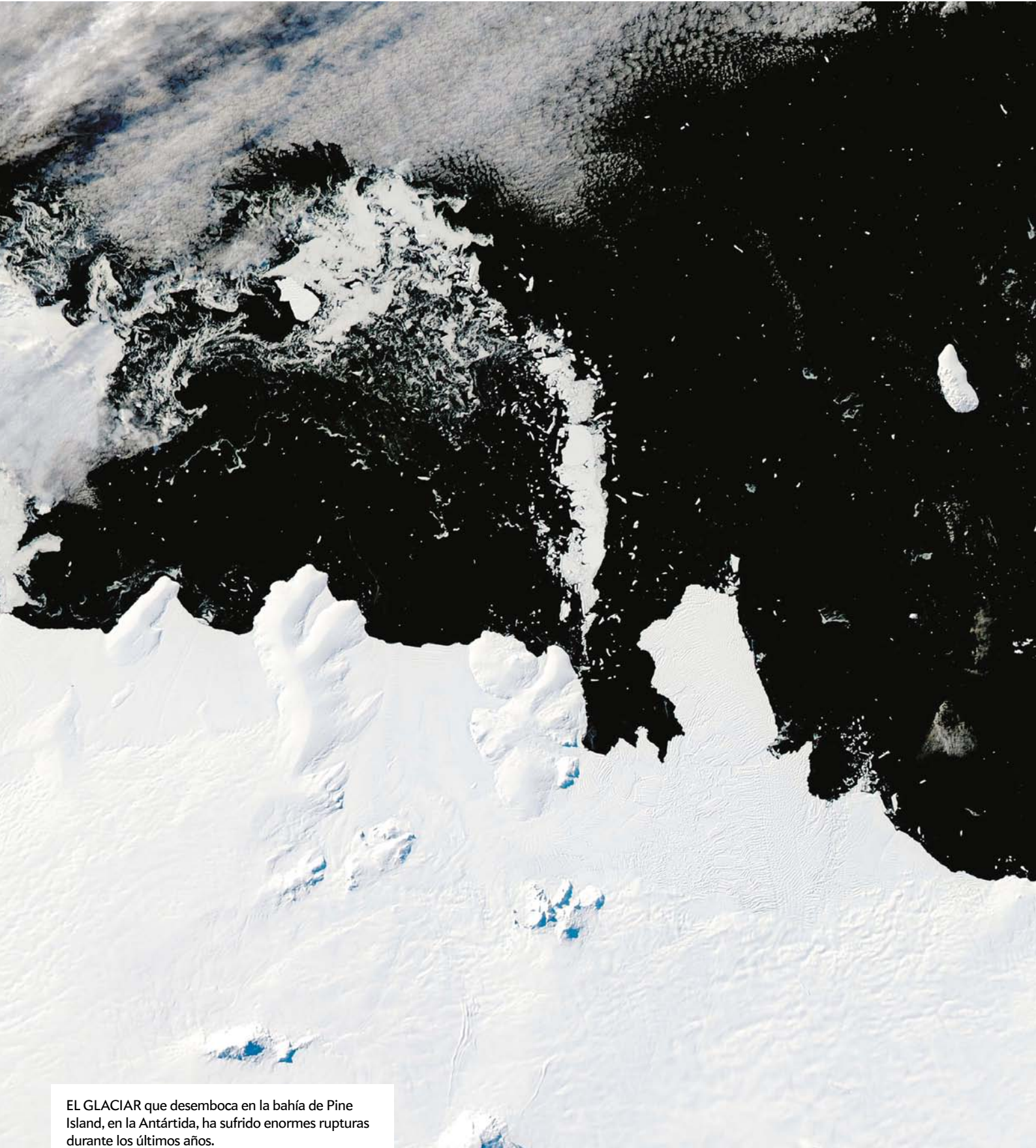


Apuntes



EL GLACIAR que desemboca en la bahía de Pine Island, en la Antártida, ha sufrido enormes rupturas durante los últimos años.



CLIMA

Glaciares en descomposición

Los mapas del fondo marino revelan el accidentado viaje de un glaciar antártico

El glaciar de Pine Island, en la Antártida, ostenta un dudoso honor: debido a la enorme cantidad de hielo que ha perdido en los últimos decenios, es el principal responsable de la región del aumento global del nivel del mar. Ahora, los científicos han identificado la probable causa de algunos de los desprendimientos más espectaculares que ha experimentado este glaciar, en los que se han creado icebergs varias veces más grandes que Manhattan.

Al parecer, las responsables son algunas crestas de roca sumergidas que de vez en cuando se elevan lo suficiente para golpear el fondo del glaciar. Eso crea pequeñas grietas que crecen y acaban haciendo que se desprendan inmensos trozos de hielo. Pero no todo son malas noticias. Las rocas submarinas también pueden ayudar a estabilizar el glaciar, ya que al rozar contra su superficie inferior lo apuntalan y evitan que avance más rápido hacia el mar.

