de las arqueas en este ecosistema, lo cual indica que ese tipo de vida podría existir (o haber existido) en otras zonas similares de la Tierra y en algún lugar del sistema solar, como Marte. Los resultados se publicaron en *Geology* el pasado marzo.

Thomas y su equipo formaron parte de una iniciativa internacional que en 2010 perforó hasta 430 metros por debajo del lecho del lago, una oportunidad sin precedentes para conocer mejor el clima pasado. Después de años dedicados a analizar las muestras, el equi-

GETTY IMAGES



BOLETINES A MEDIDA

Elige los boletines según tus preferencias temáticas y recibirás toda la información sobre las revistas, las noticias y los contenidos web que más te interesan.

www.investigacionyciencia.es/boletines

po descubrió arqueas enterradas en el sedimento. Esto demuestra que pueden sobrevivir en el lago y en el sedimento del fondo, donde las condiciones son más adversas, si cabe. Pero Thomas consideraba improbable que allí pudiera vivir nada más, aparte de las arqueas: «Pensaba que era un ambiente extremo, solo apto para “tipos duros”».

Sin embargo, el último hallazgo del equipo refuta esa idea. Thomas y sus colaboradores analizaron capas de yeso (un mineral que se forma al evaporarse el agua salada) depositadas hace unos 120.000 años, de lo que se deduce que el lago arcaico era tan hostil como el actual. Sepultados en esas capas descubrieron ésteres de cera, unas moléculas ricas en energía que los microorganismos sintetizan y almacenan cuando el alimento escasea. Como las arqueas no producen esas moléculas y es muy improbable que los organismos pluricelulares sobrevivan en semejantes condiciones, el equipo llegó a la conclusión de que sus artífices debieron de ser bacterias coetáneas.

¿Pero cómo sobrevivían? Los ésteres de cera portaban vestigios de membranas celulares de arqueas, por lo que los investigadores piensan que dichas bacterias se alimentaban de restos de aquellas. Ese mecanismo de supervivencia explicaría cómo lograban crecer en unas condiciones aparentemente tan hostiles. «Si bien sabemos que la biomasa microbiana alberga una diversidad inmensa, siempre es interesante ver qué estrategias adoptan esas comunidades para sobrevivir en entornos diferentes», afirma Yuki Weber, bioquímico de la Universidad Harvard, ajeno al estudio. «Nos queda mucho por saber sobre el metabolismo microbiano.»

Además, Thomas y sus colaboradores hallaron indicios interesantes de que el ecosistema del Mar Muerto podría acoger vida bacte-

riana incluso hoy. Justo después de abrir un vial grande lleno de sedimentos actuales percibieron un olor a huevos podridos, un signo revelador de la presencia de sulfuro de hidrógeno, producido a menudo por bacterias. No obstante, este gas también puede tener un origen abiótico, como la actividad geotérmica (por la que lugares como el Parque Nacional de Yellowstone son famosos), de modo que los investigadores no están seguros de que bajo el lago salado habiten todavía bacterias.

Aunque no sea así, es muy probable que en condiciones similares de la vasta biosfera subterránea del planeta vivan bacterias, razona Weber. A medida que los expertos sigan escrutando los ambientes extremos en los que la vida se abre paso, mejorarán nuestros conocimientos de cómo y dónde surge en la Tierra y en otros planetas, afirma.

Tomemos como ejemplo Marte. En 2011, el robot explorador *Opportunity* de la NASA encontró yeso, el mismo mineral hallado por Thomas en los sedimentos del Mar Muerto. Su presencia indica que, conforme el planeta rojo se calentó, sus mares y lagos se evaporaron. Antes de desaparecer, tales masas de agua probablemente se parecieron mucho al Mar Muerto, quizá incluso en lo que concierne a los procesos biológicos, afirma Tomaso Bontognali, del Instituto de Exploración Espacial de Suiza, ajeno al estudio del Mar Muerto. Bontognali trabaja en el vehículo de exploración *ExoMars*, de la Agencia Espacial Europea, que está previsto que en 2021 se pose en un antiguo lecho marino de Marte. Allí analizará testigos de sedimento con una versión simplificada del método usado por el equipo de Thomas. Las pruebas del Mar Muerto «hacen más factible la hipótesis de que Marte albergara vida en el pasado», asegura Bontognali.

