

UNIVERSO

N.º 80

20 de diciembre de 2016 – 20 de enero de 2017

SUMARIO

- Actualidad científica

- Breves

- En profundidad

- ¿Podemos llegar a ser inmortales?

- En desarrollo

- Premios IG Nobel 2016: ratas con pantalones, rocas con personalidad y placeres entomológicos

- De cerca

- “Investigar es como irte de viaje, nunca sabes cuánto equipaje llevar contigo”. Entrevista a Nigel Hitchin, catedrático de Geometría de la Universidad de Oxford

- Libros

- Inventos y descubrimientos

- El teléfono móvil: del ladrillo para ricos al ordenador de bolsillo

- Más allá

- Círculos de hadas: fenómeno extraño o capricho de la naturaleza

Presentación

Un buen número de magnates está desembolsando grandes cantidades de dinero en la investigación de terapias que puedan suprimir el envejecimiento e incluso la muerte, además de augurar que en menos de cuatro décadas se dispondrá de la fórmula para lograrlo. Pero un reciente estudio asegura que no es posible vivir más de 125 años. Varios expertos dan a *Universo* su opinión sobre este interesante asunto.

Bautizados como círculos de hadas, hay miles de ellos en el desierto de Namibia y también han aparecido recientemente en Australia. Son zonas redondas, circundadas a menudo de vegetación, en las cuales no crece la hierba, y mientras hay quienes los ven como un misterioso fenómeno, otros opinan que se trata de un capricho de la naturaleza y que obedece a una teoría formulada por el matemático Alan Turing.

Una entrevista al catedrático de Geometría Nigel Hitchin; un repaso por los ganadores de la última edición de los peculiares premios IG Nobel en sus distintas categorías, y la historia del teléfono móvil completan los contenidos de esta nueva entrega de *Universo*, primera de 2017. ¡Feliz año a todos!

Actualidad científica

Breves

Observan por primera vez la onda asociada a un electrón

Científicos de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y del Instituto Imdea Nanociencia han realizado, junto a investigadores franceses, la primera observación en tiempo real del nacimiento y la evolución del paquete de ondas asociado al movimiento de un electrón.

Según informó la UAM, además de proporcionar la “película” del comportamiento ondulatorio de los electrones y de las interferencias que dicho movimiento lleva implícitas, el elevado grado de control y la alta resolución temporal alcanzados por el estudio permitirán desarrollar técnicas de diseño de paquetes de onda electrónicos en sistemas atómicos y moleculares, y, finalmente, alterar su movimiento.

Este descubrimiento abre las puertas al control de las propiedades electrónicas de dichos sistemas, lo cual podría tener una incidencia directa en nanotecnología al permitir el diseño de materiales con propiedades electrónicas inusuales.

Descubren ardillas con lepra humana de la época medieval

Un equipo internacional, liderado por investigadores de la Universidad de Edimburgo, ha hallado dos tipos de lepra humana en la ardilla roja británica, uno de los cuales coincide con la cepa que probablemente hizo estragos en Europa durante la Edad Media.

Al parecer, según explican los investigadores en la revista *Science*, los bacilos han permanecido en los roedores durante cientos de años. Aunque por su alto nivel de infección son potencialmente peligrosos para las personas, los científicos aseguran que no hay motivos para que cunda la alarma. El riesgo de transmisión es bajo, debido al escaso contacto que hay con estos animales y a que su caza está prohibida en la mayoría de los países.

Un hecho poco conocido es que la lepra afecta a algunos animales, como los armadillos, que han causado casos de infecciones a humanos. A partir de esa evidencia, mediante pruebas de análisis genético y de suero sanguíneo, los microbiólogos examinaron los cadáveres de 110 ardillas rojas de Inglaterra, Irlanda y Escocia.

Trece de ellas mostraban signos de lepra, como hinchazón y pérdida de pelo en las orejas, la boca y los pies, mientras que 101 no tenían síntomas obvios. Descubrieron que todas las ardillas con marcas de lesiones y el 21 por ciento de las asintomáticas albergaban *Mycobacterium lepromatosis*, una forma de lepra altamente debilitante recientemente descubierta, y *Mycobacterium leprae*, el patógeno más antiguamente asociado con la enfermedad.

Los investigadores revelaron que la cepa de *Mycobacterium lepromatosis* de ardillas provenientes de Escocia, Irlanda y la isla de Wight, en el sur de Inglaterra, se separó hace aproximadamente 27.000 años de una cepa humana similar anteriormente encontrada en México.

Logran que un mono camine después de una lesión medular

Una interfaz cerebro-médula espinal ha permitido a un mono con una lesión medular unilateral volver a caminar. El dispositivo logra salvar la lesión transmitiendo el patrón de movimiento de forma inalámbrica desde el cerebro hasta la zona de la médula situada por debajo de la lesión, restaurando la comunicación y haciendo posible la recuperación de la marcha.

Grégoire Courtine, líder del trabajo, publicado en la revista *Nature*, destaca que “esta es la primera vez que la neurotecnología restaura la locomoción en primates”. El equipo de Courtine ha recogido la señal cerebral, o patrón de movimiento, de la corteza del mono. Este paso ya se había dado en humanos anteriormente y se ha aplicado para mover brazos robóticos.

Como novedad, los investigadores han unido a esto la estimulación de la médula espinal con la señal recogida del cerebro para recuperar la marcha. La interfaz cerebro-médula espinal utiliza una matriz de electrodos, del tamaño de una píldora, implantado en el cerebro para grabar señales de la corteza motora. Un neurosensor inalámbrico envía las señales recogidas por el chip cerebral de forma inalámbrica a un ordenador que las decodifica y las envía a su vez, del mismo modo, de nuevo a un estimulador implantado en la médula, en la zona lumbar de la columna vertebral, por debajo del área de la lesión.

Para lesiones parciales de la médula espinal, los científicos han demostrado que el primate recuperó el control de su pierna paralizada inmediatamente después de la activación de la interfaz, que también debería funcionar en lesiones más graves, según aseguran los investigadores, aunque probablemente con la ayuda de agentes farmacológicos.

El electrodo cerebral utilizado en este experimento es parecido al que se emplea en personas con párkinson, y el que se implanta en la médula es análogo a los que se usan para bloquear el dolor. Como señalan los investigadores, puesto que las dos tecnologías son utilizables en humanos, se abre la posibilidad de realizar un estudio en estos de forma inmediata. De hecho, Courtine ya ha iniciado un ensayo en Suiza, utilizando una versión reducida de la tecnología en dos personas con lesión de la médula espinal.