Jan Erik Arndt, geofísico del Instituto Alfred Wegener-Centro Helmholtz para la Investigación Polar y Marina, en Alemania, y sus colaboradores partieron de Punta Arenas, Chile, en febrero de 2017 a bordo del rompehielos *Polarstern*. Aproximadamente una semana más tarde llegaron a la bahía de Pine Island, una enseada llena de icebergs y dominada por el frente del glaciar, de 40 metros de altura. Con ello se proponían descubrir qué era lo que controlaba la estabilidad de esa gran extensión de hielo.

Arndt y sus colaboradores enviaron ondas sonoras desde el casco del *Polarstern* al interior del agua casi helada. Al medir cuánto tardaban en rebotar en el fondo marino y regresar al barco, pudieron cartografiar cientos de kilómetros cuadrados de la topografía submarina de la bahía. Los investigadores se centraron en una zona que había quedado a la vista tras un desprendimiento reciente del glaciar: una franja del fondo marino que solía estar bajo 400 metros de hielo. «Era una bue-



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

ALAMY

na oportunidad para ir allí y explorar una región a la que antes no era posible acceder», asegura Arndt.

Arndt y su equipo descubrieron un complejo paisaje submarino en el que, literalmente, sobresalía un elemento: un afloramiento rocoso que, en su punto más alto, se acercaba a 375 metros de la superficie. «Nos sorprendió ver esa enorme cresta», relata Arndt. Los investigadores se percataron de que, en el pasado, aquella roca probablemente había ejercido presión sobre el fondo del glaciar de Pine Island. Lo que les permitió llegar a esta conclusión fue un abultamiento en la superficie del glaciar —lo que los glaciólogos denominan una «arruga»— que aparecía directamente sobre la posición de la cresta en las imágenes de archivo tomadas por satélite. «Hemos visto la huella que dejó la topografía subyacente en la superficie de la plataforma de hielo», explica Arndt. Sin embargo, al presionar contra el hielo, la cresta también actuaba como un freno que impedía que el glaciar avanzara libremente hacia el océano, según la hipótesis de los investigadores. De hecho, sospechan que probablemente llevase anclado de esa manera desde los años cuarenta del siglo pasado.

No obstante, el freno acabaría fallando: el glaciar de Pine Island seguramente perdió el contacto con la cresta en 2006, después de que una corriente de agua más cálida erosionara la parte inferior del glaciar. Fue entonces cuando la arruga desapareció de las imágenes por satélite, según un artículo publicado en junio por los investigadores en la revista *Cryosphere* (los científicos matizan que es muy posible que un volcán situado bajo el glaciar y descubierto este año también contribuya a la pérdida de hielo). A medida que el glaciar de Pine Island se deslizaba de nuevo hacia el mar, lo más probable es que impactara contra otros elementos rocosos sumergidos e identificados por el *Polarstern*. Esas colisiones generaron tensiones en el hielo y crearon las grietas kilométricas observadas en las imágenes de 2007 y 2011. Luego, las fisuras crecieron y acabaron produciendo los enormes icebergs.

La topografía del fondo marino reviste una importancia fundamental para la estabilidad de una plataforma de hielo, apunta Richard Alley, experto en geociencia de la Universidad Estatal de Pensilvania que no participó en la investigación. El nuevo estudio, según Alley aborda «una pregunta intere-

sante en un lugar fascinante». Jeremy Bassis, glaciólogo de la Universidad de Michigan, añade que las depresiones y protuberancias que hay en el fondo del océano desempeñan «un papel fundamental a la hora de regular cuándo se romperá el hielo que hay sobre ellas».

A medida que los glaciares se adentran en el agua y se derriten, el nivel del mar aumenta. Eso es una mala noticia para gran parte de la población mundial, ya que cerca del 40 por ciento de las personas viven a menos de cien kilómetros de la costa. Hay algunas ciudades que ya se encuentran por debajo del nivel del mar, como Nueva Orleans. Otras, como Miami, sufren inundaciones frecuentes.

Por ahora, el glaciar de Pine Island se mantiene estable. Su sección norte permanece anclada por una pequeña loma en tierra firme y una gruesa corriente de hielo rodea su cara sur. Pero Arndt y sus colaboradores creen que la situación está a punto de cambiar. A finales del año pasado, observaron una grieta de 30 kilómetros en el glaciar. Probablemente, esa grieta esté marcando el lugar donde se producirá el próximo desprendimiento. —Katherine Kornei

NEUROCIENCIA

Códigos de barras cerebrales

Una técnica innovadora permite cartografiar el cerebro con un grado de detalle inédito

Los neurocientíficos saben muchísimo sobre el funcionamiento de las neuronas a escala individual, pero bastante poco sobre cómo cooperan multitud de ellas para crear los pensamientos, los sentimientos y las conductas. Necesitan obtener un esquema de las conexiones neurales, el llamado conectoma, para descubrir los circuitos que se ocultan tras las funciones de un órgano.