—Shannon Hall

FISIOLOGÍA ANIMAL

Gonópodos resplandecientes

Los genitales de los milpiés emiten fluorescencia al ser iluminados con luz ultravioleta

Los milpiés son difíciles de clasificar. Las especies de este grupo suelen compartir los mismos colores apagados y se confunden en la penumbra del suelo del bosque. Pero cuando se les ilumina con luz ultravioleta, algunas muestran una característica destacable: sus genitales brillan con intensidad.

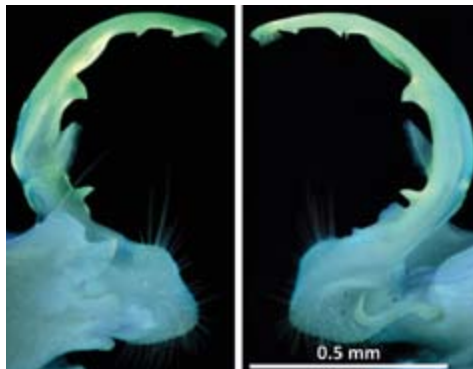
Stephanie Ware, investigadora del Museo Field de Historia Natural de Chicago, y sus colaboradores han recurrido a esa peculiar fluorescencia para identificar estos artrópodos. Ware montó un módico flash de luz UV en una cámara para captar imágenes de los «gonópodos» brillantes, apéndices especializados que los milpiés despliegan en la cópula. Tomó varias fotografías que luego agrupó para crear una imagen compuesta. En las fotografías con luz visible «es realmente difícil distinguir las distintas partes, pero con la luz UV, brotan como de la nada patrones y colores».

Esta técnica ayuda a distinguir las especies de aspecto similar, según Petra Sierwald, zoóloga del Museo Field. Ella y Ware son, junto con sus colaboradores, autoras de un estudio sobre el tema, que se publicó en línea en abril en *Zoological Journal of the Linnean Society*. Por medio de esta técnica, han

identificado ocho especies (hasta ahora clasificadas erróneamente como doce) en el género norteamericano *Pseudopolydesmus*. Sierwald afirma que este tipo de imágenes podría tener aplicaciones en edafología y bioconservación, pues ayudarían a saber con rapidez si ciertas especies de milpiés están presentes en un hábitat. «Los miriápodos son excelentes indicadores de la salud del suelo porque reciclan la hojarasca en descomposición», explica.

Lo cierto es que los científicos ignoran por qué brillan los genitales. «El orden *Polydesmida* es ciego, carece de ojos», aclara Sierwald. M. Gabriela Lagorio, química especialista en fotobiología de la Universidad de Buenos Aires, que no ha participado en el estudio, afirma que tal vez no tenga una finalidad evolutiva en sí, pues podría tratarse «simplemente de una consecuencia fortuita de la estructura química de una sustancia presente en el tejido».

—Jim Daleya



LOS GENITALES del milpiés *Pseudopolydesmus caddo* brillan bajo los rayos UV.

ETOLOGÍA

Alarma de mono

Algunas presas emiten gritos de advertencia que ahuyentan a los depredadores

La antropóloga Dara Adams andaba siguiendo a media docena de monos saki (*Pithecia sp.*) en la selva amazónica de Perú cuando, de improviso, comenzaron a chillar, aullar y ulular con frenesí. Poco después, sigiloso y negro como la noche, un jaguarundi descendió por el tronco de un castaño de Pará, brincó al suelo y se esfumó entre la espesura.

Son muchos los animales que recurren a gritos de alarma para advertir a sus congéneres de la presencia de intrusos, como ese pequeño felino. Pero tal explicación no convenció del todo a Adams, pues los monos no cesaron de gritar cuando todos los miembros del grupo ya estaban sobradamente prevenidos. Otra posibilidad más interesante es que se estuvieran dirigiendo al cazador, para espetarle algo como: «Sabemos que estás ahí. Desiste de tu emboscada».