Identifican las neuronas responsables de las cosquillas

Un grupo de investigadores ha identificado unas neuronas en el cerebro de las ratas responsables de las cosquillas y las risas que las acompañan, según publica la revista *Science*.

Localizadas las neuronas, los científicos lograron, mediante su estimulación, provocar que las ratas rieran sin necesidad de acariciarlas en las zonas donde

sienten las cosquillas. Además, se descubrió que, como los humanos, estos animales disfrutaban de las cosquillas solo cuando están de buen humor, pero no cuando se encuentran estresados.

Curiosamente, los resultados del estudio sugieren que la corteza somatosensorial –en la que se hallan las neuronas de las cosquillas– puede jugar algún papel en el estado de ánimo. Este es un hallazgo novedoso porque, tradicionalmente, esta región del cerebro se ha asociado principalmente a la sensación del tacto.

Los investigadores descubrieron que las ratas mostraron mayores niveles de risa acompañada de mayor actividad neuronal en las capas profundas de la corteza somatosensorial cuando se les hacía cosquillas. Y al contrario: que estimulando esas mismas neuronas cuando las ratas no estaban recibiendo cosquillas se podían provocar también las risas.

Sin embargo, cuando las ratas se encontraban ansiosas, por ejemplo, si se las colocaba en lo alto de una plataforma elevada que las atemorizaba, la risa provocada por las cosquillas y la actividad neuronal se suprimía de forma significativa. Según los investigadores, estos descubrimientos sustentan la idea de Darwin de que “la mente debe estar en una condición placentera” para experimentar risa provocada por cosquillas.

Resuelto el misterio de la niebla asesina de Londres que mató a 12.000 personas en 1952

Un equipo internacional de científicos cree haber resuelto el misterio de la niebla que cubrió Londres en 1952 durante cinco días y mató a 12.000 personas, siendo considerado aún el peor fenómeno de contaminación atmosférica en la historia europea.

Se sabía que muchas de esas muertes se debieron probablemente a las emisiones del carbón, pero no se conocían los procesos químicos exactos que provocaron la mezcla mortal de niebla y polución. Los científicos señalan que el mismo fenómeno ocurre actualmente en algunas ciudades de China, aunque sin los estragos inmediatos de aquel fatídico diciembre de mediados del pasado siglo.

La investigación, publicada en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ha sido realizada por Renyi Zhang, profesor de Ciencias Atmosféricas de la Universidad de Texas A&M (Estados Unidos), junto con estudiantes de posgrado de esta institución educativa y científicos de China, Estados Unidos, Israel y Reino Unido, según informa la mencionada universidad norteamericana en un comunicado.

Zhang señala que ya era conocido que el sulfato fue un gran contribuyente de la niebla, y que se formaron partículas de ácido sulfúrico a partir de dióxido de azufre liberado por la quema de carbón para uso residencial y plantas de energía.

“Pero la manera en que el dióxido de azufre se transformó en ácido sulfúrico no estaba clara. Nuestros resultados muestran que ese proceso fue facilitado por el dióxido de nitrógeno, otro producto de la combustión del carbón, y se produjo inicialmente en la niebla natural. Otro aspecto clave en la conversión del dióxido de azufre a sulfato es que este produce partículas ácidas. La niebla natural contenía partículas más grandes de varias decenas de micrómetros de tamaño. La evaporación posterior de la niebla dejó partículas más pequeñas de ácidos que cubrieron la ciudad”, explica.

Un análisis respalda la idea de un océano bajo la superficie de Plutón

Un océano líquido, enterrado profundamente bajo la superficie congelada de Plutón, es la mejor explicación para las características reveladas por la nave espacial New Horizons de la NASA.

La idea de que Plutón tiene un océano subterráneo no es nueva, pero este estudio proporciona una detallada investigación de su probable papel en la evolución de rasgos clave, como la vasta llanura baja conocida como Sputnik Planitia (anteriormente Sputnik Planum).

Sputnik Planitia, que constituye un lado de la famosa característica en forma de corazón vista en las primeras imágenes de New Horizons, está sospechosamente bien alineada con el eje de las mareas de Plutón.

La probabilidad de que esto sea solo una coincidencia es únicamente del cinco por ciento, por lo que la alineación sugiere que la masa extra en esa ubicación interactuó con las fuerzas de marea entre Plutón y su luna Caronte para reorientar al planeta, poniendo Sputnik Planitia directamente en el lado opuesto orientado hacia esta luna. Sin embargo, parece poco probable que una cuenca profunda proporcione la masa adicional necesaria para causar ese tipo de reorientación.

“Es un gran agujero elíptico en el suelo, por lo que el peso extra debe estar escondido en algún lugar debajo de la superficie. Y un océano es una manera natural de conseguir eso”, argumenta Francis Nimmo, profesor de Ciencias de la Tierra y Planetarias en la Universidad de California (UC) Santa Cruz y primer autor de un documento sobre los nuevos hallazgos publicado en *Nature*.

Otro artículo en el mismo número de la revista, dirigido por James Keane, de la Universidad de Arizona, también se decanta a favor de la reorientación y apunta a fracturas en Plutón como evidencias de que esto sucedió.

En profundidad

¿Podemos llegar a ser inmortales?

Por Ignacio Santa María

Parece una locura hacerse esta pregunta, pero lo cierto es que hay una serie de magnates que no solo se la han hecho sino que están invirtiendo ingentes cantidades de dinero en la investigación de terapias que puedan evitar el envejecimiento e incluso la muerte. Algunos de ellos se han atrevido a profetizar que en menos de 40 años tendremos a punto la fórmula de la inmortalidad. Sin embargo, un reciente estudio les contradice, y afirma que la longevidad de los seres humanos ha tocado techo y que es imposible vivir más de 125 años. ¿Quién está en lo cierto?

De un lado, magnates como Ray Kurzweil, director de Ingeniería de Google, Peter Thiel, cofundador de PayPal, o el afamado gerontólogo y biomédico Aubrey De Grey, creen que el hombre alcanzará la inmortalidad por méritos propios mediante terapias basadas en la manipulación genética, la biomedicina o incluso la tecnología. Del otro lado, instituciones como el Albert Einstein College of Medicine de Nueva York, que afirma que ya hemos alcanzado nuestro récord de longevidad y sitúan el límite absoluto de la vida humana en los 125 años de edad.