Ahora, investigadores del Laboratorio de Cold Spring Harbor y otros colaboradores han ideado una novedosa técnica de cartografía cerebral con la que han trazado las conexiones que proyectan casi 600 neuronas ubicadas en la principal área visual del cerebro del ratón en solo tres semanas. Algún día esta técnica podría ayudar a desentrañar



los trastornos que supuestamente derivan de conexiones anómalas, como el autismo o la esquizofrenia.

El fundamento consiste en el marcaje de las neuronas con «códigos de barras» genéticos. Para ello, se inyecta un virus en el cerebro del ratón que induce a las células a sintetizar secuencias aleatorias de ARN formadas por 30 letras del código genético (G, A, U y C). Las células crean al mismo tiempo una proteína que se une a esos códigos de barras de ARN y los arrastra a lo largo del axón neuronal. Acto seguido, se diseccionan las regiones cerebrales de interés y se secuencian células de cada una de ellas para saber

con qué regiones ha establecido conexión cada neurona marcada.

El equipo comprobó que las neuronas de la corteza visual primaria del ratón transmiten normalmente señales a muchas otras áreas visuales. También descubrió que la mayoría de las neuronas recaen en seis categorías según las regiones a las que proyectan sus conexiones. El hallazgo plantea la concurrencia de varios subtipos de neuronas en la corteza visual primaria, especializados en distintas funciones. «Puesto que la cantidad de neuronas es ingente, hemos de hacer cálculos estadísticos para comenzar a desentrañar los patrones que vemos», afirma Justus Kobschull, de Cold Spring, codirector del estudio, presentado en abril en *Nature*.

El método del código de barras supone un avance importante en la cartografía del conectoma. Con solo 30 nucleótidos, un investigador es capaz de crear más secuencias únicas que neuronas alberga el cerebro, afirma Botond Roska, neurocientífico del Instituto de Oftalmología Clínica y Molecular de Basilea, que no ha participado en el trabajo: «Vaticino que cuando esta técnica madure, se convertirá en una herramienta fundamental para analizar la conectividad del cerebro».

—Simon Makin

Sin noticias de E.T.

La antigua atmósfera de la Tierra plantea dudas sobre la posibilidad de detectar vida extraterrestre

Respire hondo. Alrededor del 20 por ciento del aire que acaba de pasar por su boca o fosas nasales es oxígeno, el gas que necesita buena parte de la vida en la Tierra. Sin embargo, si hubiera hecho lo mismo hace 1870 millones de años, no habría sobrevivido.

Hasta hace poco no se sabía demasiado sobre la abundancia de oxígeno en la atmósfera de la Tierra primitiva, cuando los microorganismos eran la única vida sobre el planeta. Ahora, durante un trabajo de campo efectuado en el norte de Canadá, un grupo de geólogos ha confirmado por primera vez

que, por aquel entonces, el oxígeno era extremadamente escaso.

El hecho de que la vida pudiera florecer con niveles tan bajos de oxígeno supone un problema para quienes buscan vida extraterrestre. La presencia de este gas en la atmósfera de un exoplaneta se consideraría un signo revelador de que podría albergar vida, explica Noah Planavsky, biogeoquímico de la Universidad de Yale y uno de los autores del nuevo estudio, publicado en julio en *Proceedings of the National Academy of Sciences*. No obstante, si la vida puede desarrollarse incluso en ambientes con concentraciones muy bajas de oxígeno, los telescopios espaciales diseñados para detectar este gas podrían no inferir nunca la presencia de vida. «Aun si esos planetas rebosaran de vida compleja, podrían parecer planetas muertos desde el punto de vista de la detección remota», señala Planavsky.

Planavsky y su equipo estudiaron rocas para determinar la concentración de cerio, un elemento que sirve como indicador de los

antiguos niveles de oxígeno. El oxígeno se une al cerio que hay en el agua del mar y lo elimina, reduciendo así la cantidad de cerio que se depositará en las rocas sedimentarias. Según los investigadores, los niveles de cerio medidos corresponden a concentraciones de oxígeno de aproximadamente el 0,1 por ciento de los niveles atmosféricos actuales.

Planavsky defiende que tales datos deberían servir de guía a la hora de construir la próxima generación de telescopios que intenten buscar vida en otros mundos. Los que ya se están desarrollando, como el telescopio espacial James Webb, de la NASA, no pueden detectar concentraciones tan bajas de oxígeno, añade Edward Schwieterman, astrobiólogo de la Universidad de California en Riverside que no participó en el trabajo.

Puede que las futuras misiones con telescopios espaciales estén preparadas para detectar bajas concentraciones de oxígeno. Pero, por el momento, los investigadores que exploran el cielo en busca de E.T. no deberían hacerse demasiadas ilusiones. —Lucas Joel

Ver siendo ciega

Una mujer invidente es capaz de percibir el movimiento

Milena Canning puede ver el vapor que sale de una taza de café, pero no la taza. Puede ver la coleta de su hija balanceándose de un lado a otro, pero no a su hija. Canning está ciega, pero los objetos en movimiento logran de algún modo abrirse un camino hasta su percepción. Los científicos que estudian su afección afirman que podría revelar secretos sobre la manera general en que los seres humanos procesamos la visión.

