

Apuntes

PSICOLOGÍA

De los perros que persiguen su propio rabo

Los pastores alemanes que persiguen de forma interminable su propia cola y los bull terriers que cazan moscas invisibles resultan entrañables para algunos propietarios de animales domésticos. Pero unos investigadores sostienen que estos comportamientos espontáneos de los perros podrían ser manifestaciones de

un trastorno obsesivo-compulsivo (TOC) y quizás arrojen luz sobre esta dolencia en los humanos.

«Algunas de estas compulsiones son más comunes en ciertas razas, lo que da a entender que existe un factor genético», afirma Hannes Lohi, profesor de genómica canina de la Universidad de Helsinki y uno de los autores de un estudio sobre las compulsiones caninas publicado en julio de 2012 en *PLoS ONE*. Para saber más del trastorno, Lohi y sus colaboradores reparieron un detallado cuestionario entre 368

propietarios de perros en Finlandia. Ciento cincuenta de los perros no mostraban signos de compulsión; servían de control. También tomaron muestras de sangre a 181 de los participantes caninos, que pertenecían a cuatro razas: bull terrier, bull terrier enano, bull terrier de Staffordshire y pastor alemán.

Sostienen que varias características del trastorno compulsivo canino son similares a las del TOC humano. Al igual que las personas, los perros con trastornos compulsivos solían empezar a mostrar comportamientos repetitivos antes de llegar a la madurez sexual. Algunos sufrían solo unos pocos episodios en toda su vida, mientras que otros repetían el comportamiento a lo largo del día durante períodos extensos. A menudo, los miembros de una misma camada mostraban en su conducta la misma disposición. «Podría haber elementos biológicos comunes tras el desarrollo de la enfermedad», afirma Lohi.

No todo el mundo está de acuerdo. Perminder Sachdev, director del Instituto de Neuropsiquiatría del Hospital Príncipe de Gales de Randwick, Australia, señala que los humanos, a diferencia de los animales, normalmente reconocen estos comportamientos angustiosos e intentan controlarlos. Perseguir la propia cola, argumenta, es más parecido al comportamiento estereotipado y repetitivo que se da a menudo en personas con autismo. «Creo que cuesta defender que un perro que persigue su propio rabo es un modelo genuino de TOC», afirma Sachdev. Lohi, sin embargo, tiene planeado profundizar más en las conexiones entre hombres y perros en futuros estudios.

—Rachel Nuwer

¿QUÉ ES ESTO?



El hielo desaparece: Está retrocediendo el hielo en el mundo. Este verano, el 97 por ciento del manto de hielo superficial de Groenlandia se ha derretido y la parte del océano Ártico cubierta por el hielo fue la menor de que haya constancia en los registros. El glaciar Fedchenko, de la cordillera del Pamir, en Asia Central, ha perdido 1400 metros de longitud en los últimos 80 años. Puede, sin embargo, que la pérdida de nieve y hielo (azul en esta imagen en color artificial) de este glaciar vaya más despacio en adelante. Según se publicó en septiembre de 2012 en *Nature Climate Change*, las precipitaciones han aumentado en la zona, lo que podría contribuir a que grandes glaciares como este subsistan un poco más.

—Ann Chin



CORTESÍA DE JESSE ALLEN Y ROBERT SIMMON, OBSERVATORIO DE LA TIERRA, NASA (glaciar); THOMAS FUCHS (ilustración)

ESPACIO

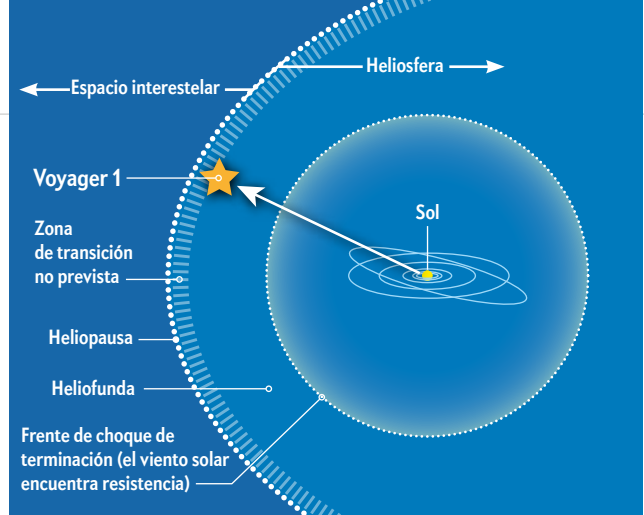
La última frontera

El viaje hasta el exterior del sistema solar de la sonda espacial Voyager 1 de la NASA ha sido largo y extraño, y quizá tarde todavía un poco más en llegar hasta allí.