Los nuevos profetas de la inmortalidad creen que, en lugar de destinar dinero y esfuerzos a curar las enfermedades, habría que invertir todos los medios posibles en intentar evitarlas actuando sobre las causas del envejecimiento. Argumentan que hoy poseemos conocimientos de biomedicina, genómica, epigenética y biotecnología que nos permitirían combatir los factores que desencadenan el envejecimiento y las mutaciones no deseadas en células y tejidos y, por tanto, en el organismo humano.

Mientras tanto, los investigadores del Albert Einstein College of Medicine se basan en las estadísticas para predecir que nadie superará los 125 años de vida. En su estudio, publicado en la revista *Nature*, han analizado los datos de mortalidad de 40 países desde 1900 hasta nuestros días y han comprobado que, aunque el número de personas centenarias aumentó entre los años 70 y primeros de los 90, a partir de 1997 se estancó. Precisamente ese año murió la persona que alcanzó la edad máxima documentada en la historia, la francesa Jeanne Calment, que llegó a cumplir 122 años.

No es lo mismo hablar de esperanza de vida (edad promedio de muerte de una población) que de longevidad (la edad máxima a la que pueden llegar los individuos en circunstancias normales), y lo que se deduce de este estudio es que, si bien la esperanza de vida se ha incrementado, la longevidad en cambio ha tocado techo.

El rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) y catedrático e investigador de Microbiología, César Nombela, comenta a *Universo*: “Sabemos que la esperanza de vida se ha incrementado mucho, con lo que el

promedio de años que vivimos aumenta continuamente. Sin embargo, el límite máximo de la vida de un ser humano no parece cambiar. Esto parece confirmar algo que la biología viene proponiendo: el período máximo de vida de cada especie forma parte de su naturaleza”.

¿Cómo podemos alargar la vida?

Los factores que determinan el envejecimiento son, como indica Nombela, “múltiples y complejos”. A la oxidación celular del material hereditario se añade la desregulación nutricional, la pérdida de capacidad de desarrollo y la alteración de la comunicación intercelular. Todo ello se ve, además, afectado por “el ambiente en el que se desarrolla nuestra vida, que no es igual para todos en lo que respecta a temperatura, estrés y muchísimos más factores”, recuerda el rector de la UIMP.

“Sabemos con gran grado de certeza que ciertos comportamientos asociados a nuestro estilo de vida acortan significativamente nuestra longevidad”, indica a *Universo* Salvador Aznar-Benitah, investigador Icrea del Instituto de Investigación Biomédica (IRB Barcelona). “El consumo continuo y elevado del alcohol, el sedentarismo, una dieta rica en alimentos procesados y con grasas añadidas y, por supuesto, el tabaco, contribuyen a que vivamos menos”, concreta Aznar-Benitah, quien añade: “Tan solo modificando estos comportamientos ya veríamos muy probablemente un incremento general de la longevidad en nuestras sociedades”.

El investigador del IRB da un paso más allá: “Lo que no sabemos es si una persona que ha llevado una mala dieta pero en un momento de su vida decide adoptar un estilo de vida sano puede borrar los efectos negativos o si estos persisten”. Según Aznar-Benitah, “hay muchos grupos a nivel mundial que están estudiando precisamente esto: ¿Tienen nuestras células una memoria epigenética de lo que hemos comido?” Esta es una pregunta “fascinante”, a juicio de este investigador, ya que si la respuesta es afirmativa, se abriría la puerta a la posibilidad de “manipular de forma terapéutica la actividad de ciertas proteínas que se encargan de establecer la memoria epigenética en nuestras células para revertir este proceso”.

El reloj biológico

Todos tenemos en nuestro interior un reloj biológico que, entre otras muchas cosas, nos permite calcular qué hora es o si es de noche o de día sin necesidad de ver la luz del sol. Esto hace que estemos más activos a las 11 de la mañana que a las tres de la madrugada o que suframos *jet lag*. La perturbación del ritmo circadiano, que es el que marca este reloj inteligente que llevamos dentro, también aumenta la predisposición a desarrollar ciertos tipos de tumores. Esto explica que los trabajadores del turno de noche tengan, según la OMS, más riesgo de padecer cáncer que el resto de la población.

Además, este reloj biológico o circadiano está íntimamente relacionado con el envejecimiento, como resalta Aznar-Benitah: “Hemos visto que, cuando un animal pierde la capacidad de establecer un ritmo circadiano correcto, envejece

de forma prematura". El investigador del IRB de Barcelona prosigue: "Aún no entendemos exactamente por qué una pérdida de nuestro reloj biológico conlleva una disminución de la longevidad". A juicio de Aznar-Benitah, "una vez empezamos a entender cómo perdemos nuestro reloj y por qué lo perdemos, estaremos en disposición de empezar a desarrollar posibles terapias encaminadas a su mantenimiento o restablecimiento, que ojalá tengan un efecto positivo sobre nuestra calidad de vida".

La pregunta es si llegará el día en que seamos capaces de manipular este reloj biológico mediante modificaciones genéticas, evitando así que las células, tejidos y órganos no envejeczan. La respuesta de Nombela es categórica: "A mi juicio, nada indica que esto llegue a ser posible. Está claro que nunca podremos actuar sobre todas las células de todos los tejidos del organismo humano".

Tecnología contra la muerte

Google creó en 2008, con la ayuda de la NASA, la Universidad de la Singularidad, una institución académica privada que busca, según las palabras de sus fundadores, "reunir, educar e inspirar a un grupo de dirigentes que se esfuercen por comprender y facilitar el desarrollo exponencial de las tecnologías y promover, aplicar, orientar y guiar estas herramientas para resolver los grandes desafíos de la humanidad".

Entre estos desafíos no están solo la obtención de alimentos y agua para abastecer a toda la humanidad, sino también lograr la inmortalidad. Uno de los impulsores de la Universidad de la Singularidad es el director de Ingeniería de Google, Ray Kurzweil, quien ha pronosticado que a mediados de este siglo el género humano conocerá el secreto de la inmortalidad. Kurtzweil pone el acento en las soluciones tecnológicas. De hecho, Google puso en marcha hace tres años la filial Calico, que, bajo el llamativo lema de "Resolver la muerte", ha establecido alianzas con institutos y compañías biofarmacéuticas para estudiar el proceso del envejecimiento.

Inyectar nanobots inteligentes en nuestro organismo para que luchen contra los agentes patógenos, encender o apagar neuronas a voluntad según su grado de deterioro o conectar el neocórtex de nuestro cerebro a una nube virtual para preservar la memoria frente al alzhéimer o las demencias son algunos de los proyectos de investigación en los que se invierten millones de euros.