Esta hipótesis, que los etólogos denominan «disuasión de la persecución», ha sido propuesta en estudios con aves, peces y mamíferos, pero la vasta mayoría presta atención a la presa y no aborda los efectos que esas vocalizaciones ejercen en el depredador, explica Adams. Así que, junto con su equipo de la Universidad Estatal de Ohio, decidió colocar collares radiotransmisores a dos ejemplares de ocelote, otro pequeño felino de la Amazonia peruana. Mientras seguían sus desplazamientos, recurrieron a un altavoz camuflado para reproducir grabaciones de los gritos de alarma de los titíes y los monos saki, presas también de este carnívoro. En ese mismo estudio reprodujeron también otro tipo de vocalizaciones sociales de estos primates.

Los gritos de alarma demostraron ser un elemento disuasor eficaz, pues los ocelotes se alejaron del altavoz. Al oír otros reclamos permanecieron inmóviles o se desplazaron en otras direcciones al azar, pero nunca se alejaron tanto como al escuchar los gritos, según describió el equipo el noviembre pasado en *Animal Behaviour*. «Nuestro estudio aporta las primeras pruebas experimentales de que los gritos de alarma de las presas ahuyentan a los carnívoros que cazan al acecho en condiciones naturales», explica Adams.

Como observador ajeno al estudio, Dan Blumstein, biólogo de la Universidad de Cali-



1



2

TITÍ ENMASCARADO (*Callicebus personatus*) (1) y ocelote (*Leopardus pardalis*) (2).

fornia en Los Ángeles, coincide en que todo indica que las vocalizaciones disuaden a los felinos. Pero se pregunta: «¿Abandonan por te-

mor a ser atacados por los monos? ¿O porque se saben descubiertos?».

—Jason G. Goldman

COGNICIÓN

Cociente intelectual interactivo

Un test de inteligencia en el que hay que mover figuras con un ratón predice mejor que su versión clásica el éxito en la vida real

Imagine jugar al dominó sin poder reorganizar las fichas o diseñar un edificio sin construir maquetas. Estos ejemplos demuestran la importancia de la interacción con el entorno en el pensamiento humano. Sin embargo, numerosos tests cognitivos miden solo nuestra capacidad de procesar mentalmente las cosas. Según un estudio reciente, un nuevo tipo de test de inteligencia que permite «exteriorizar» la resolución de problemas predice las calificaciones académicas mejor que la versión original en la que se basa.

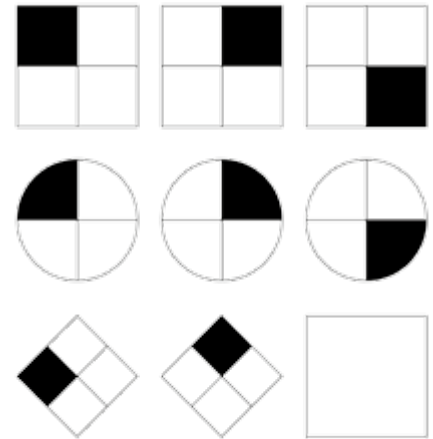
En el popular test de inteligencia de las matrices progresivas de Raven, muchas preguntas se presentan en forma de una matriz 3×3 con figuras geométricas en sus entradas. De ellas hay una que falta, y los participantes deben completarla con la figura que mejor se ajusta a la pauta general. En la nueva versión, sin embargo, lo su-

jetos deben primero organizar las otras ocho para crear un patrón coherente, arrastrándolas con el ratón por la pantalla de un ordenador.

Los creadores del nuevo test sometieron a 495 estudiantes universitarios holandeses a una de las dos evaluaciones. Aunque sus puntuaciones en el test original sí se correlacionaban con sus notas en los exámenes, las de la nueva prueba lo hacían considerablemente mejor. El estudio se publicó en febrero en *Nature Human Behavior*.

Los investigadores también hallaron que quienes obtuvieron mejores resultados tendían a mostrar rachas de actividad con momentos de calma entre medias. Los autores sospechan que, en lugar de mover las formas al azar hasta encontrar un patrón, esos

estudiantes desarrollaban una idea, la ponían a prueba y entonces hacían una pausa para reflexionar antes de intentarlo con otra.



PRUEBA TÍPICA de un test tradicional de matrices progresivas de Raven.