La sonda Voyager 1, lanzada hace 35 años, se ha aventurado más lejos de la Tierra que ningún otro vehículo espacial. Se encuentra actualmente a 18.200 millones de kilómetros del Sol, más del triple de la distancia media de Plutón. Está cerca de conseguir un logro asombroso: escapar de la jurisdicción del Sol e internarse en el espacio interestelar. Un nuevo estudio, sin embargo, sugiere que la sonda está más lejos de lo que se suponía de dar ese paso sin precedentes.

Hace casi ocho años, la sonda se introdujo en la heliofunda, donde el viento solar (el plasma procedente del Sol) es frenado por el empuje en sentido contrario del plasma interestelar. En 2010, la velocidad del viento solar en la dirección de avance de la Voyager 1 se quedó inesperadamente en cero. Se esperaba que la sonda se encontrara, al acercarse a la heliopausa (la frontera entre la heliofunda y el espacio interestelar), con que los flujos del plasma interestelar desviaban lateralmente el plasma solar.

En el número del 6 de septiembre de *Nature*, sin embargo, Robert B. Decker, del Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins, y sus colaboradores informaban de que no se estaba produciendo ninguna desviación. El nuevo estudio plantea dos posibilidades: o la Voyager 1 aún no se ha



El espacio lejano: la sonda Voyager 1 podría estar acercándose a la heliopausa.

acercado a la heliopausa o el plasma se mueve allí de maneras inesperadas.

Según una estimación anterior, la heliopausa podría encontrarse justo un poco más allá de donde está ahora el emisario más viajado de la humanidad o hasta siete años de viaje más lejos. Los nuevos datos parecen apuntar a la segunda posibilidad. Decker, sin embargo, dispone de datos más recientes que complican las predicciones. En los últimos meses la Voyager 1 ha detectado una mezcla de partículas locales e interestelares que podrían indicar la llegada de la sonda a otra frontera, o a una nueva zona del espacio, que no estaba prevista.

—John Matson

BIOLOGÍA

El sabor de la mostaza y los insectos

Cuando pedimos el tarro de la mostaza no se nos pasa por la cabeza que la especia pueda ser un sistema de defensa de la naturaleza. Una investigación reciente, sin embargo, ha encontrado que los compuestos que provocan el sabor picante de la mostaza les sirven a las plantas para repeler los insectos.

Un grupo de investigadores de la Universidad Duke, del Instituto Max Planck de Ecología Química, en Jena, y de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign estudió la especie *Boechna stricta* de la planta de la mostaza. Observaron dos poblaciones de *B. stricta* en las Montañas Rocosas, una en Montana y otra en Colorado. El sabor de las dos era picante, pero un poco diferente; parecía indicar la presencia de compuestos distintos en cada región. El equipo describió con detalle sus resultados en el número del 31 de agosto de 2012 en la revista *Science*.

En primer lugar, analizaron en el laboratorio especímenes de las poblaciones de Colorado y Montana. El análisis molecular detectó tres genes, denominados familia *BCMA*, que codifican una enzima que inicia la producción de los compuestos que proporcionan a cada variedad de mostaza su sabor distintivo. Dependiendo de qué genes *BCMA* se hallen presentes, la enzima resultante producirá el sabor característico de una planta de Montana o de una de Colorado.

Después, Thomas Mitchell-Olds, de la Universidad Duke, y sus colaboradores plantaron miles de plantas de mostaza de Colorado y de Montana, juntas, en campos de ambos estados. Encontraron que los insectos de Montana se mantenían alejados de las plantas de Montana pero devoraban la variedad de Colorado. Su aversión sugiere que la especia de la mostaza de Montana tiene una formulación específica para repeler los insectos locales. Por lo tanto, es posible que, hace muchas generaciones, una mutación de los genes *BCMA* crease una familia de plantas cuya especia, la actual de Montana, repelía con tanto éxito los insectos que se hizo común en la población.