¿Suenan muy utópico todo esto? Así se lo parece al director del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA) del CSIC, Ramón López de Mántaras, quien, consultado por *Universo*, contesta: "Creo que hay que coger con pinzas lo que declara Kurzweil. Cuando habla de Inteligencia Artificial no solamente exagera, sino que dice cosas que no tienen ninguna base científica real; son pura especulación, en parte, posiblemente, debido a intereses particulares relacionados con dar publicidad a la Universidad de la Singularidad".

Aznar-Benitah se muestra más optimista y pragmático: “Son ideas que quizás puedan sonar a ciencia-ficción pero que merece la pena perseguir. Ningún científico podrá decir que estas estrategias van a funcionar seguro y, si lo dice, mentiría. Pero estoy seguro de que en Silicon Valley, y en Google en particular, van a formar grupos de trabajo con gente muy competitiva y muy preparada. Si a esto le sumamos una financiación muy elevada, estoy seguro de que su investigación dará frutos positivos. No sé si conseguirán conectar nuestros cerebros a una nube digital, o desarrollar nanobots medicinales, pero seguro que por el camino consiguen avanzar nuestro conocimiento sobre el envejecimiento”.

Vivir 1.000 años

“La persona que puede llegar a vivir 1.000 años ya ha nacido”, preconiza Aubrey de Grey, impulsor de la Fundación Methuselah, que lleva el nombre de Matusalén, patriarca bíblico que, según se lee en el libro del Génesis, vivió 969 años. Este biomédico y gerontólogo sostiene que atacando únicamente siete tipos de daño celular, podría solucionarse el problema del envejecimiento. Estas categorías son: la atrofia celular, las mutaciones nucleares, las mutaciones en mitocondria, la senescencia celular (fenómeno por el que las células dejan de dividirse y autorreplicarse), los vínculos extracelulares y los desperdicios fuera y dentro de las células.

Sin llegar a las aventuradas conclusiones de De Grey, Aznar-Benitah resalta que “a medida que vamos envejeciendo, por supuesto, acumulamos mutaciones en nuestro ADN: nuestras mitocondrias (donde se produce casi toda la energía que nuestras células necesitan) dejan de funcionar bien, nuestras células pierden su capacidad de reciclar material celular dañado (lo que se denomina *autofagia*) y nuestro organismo pierde la capacidad de eliminar células senescentes”. En este sentido, el investigador del IRB insiste: “Muchos laboratorios y muy buenos están estudiando estos procesos y por qué aparecen”.

Mucho más cauto con las posibilidades de estas investigaciones se muestra el rector de la UIMP: “Hay programas para conocer mejor el conjunto de la dotación genética de los centenarios, lo que nos daría algunas claves de lo que podríamos llamar los ‘genes de la longevidad’ y la forma concreta (polimorfismos) que adoptan en quienes llegan a centenarios. Pero no podemos evitar que con el paso del tiempo se acumulen alteraciones y productos de desecho que han de ser eliminados”.

Nombela cree, no obstante, que toda esta información nos resulta muy útil para practicar hábitos de vida como una adecuada alimentación, ejercicio físico e intelectual, fomentar estados de ánimo, evitar tóxicos como el tabaco... que nos permitan contrarrestar y hacer más lento el proceso de envejecimiento, logrando una vida más larga y más saludable. Pero, a continuación, se pregunta: “¿Hay razón para creer en milagros como los que plantea la Fundación Methuselah?”. Y él mismo se responde: “Para mí, desde luego que no”.

En desarrollo

Premios IG Nobel 2016: ratas con pantalones y rocas con personalidad

Por Javier Cuenca

Los famosos premios IG Nobel, creados por la revista científica de humor *Annals of Improbable Research (Anales de Investigaciones Improbables)*, reconocen las 10 investigaciones reales más absurdas, desconcertantes y divertidas que se han realizado durante el año. La última entrega de estos bromistas galardones, una parodia de los serios Nobel de la Academia Sueca, tuvo lugar el pasado 22 de septiembre en la Universidad de Harvard, en Cambridge (EE. UU.).

Como indica su lema, los IG Nobel premian estudios que “primero hacen reír y después hacen pensar”, porque sus propuestas pueden parecer ridículas, pero tienen un propósito serio y han aparecido en prestigiosas publicaciones del ámbito científico. Estos galardones reciben el nombre de IG Nobel en recuerdo de Ignatius, hermano ficticio de Alfred Nobel, y se encargan de entregarlos auténticos ganadores del premio sueco.

En lo que se refiere a la edición de 2016, el de Reproducción recayó en un investigador egipcio llamado Ahmed Shafik por estudiar los efectos de llevar pantalones de poliéster, algodón o lana en la vida sexual de las ratas, un experimento que repitió posteriormente con varones humanos. Las ratas que llevaban poliéster mostraron tasas significativamente inferiores de la actividad sexual, quizá debido a las cargas electrostáticas creadas por el material, según el investigador.

En la categoría de Biología, el galardón fue para los británicos Charles Foster, por vivir en la naturaleza en diferentes momentos como un tejón, una nutria, un ciervo, un zorro y un pájaro, y Thomas Thwaites, que habitó las colinas en compañía de cabras para crearse unas extensiones protésicas de sus extremidades que le permitieran moverse como ellas. Al igual que reza el título de su libro, decidió tomarse “unas vacaciones de la vida humana”.

Rocas inteligentes y sofisticadas

Los investigadores Marcos Avis, Sarah Forbes y Shelagh Ferguson recibieron el IG Nobel de Economía por la evaluación de las personalidades percibidas en las rocas, desde una perspectiva de *marketing* y ventas. El asunto consistía en analizar cómo un grupo de voluntarios vinculaba las rocas con una serie de características “de marca”, como la juventud, la inteligencia y la sofisticación. Así, una roca fue descrita como “joven y femenina”, otra como “un empresario de Nueva York” y una tercera como “modesta”. Tal cual.

El de Física lo compartieron investigadores de varias procedencias, entre ellos uno de la Universidad de Gerona. Han descubierto que los caballos blancos,

gracias a la polarización de la luz, son menos proclives a las picaduras de los tábanos. La misma razón hace que las libélulas se sientan fatalmente atraídas por las lápidas negras.

La marca Volkswagen recibió el premio en la categoría de Química, por resolver automáticamente el problema de las emisiones excesivas de contaminación por automóviles, produciendo de manera electromecánica menos emisiones cada vez que se están probando los coches. La verdad es que el asunto tiene serias consecuencias.