INGENIERÍA

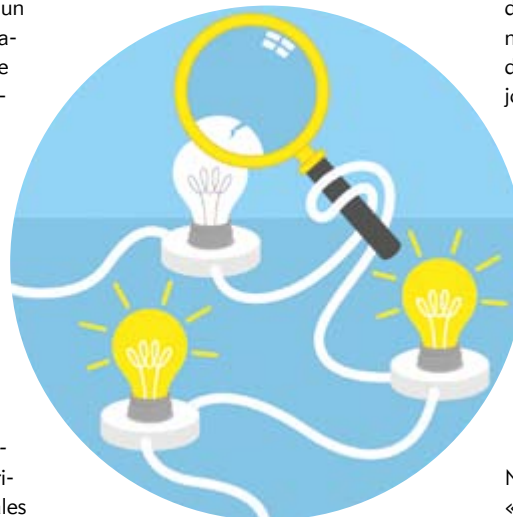
Detectives eléctricos

Un nuevo sistema de sensores es capaz de detectar cuándo un dispositivo eléctrico está a punto de averiarse

Vistos desde fuera, los motores diésel del buque *Spencer* de la Guardia Costera de EE.UU. parecían estar en buenas condiciones. Sin embargo, un sistema de sensores desarrollado recientemente indicaba que un conjunto de calentadores (dispositivos usados para facilitar el arranque del motor) se había averiado. Cuando la tripulación retiró la cubierta metálica, pudo comprobar que, en efecto, allí había cables corroídos y humeantes.

Los calentadores no solo habían quedado inservibles, sino que su aislamiento eléctrico se había deteriorado y estaba «al borde de provocar un incendio», explica Steven Leeb, profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts y autor principal de un estudio que describe el nuevo sistema, publicado en marzo en *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. «Nuestro contador eléctrico consiguió detectar los cambios graduales

que se fueron produciendo a lo largo de un año y supo ver el momento en que se produjo un fallo grave.»



El sistema se basa en una técnica denominada «monitorización no invasiva de la carga» (NILM, por sus siglas en inglés). Tanto en barcos como en edificios, a menudo hay varios dispositivos conectados a una misma fuente de alimentación, y cada uno de ellos genera cambios únicos en el flujo de corriente. Un sensor NILM conectado a la instalación eléctrica puede extraer esas «huellas digitales» para determinar cuánta energía consume cada dispositivo. Aunque la NILM data de los años ochenta del siglo pasado, sus aplicaciones prácticas no han surgido hasta hace pocos años, a medida que las compañías eléctricas y varias empresas emergentes han comenzado a desarrollar contadores inteligentes para controlar el uso de la energía en viviendas y edificios.

El nuevo sistema procesa los datos de la NILM y muestra la información en un panel. «Los investigadores la han convertido en una

«Este desvío externo en el procesamiento de la información es precisamente lo que nos permite hallar soluciones afortunadas a problemas difíciles», explica Bruno Bocanegra, psicólogo de la Universidad Erasmus de Rotterdam y primer autor del artículo. «El nuevo test podría ser un valioso instrumento para evaluar la resolución de problemas en la vida real», opina Wendy Johnson, psicóloga de la Universidad de Edimburgo que no participó en la investigación y a quien le gustaría ver una versión del SAT (el examen de admisión a las universidades estadounidenses) que evaluase también el pensamiento exteriorizado.

«En general, creo que el artículo supone una gran contribución a este próspero campo», valora Gaëlle Vallée-Tourangeau, psicóloga de la Universidad de Kingston que ha hallado que interactuar con la realidad física ayuda a desarrollar la creatividad y el razonamiento estadístico. «Aún nos queda mucho por aprender, pero es hora de abandonar la idea obsoleta de que la mente no es más que un ordenador.»

—Matthew Hutson

herramienta útil», afirma David Irwin, profesor de ingeniería eléctrica de la Universidad de Massachusetts en Amherst que no participó en el estudio. Muchos proyectos académicos de NILM pueden resultar esotéricos, dice Irwin, pero el equipo de Leeb se ha centrado en su uso en la vida real y ha adaptado con éxito un sensor para aplicaciones comerciales.

Un sistema similar es capaz de alertar a los propietarios de una vivienda sobre electrodomésticos defectuosos y podría resultar clave en entornos industriales o militares. «El objetivo del diagnóstico es detectar cuándo se estropean las cosas y, mejor aún, pronosticar cuándo *podrían* estropearse», matiza Leeb. En el caso del motor del *Spencer*, la detección temprana del componente averiado permitió que la Guardia Costera lo reemplazara mientras el barco aún estaba atracado.