En la plantación de Colorado las cosas resultaron ser un poco diferentes. Los insectos tenían allí un paladar menos exigente: devo-

raron la mostaza local y la foránea con un deleite similar. Tienen que continuar las investigaciones para desentrañar el porqué de esta diferencia, pero podría deberse a que el entorno de Colorado es más competitivo y los ávidos insectos tienen que soportar el malestar causado por la especia si no quieren perecer de inanición.

Un tercer dato experimental añade un matiz a la variación de los genes *BCMA* en la mostaza. Los investigadores modificaron genéticamente *Arabidopsis*, una especie estrechamente emparentada con *B. stricta*, para que expresase los genes *BCMA* y produjese, bien la variedad de especia de Colorado, bien la de Montana. Cuando los investigadores expusieron a los insectos sus plantas de penetrante sabor de la especie *Arabidopsis*, descubrieron que la variación en los genes *BCMA* podía tener sus pros y sus contras. Aunque los compuestos químicos de la especia repelen ciertos insectos y patógenos, aumentan su vulnerabilidad ante otros. Los investigadores esperan entender mejor con un nuevo experimento cómo afectó el compromiso entre lo uno y lo otro a la evolución regional del sabor de *B. stricta*.

—Daisy Yuhas





TECNOLOGÍA

Cucarachas al rescate

Las cucarachas provocan de ordinario sentimientos de repugnancia, no de alivio. Pero si alguien estuviera atrapado en un edificio derrumbado y los equipos de rescate enviaran una para encontrarlo, quizá la reacción sería otra.

Un grupo de investigadores ha aprovechado la asombrosa capacidad de supervivencia de las cucarachas de una forma que podría ayudar a los seres humanos que sufren los efectos de un desastre. Para dirigir los movimientos de estos insectos se les envían impulsos inalámbricos a las antenas. Puesto que las usan como sensores táctiles, su estimulación

los lleva a sentir que hay un objeto que deben evitar y a moverse en dirección opuesta.

«Lo que hacemos es parecido a montar a caballo», afirma Alper Bozkurt, del departamento de ingeniería eléctrica e informática de la Universidad estatal de Carolina del Norte. Bozkurt y el doctorando Tahmid Latif presentaron su investigación el pasado mes de agosto en la 34.ª Conferencia Internacional de la Sociedad de Ingeniería para la Medicina y Biología del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

El equipo colocó dispositivos eléctricos a modo de mochilas en cucarachas gigantes de Madagascar. Cada mochila incluía un circuito impreso con un microcontrolador, un receptor de señales inalámbricas y una batería de ion de litio en polímero. Pequeños electrodos de acero inoxidable conectaban las placas a las antenas de las cucarachas. A los receptores de las mochilas se enviaban inalámbricamente impulsos eléctricos que estimulaban la antena derecha o la izquierda. En el futuro, estos insectos podrían llevar una cámara diminuta con la que los equipos de rescate buscarían supervivientes. Bozkurt y Latif ven en sus cucarachas una alternativa a los robots miniaturizados, que son muy difíciles de diseñar.

—Larry Greenemeier

CIRUGÍA

Cirujanos robóticos

Se dirá que la cirugía laparoscópica moderna es mínimamente invasiva, pero sigue requiriendo múltiples incisiones. Para conseguir que las laparoscopias sean aún menos invasivas, un grupo de científicos y cirujanos de

la Universidad de Columbia y de la Universidad Vanderbilt han construido un robot que se introduce en el cuerpo a través de una única incisión de 15 milímetros o de una abertura natural, la boca por ejemplo. Una vez dentro del cuerpo, el robot, que aún no se ha ensayado en humanos, se despliega como una nave espacial de la NASA, comunica su posición por medio de un cable conectado a un ordenador externo y obedece las instrucciones de avanzar, detenerse, aplicar puntos de sutura o realizar otras acciones. Incluye una cámara que sigue los movimientos de los instrumentos quirúrgicos de modo que se pueda verlos en un terminal de ordenador. Los diseñadores afirman que podría llevar a cabo apendicectomías, histerectomías, algunos tipos de cirugía del riñón y posiblemente cirugía del oído y de la garganta.