El IG Nobel de Medicina premió una curiosa forma de aliviar el picor. Y es que un grupo de investigadores alemanes ha descubierto que si a uno le pica el lado izquierdo del cuerpo, se puede aliviar mirándose al espejo y rascándose el lado derecho. Y viceversa.

El premio de Psicología se lo llevó un equipo internacional de investigadores por preguntar a 1.000 mentirosos con qué frecuencia dicen embustes, y decidir después si creen en esas respuestas. El estudio reveló que la gente miente más en el transcurso de la adolescencia, y que en la edad adulta lo hace dos veces al día. Los autores del trabajo también reconocieron que los sujetos del mismo podrían haberles estado engañando todo el rato.

Sandeces e insectos

El IG Nobel de la Paz recayó en el estudio titulado *Sobre la recepción y detección de sandeces pseudoprofundas*, que está relacionado con cómo las ideas con poco sentido, llenas de palabras vacías y de moda, impactan en el público en general. Los autores descubrieron que este tipo de ideas llegan más profundamente a las personas menos inteligentes, probablemente con más “creencias religiosas y paranormales”.

El sueco Fredrik Sjöberg resultó vencedor en la categoría de Literatura por su trabajo autobiográfico en tres volúmenes sobre los placeres que brinda la recogida de moscas muertas y de las que no lo están. Finalmente, el IG Nobel de Percepción fue para unos investigadores japoneses que han llegado a la conclusión de que las cosas se ven de manera diferente cuando el observador se inclina y las contempla entre las piernas.

Los primeros premios IG Nobel fueron otorgados en 1991, aunque en aquel momento eran galardonados descubrimientos “que no podían, o no debían, ser reproducidos”. A lo largo de su historia, las distinciones han encerrado a veces un componente de crítica velada, como la concedida a la homeopatía o la que recayó en las juntas estatales de educación de Kansas y Colorado, “por su postura en relación con la enseñanza de la evolución, ya que abogan por el creacionismo y porque esta sea una teoría equiparable al electromagnetismo o a los estudios de Newton sobre la gravedad”.

Otros ejemplos de premios curiosos son los otorgados al descubrimiento de que la presencia de los seres humanos tiende a excitar sexualmente a las avestruces, a la teoría de que los agujeros negros cumplen todos los requisitos

técnicos para ser la ubicación del infierno, o a la investigación sobre la “regla de los cinco segundos”, consistente en la creencia de que la comida que cae al suelo no se contamina si se recoge dentro de los cinco segundos posteriores.

Otro dato singular concerniente a estos galardones es que recibir alguno de ellos no significa que quien lo hace carezca de capacidad investigadora o excelencia científica, como lo demuestra el hecho de que Andréy Gueim, ganador del IG de Física en 2000, fue reconocido 10 años más tarde con el Nobel en la misma categoría por sus trabajos sobre el grafeno.

No más aviones de papel

La ceremonia de entrega está conducida por ganadores del premio de la Academia Sueca. Originariamente tenía lugar en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), pero fue trasladada posteriormente a la Universidad de Harvard. Desde la primera entrega de premios hasta la celebrada en 2005, era tradición arrojar aviones de papel sobre el escenario, pero dicha práctica fue suprimida por razones de seguridad.

En 1995, Robert May, barón May de Oxford y principal asesor científico del Gobierno británico, pidió que los organizadores de los premios IG Nobel no concedieran estos galardones a los científicos de su país, aludiendo que podía sumir en el ridículo auténticos experimentos relacionados con la ciencia. Pero muchos investigadores británicos desestimaron la petición de lord May, y la revista *Chemistry and Industry* publicó un artículo en el cual refutaba los argumentos del noble.

Pero no todo han sido reprimendas. En septiembre de 2009, un artículo en el periódico *The National*, titulado *El lado noble de los IG Nobel*, sugería que los galardones norteamericanos, si bien constituyen una crítica velada a la investigación trivial, han puesto de relieve que este tipo de ciencia conduce a veces a descubrimientos importantes.

Y tal es así que en 2006 fue distinguido con el IG Nobel de Biología un estudio que mostraba que el mosquito que transporta la malaria se siente atraído del mismo modo por el olor del queso Limburger que por el de los pies humanos. Un hallazgo cuyo resultado ha hecho que en los países africanos se coloque dicho queso en lugares estratégicos para combatir la transmisión de la enfermedad. Para que luego digan.

De cerca

“Investigar es como irte de viaje, nunca sabes cuánto equipaje llevar contigo”

Entrevista a Nigel Hitchin, catedrático de Geometría de la Universidad de Oxford

Por Ana Hernando/SINC

Nigel Hitchin (Holbrook, Reino Unido, 1946) es el padre de múltiples descubrimientos matemáticos que llevan su nombre. Hace 15 años, durante un puente lluvioso del 1 de mayo en Madrid, gestó la geometría generalizada que ahora se utiliza como una importante herramienta en teoría de cuerdas. Hablamos con él en el Instituto de Ciencias Matemáticas (Icmat), donde ha celebrado su 70 cumpleaños rodeado de las ideas inspiradoras de sus discípulos.

Hitchin ha sido homenajeado recientemente en Madrid, coincidiendo con su 70 cumpleaños, con una serie de conferencias impartidas por sus discípulos en el Instituto de Ciencias Matemáticas, donde cuenta con su propio laboratorio. Desde 1997, ocupa el puesto de catedrático Savilian de Geometría en la Universidad de Oxford y este año ha recibido el premio Shaw en Ciencias Matemáticas –considerado como el Nobel oriental– por ser uno de los mayores referentes en geometría referencial y algebraica y por su relación con la física teórica.

Numerosos objetos matemáticos llevan su nombre: las ecuaciones autoduales de Hitchin –cuyas soluciones se denominan fibrados de Higgs–, el sistema integrable de Hitchin, la conexión de Hitchin sobre el espacio de Teichmüller y el teorema de Atiyah-Hitchin-Singer, entre otros.

¿Desde cuándo se sintió fascinado por las matemáticas?

Creo que fue cuando estaba en secundaria. Inicialmente no eran algo que considerara tan importante. Mi padre era químico y mi hermano mayor estaba más interesado en ciencia e ingeniería. Con 15 o 16 años empecé a destacar en matemáticas. Aun así pensé estudiar ingeniería, pero me di cuenta de que las matemáticas estaban más cerca de mi corazón y que había muchas más cosas que quería aprender.