«A casi nadie le gusta que se estropee algo», añade, pero en los buques —así como en las refinerías, en el procesamiento de productos químicos, en fábricas o en edificios comerciales—, un elemento averiado puede inutilizar un sistema mucho mayor y acarrear graves consecuencias.

—Sophie Bushwick



JOVEN GALÁPAGO cuellicorto del Murray (*Emydura macquarii*), un quelonio cada vez más escaso.

CONSERVACIÓN

Extinción a cámara lenta

La notoria longevidad de las tortugas puede enmascarar su declive

Hace casi cuarenta años, el zoólogo Michael Thompson, entonces en la Universidad de Adelaida, hizo un descubrimiento alarmante: los zorros comunes introducidos en Australia estaban devorando más del 90 por ciento de las puestas de tortuga en las márgenes del río Murray. Los censos de Thompson también revelaron un número desproporcionado de tortugas maduras, lo cual apuntaba a que la depredación ejercida por el zorro ya había reducido la población de juveniles en el río. Si no se tomaba ninguna medida, advirtió, las antaño abundantes tortugas acabarían desapareciendo.

Poco se ha hecho para evitarlo, y la predicción de Thompson tiene hoy visos de hacerse realidad. Un estudio reciente confirma que varias especies de galápagos han disminuido drásticamente o desaparecido de varios tramos del Murray. «El problema radica en que la longevidad de estos quelonios da una falsa percepción de persistencia», afirma Ricky Spencer, ecólogo de la Universidad de Sídney Occidental y coautor del estudio, que fue publicado en febrero en *Scientific Reports*. «Forma parte de la naturaleza humana añorar aquello que ya no se tiene.»

Spencer y sus colaboradores hicieron un censo de tres especies que eran abundantes décadas atrás: el galápagos cuellilargo gigante (*Chelodina expansa*), el galápagos cuellilargo oriental (*C. longicollis*) y el galápagos

cuellicorto del Murray (*Emydura macquarii*). Eligieron 52 puntos a lo largo de tramos meridionales del río para colocar trampas y dedujeron el tamaño de las poblaciones a partir del número de individuos capturados en un tiempo dado. Descubrieron así que habían desaparecido de lugares donde antes abundaban. Además, la mayoría de los ejemplares capturados eran de talla grande, probablemente viejos. Spencer y su equipo achacan las pérdidas a la depredación de las puestas por los zorros, agravado por otros problemas, como la degradación ambiental y la sequía severa de la década pasada.

«Hace décadas que conocemos el problema [de la desaparición de las tortugas], pero, a pesar del eco mediático que la crítica situación de nuestros ríos ha alcanzado en Australia, no se ha hecho nada por revertir la situación», lamenta Rick Shine, herpetólogo de la Universidad Macquarie, en Sídney, ajeno a la investigación. «Este artículo es una llamada de alerta de que, a menos que comencemos a actuar a gran escala en pos de la conservación de las tortugas, podríamos perder un componente fascinante de nuestra fauna autóctona.»

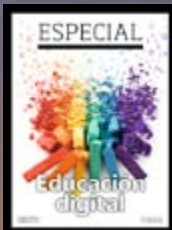
Los galápagos podrían recuperarse con rapidez si se tomaran medidas para proteger sus puestas y restaurar el hábitat, advierte Spencer. Pero la administración suele responder solo cuando las pérdidas alcanzan niveles de crisis, opina. Actualmente, las especies del río Murray carecen de protección federal. Él y sus colaboradores tienen una solución provisional: «Nuestro próximo paso es diseñar las medidas de conservación que la población puede emprender para las especies comunes. Así la gente podrá comenzar a hacer algo sin tener que esperar a la financiación del Gobierno.»

—Rachel Nuwer

ESPECIAL

MONOGRÁFICOS DIGITALES

Descubre los monográficos digitales que reúnen nuestros mejores artículos (en pdf) sobre temas de actualidad



investigacionyciencia.es/
revistas/especial



EL MARCAPASOS SIMBIÓTICO funciona con un generador diminuto (en la fotografía) alimentado por el latido cardíaco.