Canning tenía 29 años cuando un derrame cerebral destruyó por completo su lóbulo occipital, la región del cerebro que alberga el sistema visual. Este suceso la dejó ciega, pero un día vio un destello metálico proveniente de una bolsa de regalo cercana. Sus médicos le dijeron que estaba teniendo alucinaciones.

«Yo pensé que debía estar ocurriendo algo en mi cerebro [que me permitía ver]», explica ella. Así que Canning fue de médico hasta que conoció a Gordon Dutton, un oftalmólogo de Glasgow. Dutton ya se había topado con el mismo misterio antes, en un artículo escrito en 1917 por el neurólogo George Riddoch en el que describía a soldados de la Primera Guerra Mundial con lesiones cerebrales. Para ayudar a potenciar la visión basada en el movimiento de Canning, Dutton le recetó una mecedora.

Canning es una de las pocas personas diagnosticadas con el «síndrome de Riddoch», la capacidad de percibir movimiento aun siendo ciega a otros estímulos visuales. Jody Culham, neurocientífica de la

Universidad Occidental de Ontario, y sus colaboradores emprendieron una investigación de diez años acerca de la extraordinaria visión de Canning. Sus resultados se publicaron en línea el pasado mayo en *Neuropsychologia*. El equipo confirmó que Canning era capaz de detectar el movimiento y su dirección. Podía ver una mano moviéndose hacia ella, pero no distinguir entre un pulgar extendido hacia arriba y uno hacia abajo. También logró sortear obstáculos, extender la mano y agarrar objetos, y atrapar una pelota lanzada hacia ella.

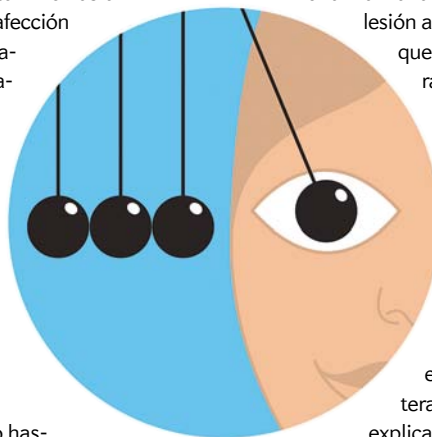
Las resonancias de Canning mostraron un agujero del tamaño de una manzana allí donde debería estar la corteza visual. Pero la lesión aparentemente no afectó a la región del cerebro que procesa el movimiento, el área visual temporal medial. «Hay que atribuir todo el mérito [de la percepción de Canning] a una temporal visual intacta», señala Beatrice de Gelder, neurocientífica de la Universidad de Maastricht que no participó en el estudio.

El siguiente misterio es cómo llega la información desde los ojos hasta el área temporal medial sin pasar por la corteza visual. «Yo imagino la vía óptica principal como una autopista. En el caso de Milena, la autopista está cortada, pero existe toda una serie de carreteras secundarias que van a la temporal medial», explica Culham. «Tiene que tratarse de una de esas rutas indirectas, pero aún no estamos seguros de cuál», añade.

Lo más probable es que tales carreteras secundarias existan en todos nosotros como restos del sistema visual primitivo, que evolucionó para detectar amenazas que se aproximaban incluso sin tener una visión completamente desarrollada, concluye Culham.

Canning está encantada de participar en el estudio. «Si puedo ayudarles a entender mejor el cerebro», dice, «podría entender por qué veo lo que veo».

—Bahar Gholipour



MEDICINA DEL DEPORTE

Lesión sexista

Las futbolistas son más vulnerables a los daños cerebrales que sus homólogos masculinos

El remate de cabeza pasa factura al cerebro de los futbolistas. Pero ese coste, medido en función del volumen de neuronas dañadas, es cinco veces mayor en las mujeres que en los varones, advierte una investigación novedosa.

El estudio ofrece una explicación biológica del porqué las jugadoras lesionadas refieren síntomas más graves y requieren un tiempo de recuperación más largo que los jugadores. Hasta ahora, algunos investigadores no habían tenido en cuenta las quejas de las jugadoras porque apenas existían indicios fisiológicos de la diferencia, afirma Michael Lipton, neurocientífico en el Colegio de Medicina Albert Einstein y uno de los firmantes del artículo.

El equipo de Lipton recurrió a la resonancia magnética para examinar el interior del cráneo de 98 jugadores aficionados de fútbol adultos —la mitad de cada sexo— que habían practicado el remate de cabeza con dis-

tinta frecuencia durante el año anterior. En las jugadoras, ocho regiones de la sustancia blanca que canaliza las señales cerebrales presentaban deterioro estructural, en contraste con solo tres en los varones (la magnitud del daño corría paralela al número de cabezazos referidos). Es más, las jugadoras del estudio mostraban daños en un promedio cercano a los 2100 milímetros cúbicos de tejido cerebral, mientras que sus iguales masculinos solo presentaron una media de 400 milímetros cúbicos.