Después de tantos años, ¿cómo encuentra nuevas ideas e inspiración?

La inspiración es difícil de describir y viene de muy diversas fuentes. Ahora, por ejemplo, al escuchar conferencias puede aparecer la inspiración. No es que estés robando ideas. Lo que ves en la pizarra y escuchas provoca que a veces “suene la campana” y pienses en algo nuevo. Una sala llena de matemáticos que hablan y argumentan es un buen ambiente para generar ideas que tal vez no están relacionadas directamente con lo que se habla. Pero normalmente,

cuando resuelves un problema, se crean otros que piden respuesta. Y a veces la inspiración viene de otras disciplinas.

Como la física, por ejemplo...

Sí, durante mi carrera he sido muy afortunado por haber tenido mucho contacto con físicos. Ellos tienen puntos de vista muy diferentes de los matemáticos, aunque sean físicos muy teóricos. Por ejemplo, piensan en términos de teoría cuántica de campos, y cada vez que dirigen su atención a un problema de matemáticas puras, la manera en la que lo interpretan está condicionada por su aprendizaje. A menudo he dependido de la mirada de los físicos. Su intuición ayuda a formular problemas matemáticos.

Una de sus aportaciones más importantes son los fibrados de Higgs, que tienen gran relación con la física. ¿Cómo se gestó esta teoría?

Uno de los participantes en la conferencia que hemos celebrado en el Icmat ha sido el matemático indio M. S. Narasimhan, que ahora tiene 84 años. En los 60 planteó la teoría de fibrados vectoriales sobre curvas. En los 70 y 80 hubo nuevos puntos de vista sobre este tema. El primer teorema de Simon Donaldson –uno de mis estudiantes de doctorado, que ganó una medalla Fields– consistió en volver a probar el teorema original de Narasimhan y Seshadri usando nuevos métodos analíticos.

Por esta época comenzó la influencia de la física en las matemáticas. Estábamos estudiando problemas que involucraban objetos de las teorías de Gauge implicadas en el modelo estándar de la física de partículas. Estas ideas comenzaron a ser absorbidas por varias ramas de las matemáticas. Yo estaba estudiando varios problemas que venían de la física; uno de ellos, relacionado con monopolos magnéticos, involucraba un campo extra llamado campo de Higgs. Adapté este método al estudio de fibrados vectoriales y suministré un componente extra.

¿Qué repercusión tuvieron esos avances matemáticos sobre el campo de Higgs?

Al principio no me di cuenta de lo útil que iba a ser, pero seguí investigando. Fueron meses en los que cada día descubría algo nuevo. En 1987, escribí un trabajo largo con estos temas. El campo de Higgs en matemáticas está vinculado a un objeto que, de alguna forma, juega el mismo rol que en física, relacionado con lo que se llama ruptura de simetría.

¿Y cómo funciona esta ruptura de simetría en matemáticas?

En el modelo estándar de la física de partículas, el campo de Higgs rompe la simetría y de ello se obtiene masa. En mi teoría de fibrados de Higgs, la ruptura de la simetría en matemáticas introduce cierta irregularidad. A veces, lo que necesitas cuando el problema es muy homogéneo –y, por tanto, más impenetrable– es traer este objeto extra que rompe la simetría y te permite abrir nuevos caminos para resolverlo.

¿Cuáles son sus principales aplicaciones?

Gran parte de las aplicaciones pertenecen a las matemáticas puras, pero en los últimos 10 años los teóricos de cuerdas se han dado cuenta de que el espacio moduli de Hitchin juega un papel en la teoría cuántica de campos y es un buen terreno de prueba para analizar la dualidad entre el nivel cuántico y la carga eléctrica y magnética. Se puede decir que son físicos mirando una pieza de matemáticas para detectar algo que encaje en sus nociones preconcebidas sobre teoría cuántica de campos.

Otra de sus contribuciones es la geometría generalizada, que nació en Madrid...

Sí, esta teoría se me ocurrió aquí hace 15 años, durante una estancia universitaria. Vine con intención de escribir un libro que nunca escribí (risas). Estaba dándole vueltas a algo que había escuchado en una conferencia hacía unas semanas. Era la semana del primero de mayo. Ya sabe que en esas fechas hay varios días de vacaciones, en la universidad todo estaba cerrado y no paraba de llover, así que me centré en trabajar. En unos días me di cuenta de que las cosas encajaban.

Y ahora está teniendo impacto como una herramienta importante en teoría de cuerdas...

Empecé mirando algo que tenía una estructura matemática y, cuanto más miraba, más reconocía objetos que antes había visto en la literatura física. Me di cuenta de que había objetos que desempeñan un rol particular en teoría de cuerdas y vi que algo en mi geometría generalizada también representaba eso.

Usted ha tenido más de 40 estudiantes de doctorado. ¿Cuál es el consejo más valioso que puede darles?

Trato de darles un tema que pueda resolverse en tres o cuatro años. Yo tampoco sé cómo resolverlo y eso es parte del problema. Sus tesis no deben ser puramente abstractas, siempre les ayudo a construir el problema a través de ejemplos que demuestren que hay un marco más general en el que hacer descubrimientos.

Me gusta que mis estudiantes tengan una mente abierta para buscar información de varias fuentes. También procuro darles consejos prácticos. Hacer investigación es como irte de viaje, nunca sabes cuánto equipaje llevar contigo. Aunque tengan que afrontar un problema que requiere consultar un montón de estudios, no se debe intentar abarcarlo todo. Deben poseer un conocimiento amplio, pero selectivo.

Libros

El placer de decidir

Rolf Tarrach

Ediciones B

ISBN: 978-84-66-65907-9

168 páginas

El pensamiento lógico para decidir sin miedo. En palabras de su autor, “este libro quiere aportar elementos que nos permitan pasar del miedo a decidir al placer de hacerlo. De la amenaza de tener que decidir a la oportunidad de poder hacerlo. El ingrediente fundamental que para ello hace falta es el conocimiento, el saber esencial y mínimo, que solo ha podido ser tratado parcialmente en esta pequeña obra, pero que contribuye potentemente a no sentirse inseguro, y por ello también a ser feliz. El placer de decidir es un libro que atraerá sobre todo a lectores interesados en temas de actualidad, avances y métodos científicos, razonamiento lógico, economía, matemáticas y estadística, así como en temas relacionados con la mujer, las religiones, las creencias e ideologías, la consciencia, la muerte y muchos otros”.