Ahora se debe de estar empezando a probar la Plataforma Robótica Efectora Insertable (IREP, por sus siglas en inglés) con animales; el dispositivo podría estar disponible en cinco años. Hasta ahora, ningún estudio ha proporcionado pruebas concluyentes de que la cirugía robótica sea preferible a las técnicas laparoscópicas tradicionales, pero los creadores de IREP dicen que es más ligera y más barata que el principal sistema quirúrgico actual, denominado Da Vinci. «Ciertamente, la idea encierra un potencial», afirma William Lowrance, experto en cirugía robótica de la Universidad de Utah, y añade que quizá resultaría más diestra y precisa que las herramientas laparoscópicas tradicionales.

—Lina Zeldovich

AGENDA

CONFERENCIAS

9 de enero

Mitos y realidades de la energía: Incorporando a la ciencia en el debate sobre política energética

Vaclav Smil, Universidad de Manitoba (Canadá)
Fundación Ramón Areces
Madrid
www.fundacionareces.es

23 de enero

El genoma humano. Del pasado al futuro.

Roderic Guigó
Centro de Regulación Genómica
Barcelona
www.crg.eu

EXPOSICIONES

El bosque quemado

Museo de la Evolución Humana
Burgos
www.museoevolucionhumana.com

Cerebro. Viaje al interior

Parque de las Ciencias
Granada
www.parqueciencias.com



Exposición itinerante

El instrumento científico más grande jamás construido: Una exposición del CERN

Varias ciudades
(enero 2013: Sevilla y Oviedo)
www.i-cpan.es/expocern

OTROS

16 y 17 de enero - Debate

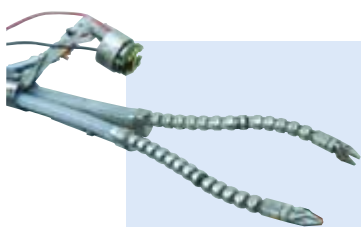
Prematuros extremos. Mejora de los cuidados perinatales

Cosmocaixa
Barcelona
www.bdebate.org

Del 10 de enero al 21 de marzo - Curso

Los avances de la química y su impacto en la sociedad (3ª edición)

Sala de prensa del CSIC
Madrid
www.losavancesdelaquimica.com



COSMOLOGÍA

La galaxia espiral más antigua

El universo primitivo era un lugar convulso y desordenado. Las galaxias chocaban entre sí mucho más a menudo que en la actualidad y en su interior las estrellas se arracimaban en grupos caóticos e irregulares. Unas condiciones muy poco propicias para que surgiesen galaxias espirales, ordenadas y delicadas como la Vía Láctea o Andrómeda.

Con todo, hace unos meses un grupo de astrónomos halló una pequeña joya en medio de aquel caos primordial. A partir de un sondeo de cientos de galaxias que existieron pocos miles de millones de años después de la gran explosión, los investigadores descubrieron una de brazos espirales muy bien delineados. Los resultados, que fueron publicados en el número del 16 de julio de la revista *Nature*, podrían ayudar a explicar por qué las galaxias espirales eran tan poco frecuentes en esa época.

El nuevo objeto, bautizado como BX 442, fue identificado entre las imágenes del telescopio espacial Hubble como una espiral que habría existido unos 3000 millones de años después de la gran explosión. Parece corresponder a cierta variedad de galaxias denominadas

de gran diseño, aquellas en las que unos brazos espirales muy marcados conforman un disco igualmente bien definido.

Aunque las galaxias espirales pueblan hoy el cielo, a medida que los astrónomos observan objetos cada vez más lejanos (y, por tanto, más y más antiguos), las estructuras con geometría espiral tienden a desaparecer. En su lugar pululan galaxias irregulares e informes; el equivalente cósmico de una fase adolescente. Sin embargo, BX 442 adquirió de algún modo una estructura espiral muy regular, quizá como consecuencia de un encuentro previo con una galaxia menor. «Hasta donde podemos ver, [BX 442] parece poseer una pequeña galaxia compañera a un lado», explica David Law, astrofísico de la Universidad de Toronto y autor principal del estudio. Si la diminuta vecina hubiese sido la desencadenante, los brazos espirales probablemente desaparezcan en unos cien millones de años, vaticina Law. La naturaleza transitoria de una estructura espiral en aquella época podría explicar el carácter excepcional de las galaxias espirales.