Lipton ignora de momento la causa de tal diferencia entre los sexos, pero apunta dos posibilidades. Las mujeres podrían sufrir más con el latigazo que supone el impacto contra el cráneo, pues en general poseen menos masa muscular que los hombres con la que estabilizar el cuello y la cabeza. Otra hipótesis barajada es que el notable descenso de la progesterona que tiene lugar durante ciertas fases del ciclo menstrual podría exacerbar la vulnera-



QUÍMICA

Aceite en el vino

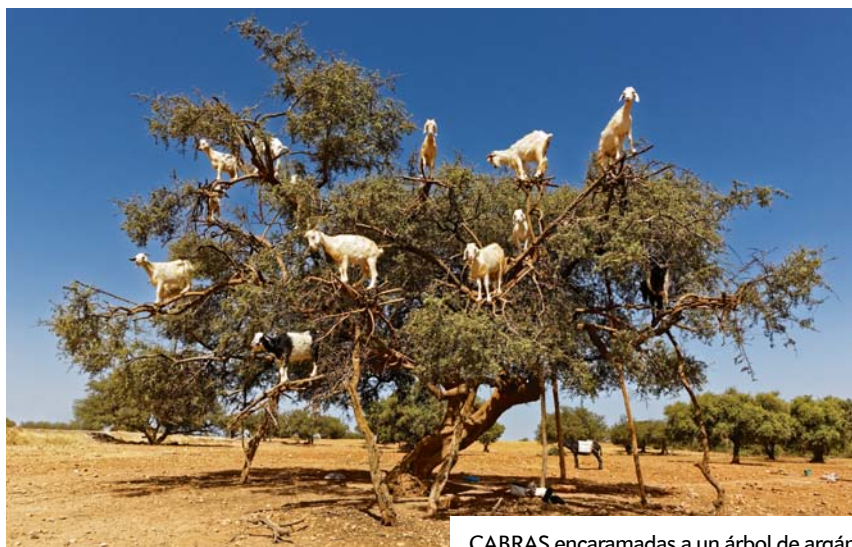
El aceite de argán podría facilitar la elaboración de vino con levaduras más exóticas

Cada botella de gran vino nace de una simple infección fúngica. Los vinateros tradicionales confiaban en las levaduras espontáneas para transformar el azúcar de la uva en alcohol; los enólogos modernos adquieren cepas industriales. Ahora, con el propósito de distinguir sus productos, algunos de los mejores vinicultores están volviendo a examinar la diversidad de fermentadores microbianos que brinda la naturaleza. Pero no todas las levaduras naturales resisten los procesos industriales de producción, por lo que un aditivo natural podría ser la solución, según apunta una investigación reciente.

Los productores a gran escala multiplican la levadura en presencia de oxígeno, un elemento que puede dañar la pared celular y proteínas importantes de este microorganismo a través del proceso de oxidación. Ello puede dificultar que, una vez en su destino (adonde llega deshidratada), cumpla su cometido cuando es revivida por el vini-

cultor. La bioquímica Emilia Matallana, de la Universidad de Valencia, y sus colaboradores han estado investigando formas prác-

ticas de neutralizar durante años esa oxidación. Después de comprobar que los antioxidantes puros funcionan, emprendieron



CABRAS encaramadas a un árbol de argán.

ERIKISAISON, GETTY IMAGES (fútbolista); YAVUZ SARILIDIZ, GETTY IMAGES (árbol de argán)

bilidad femenina al daño cerebral, pues dicha hormona ejerce una acción antiinflamatoria.

Thomas Kaminski, fisiólogo deportivo de la Universidad de Delaware, ajeno al trabajo, lo califica como pionero. La investigación resulta singular porque pone de relieve el efecto acumulativo de los golpes reiterados sobre el cráneo, en contraposición a las lesiones traumáticas importantes, explica. «Muy pocos de esos jugadores y jugadoras tenían antecedentes de conmoción cerebral.»

Ahora los especialistas están ansiosos por saber si tales cambios en la sustancia blanca acarrearán secuelas a la larga en las capacidades cognitivas. Hasta que no sepamos más, Kaminski propugna un enfoque preventivo que limite el daño causado por esa técnica de juego. En agosto se reunió con responsables de la Federación Estadounidense de Fútbol con el fin de redactar una serie de consejos sensatos para la práctica del remate de cabeza en las ligas infantiles y juveniles.

Carla García, una de las participantes en el estudio de Lipton, afirma que después de jugar a fútbol durante 47 años no va a dejar de rematar así, pero puntualiza: «Todo lo que haga la práctica del deporte más segura para los niños merece la pena».

—Daniel Ackerman

la búsqueda de una fuente natural más asequible. La hallaron en el argán, un fruto similar a la aceituna empleado en alimentación y cosmética. El árbol productor prospera en zonas donde ramonean rebaños de cabras domésticas.