Retratos de un universo sorprendente

Joan Anton Catalá Amigó

Editorial Emepe

ISBN: 978-84-94-48427-8

176 páginas

Detrás del espectáculo del cielo nocturno se esconden conocimientos y hechos sorprendentes, que tradicionalmente han quedado fuera del alcance del público no científico debido a su aparente complejidad. En este libro, el autor nos acerca al conocimiento del universo, utilizando un lenguaje sencillo y entendible, en un viaje que nos llevará a comprender cómo funcionan las estrellas, qué son las galaxias o cómo se forman los agujeros negros. Un análisis sobre nuestro lugar en el cosmos y sobre la posibilidad de vida fuera de la Tierra. Un libro inspirador para dejar volar la imaginación y disfrutar más de las maravillas del cielo.

Los límites de la realidad

David Zurdo

Editorial Anaya

ISBN: 978-84-41-53844-3

400 páginas

A lo largo de los siglos, la ciencia se ha enfrentado a toda clase de misterios. Esta es, en realidad, su vocación. Algunos han logrado explicarlos, pero otros siguen siendo un desafío al conocimiento humano. Y cuando un misterio resiste el análisis científico, es porque hay algo más de lo que a algunos les gustaría reconocer. Mapas que muestran regiones inexploradas en su tiempo, objetos tecnológicos imposibles, fórmulas secretas, reliquias milagrosas, procesos desconocidos de la mente... Todo ello no está al margen de la ciencia: en realidad son sus principales desafíos. Este libro le mostrará todo eso y por qué figuras científicas de la talla de Einstein, el matrimonio Curie, Nikola Tesla o Thomas Edison se interesaron por la telepatía, los médiums, los extraterrestres o la comunicación con el más allá.

Inventos y descubrimientos

El teléfono móvil: del ladrillo para ricos al ordenador de bolsillo

Por Ignacio Santa María

Si hiciéramos una encuesta preguntando cuál es el invento que más ha revolucionado nuestras vidas en los albores del siglo XXI, es seguro que la mayoría de las respuestas se repartirían entre Internet y el teléfono móvil. Hoy en día no sabríamos vivir sin él: el teléfono móvil nos permite enviar y recibir mensajes, navegar por la red, ver y hacer vídeos y fotos, jugar, controlar nuestra salud, ser localizados, no perdernos y un sinfín de cosas más... ¡Ah!, y también hacer llamadas. Sin embargo, su antepasado más remoto no lo tuvo nada fácil y tardó más de 10 años en hacerse un hueco en el mercado.

“Joel, te estoy llamando desde un teléfono móvil, un verdadero teléfono portátil”. Este fue el contenido de la primera llamada a través de un móvil. La hizo en Nueva York Martin Cooper, ingeniero jefe de Motorola, y el destinatario de la llamada no era otro que Joel S. Engel, su homólogo en AT&T. Corría el año 1973 y ambas compañías competían por sacar al mercado el primer teléfono sin cables y el equipo de Motorola fue el primero en conseguirlo, así que la llamada de Cooper a su directo competidor fue un alarde bastante cruel.

El prototipo desde el que Cooper hizo esa primera llamada no tenía nada que ver con los móviles actuales: medía 28 centímetros por tres de ancho y tenía un grosor de 10 centímetros. Pesaba más de un kilo. Era lo que coloquialmente podríamos llamar un ladrillo. Su batería solo tenía una autonomía de 20 minutos, aunque, como ha comentado con socarronería en varias entrevistas el padre de la criatura, “eso no era un problema porque nadie era capaz de levantar semejante peso durante tanto tiempo”.

Motorola había tardado tres meses en construir este primer modelo al que bautizó con el nombre de DynaTAC 8000X. Era la gran apuesta de la compañía, ya que tanto Cooper como sus colaboradores estaban convencidos de que en el futuro todas las personas iban a llevar un teléfono encima allá donde fueran. Por el contrario, AT&T solo se había centrado en desarrollar teléfonos para automóviles. Pero Cooper tuvo un momento de inspiración, de esos que cambian la Historia, cuando dijo: “Llevamos 100 años atando con un cable a sus oficinas o sus casas a quienes quieren hablar por teléfono y ahora queremos atraparlos en sus coches: eso no es bueno”.

Además de su peso, sus dimensiones y su poca autonomía, el DynaTAC 8000X tenía otro gran problema: su alto precio. Todos estos inconvenientes hacían de este aparato un artículo engorroso con un nulo atractivo comercial. Todo hacía suponer que la idea de Cooper iba a terminar engrosando la larga lista de los inventos inútiles, pero no fue así. Japón siguió la estela de este ingenio y desplegó en 1979 la primera red comercial de teléfonos móviles, con

el nombre de NNT. Otros países del norte de Europa, como Suecia, Dinamarca, Noruega y Finlandia, siguieron años después el ejemplo.

En 1983 Motorola se decidió finalmente a comercializar el DynaTAC 8000X a un precio de 4.000 dólares, lo que hoy en día sería el equivalente a 10.000 dólares (unos 9.400 euros al cambio actual). Como podemos imaginar, los primeros clientes fueron millonarios o profesionales, como médicos o agentes comerciales, que, por su trabajo, necesitaban estar permanentemente conectados y que estaban ya acostumbrados a usar *buscas* u otros dispositivos portátiles de comunicación.

El citado modelo hizo cuatro años después su primera aparición en el cine, en las manos de Gordon Gekko, el depredador financiero interpretado por Michael Douglas en la película *Wall Street*, de Oliver Stone. El artilugio todavía era visto como un símbolo de poderío económico que a buen seguro dejó boquiabiertos a quienes vieron el largometraje. Habría que esperar hasta la siguiente década para que aparecieran modelos más asequibles y manejables que hicieron del teléfono móvil un artículo cada vez más popular.

Tantas líneas como habitantes

Han pasado 43 años desde aquella primera llamada de Cooper a Engel. Si aquel aparatoso móvil tan solo servía para llamar o recibir llamadas, en la actualidad esa es simplemente una de las decenas de funciones incluidas en lo que ya son auténticos ordenadores de bolsillo. Hoy en día, los *smartphones* vienen equipados con antenas de posicionamiento GPS, conectividad wifi, capacidad para enviar y recibir archivos de manera inalámbrica, tanto por wifi como por *bluetooth*, y cámaras integradas de gran calidad y resolución, tanto de imagen como de vídeo.