INGENIERÍA BIOMÉDICA

Marcapasos sin pila

La energía de los latidos consigue accionar un dispositivo experimental

Se ha ensayado con éxito un marcapasos alimentado por el latido cardíaco en cerdos vivos, cuyo corazón es similar en tamaño y funcionamiento al órgano humano. Los investigadores lo consideran un avance importante en el desarrollo de dispositivos médicos implantables sin pilas. Las pilas actuales de marcapasos tienen una vida útil de siete a diez años, y su sustitución exige una costosa operación quirúrgica.

El nuevo «marcapasos simbiótico» consta de tres componentes: un generador del tamaño de un sello que se fija quirúrgicamente y convierte la energía mecánica del corazón en energía eléctrica; un condensador que almacena esa energía; y el propio marcapasos, que estimula y regula el músculo cardíaco.

El equipo de investigación, encabezado por Zhou Li, del Instituto de Nanoenergía y Nanosistemas de Pequín, y Zhong Lin Wang, del Instituto de Tecnología de Georgia, EE.UU., implantó su dispositivo en dos cerdos macho adultos. En el primero (cuyo corazón estaba sano), el equipo supervisó la captación de energía por parte del generador; este impulsó el marcapasos durante casi tres horas y media. El corazón porcino generó energía más que suficiente para alimentar una versión humana del marcapasos, relataron en abril en *Nature Communications*. En el segundo cerdo, provocaron una

arritmia (ritmo cardíaco irregular) para someter a prueba la función terapéutica del marcapasos. Cuando este se puso en marcha —tras haber sido cargado por el corazón del cerdo durante más de una hora—, los latidos recuperaron en poco tiempo el ritmo normal y permanecieron así incluso después de desconectarlo.

Con todo, no es probable que los ensayos en humanos comiencen pronto porque el tamaño, la seguridad y la eficacia del marcapasos todavía deben optimizarse. «La técnica supone un logro notable», afirma Patrick Wolf, ingeniero biomédico en la Universidad Duke, que no ha participado en el estudio. Pero advierte de que los problemas de tamaño y eficacia son importantes, y que antes habrá que determinar si el marcapasos funciona en un corazón enfermo y menos dinámico.

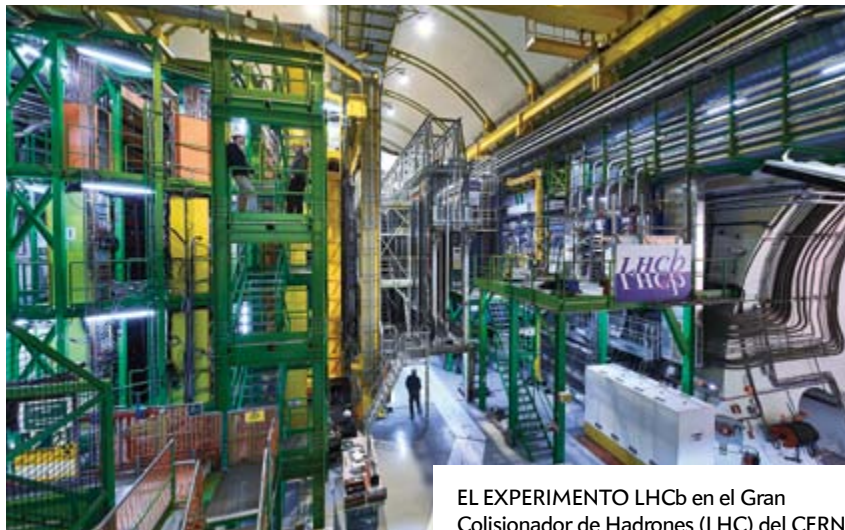
Otro inconveniente radica en que la unidad se debe acoplar directamente a la superficie del corazón, por lo que existe el riesgo de que interfiera con las funciones cardíacas. Un grupo conjunto del Colegio Dartmouth y la Universidad de Texas en San Antonio diseñó anteriormente un marcapasos que aprovecha la energía cinética de su propio cable guía, que se mueve cuando el corazón late. En la actualidad, el equipo está llevando a cabo ensayos en perros.

«El desarrollo de la tecnología sin pilas revolucionará los dispositivos implantables», asegura Ramsés Martínez, ingeniero industrial y biomédico en la Universidad Purdue, que no ha estado involucrado en ninguno de los estudios. «Pronto los implantes rígidos tradicionales evolucionarán en sistemas adaptables, capaces de obtener del paciente la energía que necesitan para funcionar.»