El año pasado, Matallana y su equipo trataron con el aceite de argán tres variedades de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) antes de proceder a su deshidratación y posterior rehidratación. El aceite impidió la oxidación de proteínas importantes de las levaduras y facilitó la fermentación del vino, según describen en un estudio publicado en línea el pasado junio en *Innovative Food Science & Emerging Technologies*.

Ahora a los microbiólogos les interesa estudiar cómo y por qué cada cepa de levadura responde a su modo ante el aceite de argán, aclara el enólogo Ramón González, del Instituto de las Ciencias de la Vid y del Vino, en Logroño, ajeno al estudio. Tal vez algún día el aceite permita a los vinicultores emplear una gama más amplia de levaduras especiales y servir vinos más variados en la mesa. Y en cuanto al sabor que el aceite confiere al producto, Matallana asegura que «no desentona en absoluto».

—Lucas Laursen

MEDIOAMBIENTE

¿Favorece la tala de árboles a los jaguares?

Las operaciones forestales bien reguladas pueden proteger a los grandes felinos

Los jaguares, los felinos de mayor tamaño del continente americano, necesitan mucho espacio. Un macho puede deambular por un territorio y recorrer decenas de kilómetros cuadrados para aparearse y atrapar a sus presas. Pero a medida que la ganadería, la agricultura y otras formas de desarrollo invaden los bosques tropicales, estos temibles depredadores están perdiendo terreno.

Un estudio publicado en el número de abril de *Biological Conservation* permite albergar esperanzas. Científicos del zoológico de San Diego, la Sociedad para la Conservación de la Fauna Silvestre (WCS, por sus siglas en inglés) y el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú observaron que, en algunos bosques de Guatemala y Perú sometidos a una tala regulada (certificados por expertos independientes como «bien gestionados»), la densidad de los jaguares era similar a la de zonas protegidas u otros hábitats de alta calidad. Este estudio se suma a un conjunto creciente de datos que indican que este tipo de bosques pueden constituir importantes corredores biológicos para los grandes felinos.

Los investigadores examinaron las concesiones de explotación forestal en la Reserva de la Biosfera Maya de Guatemala, una zona de conservación reconocida internacionalmente que cuenta con tres niveles de protección: un núcleo de parques nacionales; una zona intermedia donde están permitidas la agricultura y la ganadería; y una zona multiusos donde se permite la tala restringida pero está prohibido el ganado. Todas las operaciones forestales en la reserva deben ser certificadas por el Consejo de Administración Forestal (FSC), una organización independiente, sin ánimo de lucro. Esta asociación fue fundada en 1993 por un consorcio internacional de entidades de protección ambiental e industriales. El FSC establece normas para una explotación maderera muy restringida. La caza en las zonas de bosque estudiadas está estrictamente prohibida, y el acceso a los caminos está vigilado, si bien se produce cierta caza de subsistencia en otros lugares de la reserva.

Los científicos utilizaron cámaras trampa y un modelo informático multiespecie para determinar si la densidad de los jaguares en la Reserva de la Biosfera Maya era similar a la que existe en hábitats semejantes en la región del Gran Chaco de Bolivia y el Parque Nacional de las Emas en Brasil. En Perú, los investigadores aplicaron las mismas técnicas en bosques certificados por el FSC en la región Madre de Dios, en la cuenca amazónica, y constataron una densidad de jaguares incluso mayor. Tanto en Guatemala como en Perú, detectaron otras 20 especies más de mamíferos, incluidas las presas de los grandes felinos. El dosel arbóreo abierto desde hace poco tiempo puede haber propiciado el crecimiento de las plantas de las que estas especies se alimentan.

Anand Roopsind, becario posdoctoral de investigación en la Universidad Estatal de Boise, que no intervino en el estudio, afirma que estos hallazgos ratifican otros anteriores que demuestran el valor de la tala controlada de los bosques en la protección del jaguar. El FSC goza de un apoyo importante entre los conservacionistas. No obstante, algunos han criticado aspectos del programa, como los posibles conflictos de intereses, ya que los certificadores están contratados directamente por empresas forestales.

Sin embargo, tanto Roopsind como el coautor del estudio John Polisar, coordinador del Programa para la Conservación del Jaguar de la WCS, hacen hincapié en que las zonas de tala restringida pueden constituir importantes corredores para la fauna silvestre entre zonas más protegidas. En palabras de Roopsind: «Si manejamos los bosques realmente bien, el impacto sobre los grandes mamíferos es mínimo y mucho mejor que la conversión en terrenos de ganadería o espacios agrícolas». Polisar va aún más lejos: «Si la densidad de los jaguares es buena, sabemos que el bosque está bien gestionado».

—Amy Mathews Amos



LOS BOSQUES con una tala restringida pueden constituir corredores de hábitat cruciales para los jaguares.