Existen sin embargo otras posibilidades. La galaxia BX 442 podría haber ge-



Recreación artística de la galaxia BX 442.

nerado su propia estructura espiral sin necesidad de un empujón de su compañera. Las grandes agrupaciones de gas y estrellas en el seno de una galaxia pueden provocar que esta desarrolle una geometría espiral; y, de hecho, BX 442 parece contener al menos una de esas agrupaciones en uno de los brazos.

Tal vez exista una gran variedad de procesos por medio de los cuales una galaxia puede acabar adquiriendo una geometría espiral. Una vez que los observatorios de nueva generación, como el Telescopio Espacial James Webb, de la NASA, se hallen en funcionamiento, debería ser posible estudiar un gran número de ejemplos a lo largo de las distintas edades cósmicas.

—John Matson

MATERIALES

Nanopartículas que se autoensamblan

Como si de los miembros de una torre humana se tratase, ciertas partículas nanoscópicas podrían adquirir la facultad de organizarse de manera espontánea en estructuras intrincadas de mayor tamaño. En una investigación reciente, un grupo de expertos de la Universidad de Michigan ha hallado que la geometría de un objeto afecta en gran medida a la manera en que tiende a aglomerarse con sus vecinos. En consecuencia, el diseño de nanopartículas con la forma adecuada permitiría que estas engendraran estructuras predecibles sin más que forzarlas a apiñarse unas con otras. El estudio, que apareció publicado en el número del 27 de julio de la revista *Science*, podría resultar clave en el diseño de nuevos materiales.

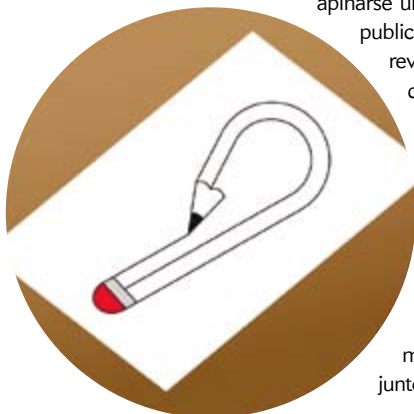
Los investigadores realizaron varias simulaciones informáticas para estudiar la manera en que 145 tipos de partículas con formas poliédricas idealizadas tenderían a amontonarse. En la mayoría de los casos, los poliedros se organizaron solos para formar retículos cristalinos o estructuras similares a un cristal. En un trabajo previo junto con otros colaboradores, Sharon Glot-

zer, coautora del estudio, ya había hallado que ciertas geometrías exhibían una tendencia natural a apiñarse de manera ordenada. Sin embargo, las nuevas simulaciones han demostrado que dicho comportamiento se corresponde más bien con la regla que con una excepción.

En algunos casos, de hecho, el ensamblaje de las partículas procedió con una coordinación asombrosa. Una estructura piramidal de base cuadrada se ordenó primero en «supercubos» compuestos por seis pirámides cada uno para formar luego un retículo cúbico de mayor tamaño. Además, los investigadores hallaron que el comportamiento colectivo de cada tipo de partícula estaba lejos de resultar aleatorio: en el 94 por ciento de los casos, bastaban dos números (el cociente isoperimétrico, que codifica información sobre la geometría de la partícula, y el número de coordinación, que determina de cuántas vecinas se rodeará cada una) para predecir la estructura cristalina final.

El vínculo entre la geometría de una partícula y la forma en que tiende a autoorganizarse podría aprovecharse para diseñar nanopartículas con un comportamiento colectivo determinado. «En cierto modo, se trata del santo grial de la investigación sobre materiales: sin más que echar un vistazo al aspecto de los bloques constituyentes, predecir todas las estructuras cristalinas estables a las que puede dar lugar», explica Glotzer. «Este estudio supone un primer paso en esa dirección», concluye.

—John Matson



CORTESÍA DE JOEBERGERON, INSTITUTO DUNLAP DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (galaxia BX 442); THOMAS FUCHS (ilustración)