—Harini Barath

(Anti)partículas con encanto

Un hallazgo del LHC aporta nuevas pistas sobre lo que pudo haber sucedido con la antimateria del universo



EL EXPERIMENTO LHCb en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN.

Nuestro universo podría estar hecho de antimateria, pero no ocurre así. Los físicos creen que, en sus primeros instantes, el cosmos debió de contener casi la misma cantidad de materia que de antimateria. Pero, por alguna razón, la primera prevaleció sobre la segunda hasta dar lugar al universo que vemos hoy. Ahora podrían estar un poco más cerca de averiguar por qué.

Los investigadores del experimento LHCb, uno de los detectores que operan en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN, cerca de Ginebra, han descubierto que los quarks *encanto* (o *charm*, uno de los seis tipos de estas partículas que existen en la naturaleza) y sus versiones de antimateria no se comportan siempre igual. En un trabajo presentado hace poco en los Encuentros de Moriond, una gran conferencia anual celebrada en La Thuile, en Italia, los investigadores han hallado que las partículas inestables conocidas como mesones D^0 , las cuales contienen quarks *encanto*, se desintegran en otras más estables a un ritmo ligeramente distinto del que lo hacen sus homólogos de antimateria. Tales diferencias podrían ayudar a entender cómo, después de la gran explosión, surgió la asimetría entre materia y antimateria que explica el universo actual. Los resultados se publicaron a finales de mayo en *Physical Review Letters*.

La materia y la antimateria se aniquilan mutuamente, y los físicos creen que este tipo de procesos destruyó casi toda la antimateria (y una gran parte de la materia) que exis-

tía inicialmente en el cosmos. Sin embargo, no entienden bien el origen de todo el exceso de materia que más tarde daría lugar a las galaxias, las estrellas y los planetas. Como consecuencia, hace tiempo que buscan diferencias en el comportamiento de la materia y la antimateria que puedan explicar ese desequilibrio en el universo temprano.

El desajuste recién descubierto entre procesos en los que intervienen quarks y anti-quarks *encanto* resulta ser demasiado pequeño para dar cuenta de toda la materia presente en el universo actual. Sin embargo, el resultado «nos acerca más a la respuesta, pues muestra que una de las posibles explicaciones podría no ser la correcta», señala el físico teórico de Cornell, Yuval Grossman, quien no participó en el nuevo trabajo. «También estoy emocionado porque es la primera vez que vemos este fenómeno en quarks *encanto*», añade.

Hace tiempo que se conocen diferencias similares en otros tipos de partículas. Sin embargo, estas también son demasiado sutiles para explicar toda la materia existente en el cosmos. Los físicos albergan la esperanza de encontrar diferencias mucho mayores en otros procesos, como aquellos en los que participan los neutrinos o en reacciones en las que interviene el bosón de Higgs, apunta Sheldon Stone, físico de la Universidad de Siracusa y miembro del LHCb. «Hay en marcha un montón de búsquedas distintas», concluye el investigador.

—Clara Moskowitz

CONFERENCIAS

8 de julio

Cartografía del universo invisible

Priyamvada Natarajan, Universidad Yale
Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona
Barcelona
www.cccb.org

EXPOSICIONES

Átomos bajo el agua

Museo de la Ciencia y el Agua
Murcia
cienciayagua.org

De Madrid a la Luna

Espacio Fundación Telefónica
Madrid
espacio.fundaciontelefonica.com



Cien años del eclipse que le dio la razón a Einstein

Universidad de Barcelona
Barcelona
www.ub.edu

Mètode: 100 números de ciencia

Centro Cultural La Nau
Valencia
www.metode.es

OTROS

5-7 y 19-21 de julio — Festival

Splashdown Festival

Conferencias, talleres, cine, música y exposición

Dedicado al 50 aniversario de la llegada a la Luna

Barcelona (5-7 de julio)

Gijón (19-21 de julio)

www.splashdownfestival.space

Del 16 al 18 de julio — Jornadas

Física para tod@s

Conferencias, cine y experimentos
Organiza: Real Sociedad Española de Física
Zaragoza
eventos.unizar.es