FISIOLOGÍA ANIMAL

La inmunidad de la bandada

El modo en que las aves combaten las infecciones depende de sus hábitos migratorios

Cada año, conforme el otoño deja paso al invierno, multitud de aves de Europa y Asia emprenden el vuelo hacia el sur, en busca de la bonanza del África tropical. Y cuando la primavera asoma, retornan a las latitudes templadas para aparearse y criar. Los expertos querían saber por qué las aves migradoras no contraen los males del viajero.

«Cuando escogemos un destino lejano para pasar las vacaciones, precisamos vacunas de todo tipo. Pero las aves no gozan de la protección que brinda la medicina. ¿Cómo hacen frente a las infecciones?», se preguntaba Emily O'Connor, ecóloga de la Universidad de Lund.

Para averiguarlo, ella y sus colaboradores clasificaron más de 1300 especies de aves paseriformes que eran migratorias, sedenta-



BISBITA COMÚN
(*Anthus pratensis*)

rias africanas o sedentarias paleárticas (entre estas últimas la bisbita común; *imagen*). A continuación, capturaron ejemplares en libertad de un conjunto representativo de 32 especies. Tomaron muestras de su sangre para analizar los genes que codifican el complejo principal de histocompatibilidad de clase I (CPH-I), un conjunto de proteínas del sistema inmunitario implicadas en el reconocimiento de los microbios patógenos. Cuanto más numerosos son esos genes, más intrusos pueden detectar las defensas del animal, explica la investigadora.

Con ese baremo, las aves sedentarias de África mostraron el sistema inmunitario más robusto. Puesto que la mayor parte de la avifauna del Paleártico tuvo su origen en los trópicos y en momentos posteriores se extendió hacia el norte, los investigadores sospechan que las especies que la integran vieron reducida con el tiempo su diversidad de

CPH-I. Los resultados se publicaron el pasado mayo en *Nature Ecology & Evolution*.

«A causa de su forma de vida, las aves migratorias deben hacer frente a dos conjuntos distintos de patógenos. Por ello esperaba ver en ellas la mayor diversidad génica de todos los grupos, así que me sorprendió comprobar que era muy similar a la de las aves europeas», manifiesta O'Connor.

Las crías son muy vulnerables a los patógenos, y el esfuerzo que supone la reproducción también expone más a los progenitores a caer enfermos. Por ambas razones, O'Connor sospecha que la evolución podría haber empujado a las especies migratorias a favorecer los genes asociados a la resistencia a los patógenos propios de las latitudes septentrionales, donde nacen, en detrimento de los que protegen contra los tropicales.

Otra alternativa es que las especies migratorias hubieran apostado por otras formas de inmunidad inespecíficas, opina Camille Bonneaud, bióloga evolutiva de la Universidad de Exeter, ajena al estudio. Según ella, «será preciso seguir investigando si las aves migratorias destinan menos recursos a la lucha contra patógenos concretos, y más a otros tipos de procesos inmunitarios».

—Jason G. Goldman

BIOLOGÍA

Equilibrio corporal

Las extremidades crecen al unísono en el feto

Los animales de simetría bilateral han vagado por el planeta desde hace unos 400 millones de años. El ser humano ha mostrado un vivo interés por esta propiedad de nuestra especie: piénsese en la importancia de la simetría en la percepción de la belleza o en la célebre representación del cuerpo humano con los brazos y piernas extendidos del Hombre de Vitruvio, obra de Leonardo da Vinci.

Ahora, la ciencia ha dado un paso más. Alberto Roselló-Díez, biólogo del desarrollo en el Instituto Australiano de Medicina Regenerativa de la Universidad Monash, ha liderado un estudio sobre cómo el feto del ratón mantiene la simetría al crecer. Al hacer que una de las extremidades del feto creciera más lentamente que la otra, observó que las células se comunican para corregir la asimetría. Ningún estudio había examinado con éxito el fenómeno hasta ahora.

Tras un año de intentos fallidos, el equipo de Roselló-Díez logró crear un modelo en ratones. Mediante una técnica desarrollada para modificar células en una placa de laboratorio, inyectaron en la pata trasera izquierda de los fetos un tipo de célula que limita el crecimiento de esta. Así descubrieron que las células que circundan el tejido reprimido se comunicaban con la placenta, que a su vez avisaba al resto de los tejidos —entre ellos a la otra extremidad trasera— para que moderaran su crecimiento hasta que el miembro retrasado los alcanzase. Solo en ese momento se reanudaba el crecimiento uniforme. El descubrimiento se publicó en junio en *PLOS Biology*.

Debemos imaginar este proceso como una «carrera a tres patas», afirma Kim Cooper, biólogo celular y del desarrollo en la Universidad de California en San Diego, ajeno al estudio. «Si la persona camina más deprisa, será más difícil mantener la sincronización. Ese mecanismo placentario evita que la extremidad lenta quede rezagada.»

La investigación profundiza en el desarrollo de los miembros y en el llamado crecimiento convergente. Pero, además, plantea nuevas incógnitas: una vez que el miembro ha alcanzado el mismo grado de desarrollo, ¿cómo sabe el otro que debe reanudar el suyo? En palabras de Adrian Halme, biólogo celular de la Universidad de Virginia, que tampoco ha participado en el estudio: «Esperamos de nuestros miembros que sean simétricos. Pero es realmente sorprendente cómo lo consiguen.»

—Maya Miller



FETO de ratón en desarrollo.

ABI WARNER, GETTY IMAGES (bisbita común); STEVE GSCHWEISSNER, SCIENCE SOURCE (feto de ratón)



SALUD

Alivio para el puerperio

Un nuevo fármaco serviría para tratar una forma común de depresión que surge tras dar a luz

La **depresión puerperal** afecta a entre el 10 y el 20 por ciento de los casi cuatro millones de mujeres que cada año son madres en Estados Unidos. El trastorno puede interferir con el vínculo que une a la madre con su hijo y poner en riesgo el desarrollo de este hasta la adolescencia. No existe tratamiento específico, pero ahora un medicamento nuevo podría cambiar esta situación.

«Es realmente importante diagnosticar a las mujeres [deprimidas] para poder tratarlas con premura», asegura Samantha Meltzer-Brody, directora del Programa de Psiquiatría Perinatal en el Centro de Trastornos del Humor Femenino de la Universidad de Carolina del Norte. Recientemente ha realizado ensayos con el medicamento, el cual actúa sobre ciertos cambios hormonales en las nuevas madres.

Muchas púerperas aquejadas de este tipo de depresión reciben antidepresivos convencionales, como los inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina, entre ellos el Prozac. Aun así, no está claro que sean eficaces, pues existe la sospecha de que el neurotransmisor en cuestión, la serotonina, puede desempeñar un papel secundario en el trastorno, tal vez incluso nulo. En su lugar, algunos investigadores señalan otro proceso biológico como posible culpable.

La gestación provoca un aumento drástico de dos tipos de hormonas reproductoras, los estrógenos y la progesterona. También genera un pico en la concentración ce-

rebral de un esteroide, la alopregnanolona, que normalmente activa los receptores del GABA (un neurotransmisor que indica a las neuronas del cerebro que deben cesar su actividad). Los receptores gabaérgicos permanecen en latencia durante la gestación para evitar la sobreactivación por parte de la alopregnanolona; de no ser así, la gestante quedaría virtualmente anestesiada. Poco después de finalizado el parto, los estrógenos, la progesterona y la alopregnanolona recuperan los valores normales, con lo que la actividad de los receptores gabaérgicos repunta con rapidez. Pero en algunas de las madres, este repunte se demora más de lo habitual, lo que podría derivar en la depresión.

El nuevo fármaco, desarrollado por Sage Therapeutics, actúa elevando la alopregnanolona. De ese modo, activa los receptores gabaérgicos y mantiene el neurotransmisor en los niveles correctos. En uno de los estudios de Meltzer-Brody, un ensayo clínico de fase II con 21 púerperas afectadas por depresión grave, el 70 por ciento de las tratadas con el medicamento vieron remitir el trastorno. Y aún más importante, el efecto se materializó casi de inmediato y los beneficios persistieron durante 30 días. Desde entonces, Sage Therapeutics ha llevado a cabo dos ensayos clínicos de fase III con 226 madres en total, cuyos datos preliminares parecen alentadores. La brexanolona, como se llama, está siendo objeto de revisión en este momento por la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU.

Sin embargo, no todo el mundo está convencido de que esa vía hormonal sea la responsable en exclusiva. Joseph Lonstein, profesor de psicología en la Universidad Estatal de Michigan, ajeno al estudio, opina: «Dudo mucho de que sea el único sistema alterado en las madres aquejadas por la depresión o la ansiedad puerperal, pero es perfectamente razonable que lo esté».

—Dana G. Smith

AGENDA

CONFERENCIAS

8 de octubre

Las plataformas experimentales: ¿La respuesta a una megaciencia globalizada?

Marzio Nessi, CERN
Fundación BBVA
Madrid
www.fbbva.es

11 de octubre

CRISPR: Tijeras moleculares para editar nuestros genes

Lluís Montoliu, Centro Nacional de Biotecnología
Casa de la Ciencia
Sevilla
www.casadelaciencia.csic.es

15 de octubre

Materiales orgánicos para nuevos dispositivos electrónicos

Marta Mas, Instituto de Ciencia de Materiales
Fundación Ibercaja
Zaragoza
obrasocial.ibercaja.es

18 de octubre

Nanotecnología: La revolución de los nuevos materiales

Hermenegildo García, Universidad Politécnica de Valencia
Museo de las Ciencias
Valencia
www.cac.es

EXPOSICIONES

Hasta el 21 de octubre

Compañeros de piso: La biodiversidad doméstica

Museo Nacional de Ciencias Naturales
Madrid
www.mncn.csic.es



Hasta el 28 de octubre

Células sobre lienzo

Museo de Ciencias Naturales
Barcelona
museociencias.cat

OTROS

Concurso

Premio Lluís Santaló 2018

Narrativa científica y matemática
Convoca: Universidad de Gerona
www.udg.edu