Ya octogenario, el padre del teléfono móvil se confiesa abrumado con semejante aluvión tecnológico, que ha transformado su invento por completo. “Por más soñadores que fuéramos en esa época, nunca imaginamos que todas esas cosas llegarían a ser combinadas en una sola, y realmente no estoy tan seguro de que sea algo tan bueno. Los teléfonos se han vuelto tan complicados, tan difíciles de usar, que uno se pregunta si han sido diseñados para gente real o para ingenieros”, reflexiona Cooper.

En estas cuatro décadas, el mercado de la telefonía móvil ha experimentado una expansión apabullante. A finales de 2015 el número de líneas móviles alcanzó las 7.300 millones, igualando a la cifra de habitantes en el mundo, según el *Mobility Report* de la compañía Ericsson. Este estudio también destaca que el 75 por ciento de los móviles que se venden son *smartphones* (solo el año pasado se vendieron 1.430 millones de estos terminales) y que hay más personas que se comunican con mensajes de texto (*sms* o *WhatsApp*) que con llamadas de voz.

De las gigantescas proporciones actuales del mercado de telefonía móvil dan buena cuenta las cifras del Mobile World Congress, que se celebra cada año

en Barcelona. En la última edición de este congreso participaron más de 100.000 visitantes y 2.200 empresas de 204 países.

El lado oscuro de los móviles

No hay duda de que la telefonía móvil nos ha facilitado mucho la vida, pero esta tecnología también tiene efectos perniciosos y un lado bastante oscuro. En primer lugar hay que mencionar las consecuencias negativas que podría acarrear para la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer han advertido que los campos electromagnéticos producidos por los teléfonos móviles son posiblemente "carcinógenos" para los seres humanos, es decir, potencialmente capaces de producir cáncer en caso de exposiciones muy prolongadas.

Por otra parte, numerosos estudios se han centrado en la dependencia psicológica y el estrés que pueden producirnos estos aparatos. La adicción al teléfono móvil recibe el nombre de *nomofobia*, y para muchos es la enfermedad más extendida del siglo XXI. No ser capaces de aguantar la ansiedad por habernos olvidado el móvil en casa o tener que mirarlo cada pocos minutos son síntomas que revelarían que somos nomófobos.

A esto se añade la ansiedad que nos puede generar la tardanza del dispositivo en responder a nuestros requerimientos. El citado *Mobility Report* de Ericsson subraya que un retraso de seis segundos en la descarga de un vídeo causa en el usuario un aumento del 33 por ciento en los niveles de estrés, lo que equivale a la angustia que nos produce un examen de matemáticas, una película de terror o estar al borde de un precipicio.

El mercado de la telefonía móvil, al que se añade el muy lucrativo negocio de las aplicaciones, también tiene muchas zonas de sombra. Este sector ha alimentado el consumismo como ninguna otra actividad y es que, hoy en día, se hace difícil para cualquier usuario poder conservar el mismo terminal más allá de dos o tres años.

Algunas consecuencias de la agresividad de este mercado adquieren proporciones de tragedia humanitaria. La enorme demanda de minerales como el coltán, el estaño, el cobalto o la casiterita, con los que se fabrican muchos de los componentes de los móviles y *tablets*, han hecho de países como el Congo lugares donde la codicia campa a sus anchas. En las zonas donde hay minas, a la explotación inmisericorde de esos recursos naturales se añaden toda clase de violaciones de los derechos humanos. Bien es verdad que de todo esto no tienen culpa los teléfonos móviles, sino la avaricia humana, un antiguo vicio que ya desde hace siglos lleva expoliando los recursos de distintos territorios según las cambiantes necesidades de la industria.

En resumidas cuentas, es cierto que, como dijo Cooper, el teléfono móvil nos liberó de estar atados mediante un cable a nuestras casas o nuestras oficinas, pero también lo es que podemos llegar a ser, en muchos aspectos, esclavos de este invento.

Más allá

Círculos de hadas: fenómeno extraño o capricho de la naturaleza

Por Javier Cuenca

Se cuentan por millares en el desierto de Namibia, entre Angola y Sudáfrica, y dibujan en su superficie unos extraños círculos, a menudo rodeados por un anillo de alta vegetación, en cuyo interior no crece la hierba. Pero quizá lo más sorprendente es que cada uno de estos claros sigue un patrón hexagonal: está circundado por una media de otros seis, formando círculos entre sí.

Los pobladores de la región los llaman “huellas de los dioses” y un mito local asegura que su origen se debe a un dragón que, al expulsar su aliento, pintó esas áridas lagunas en la tierra. En Europa se los conoce como “corros de brujas”, aunque la comunidad científica los denominó “círculos de hadas” y los definió como “un fenómeno fascinante y misterioso” que requería ser estudiado. Investigadores sudafricanos creen, por ejemplo, que los círculos se formaron por la acción tóxica de la planta *Euphorbia gummifera*, mientras que otros apuestan por la filtración natural de gases.

Su aparición se documentó por primera vez a principios del siglo XX, y especialmente a partir de la década de 1970 los científicos han trabajado por encontrar su causa. En 2014 se observaron por primera vez en el oeste de Australia, y el pasado mes de marzo la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos publicó un revelador estudio que explicaría finalmente por qué se forman estos enigmáticos anillos.

Pero no todos los científicos están de acuerdo. El ecólogo Stephan Getzin, del Centro Helmholtz para Investigación Medioambiental de Leipzig (Alemania), lleva 17 años investigando este curioso fenómeno. A finales de 2012 se puso en contacto con el israelí Ehud Meron y le propuso realizar un estudio conjunto –con ayuda de un equipo de investigadores– para intentar averiguar qué produjo los círculos de hadas en Australia.

Getzin viajó hasta los alrededores del poblado minero de Newman, donde se encontraban las extrañas formaciones, para analizarlas a fondo. Gracias a varias técnicas de detección remota y modelos matemáticos, el ecólogo y su equipo descubrieron que los círculos en Australia tenían mucho en común con los de Namibia, a pesar de las diferencias del clima y el terreno y los más de 10.000 kilómetros que los separaban.

Los científicos descubrieron que lo que explica la formación de estos anillos es la teoría de la autoorganización, también conocida como de la formación de patrones naturales, una idea que planteó el matemático británico Alan Turing en 1952 y que evolucionaría con el paso de los años. En uno de sus últimos trabajos, la base química de la morfogénesis, escrito poco antes de quitarse la

vida, Turing exponía cómo surgían patrones y estructuras en los sistemas naturales, desde un embrión hasta las rayas de una cebrá.

Muchos años después, aquellas ideas dieron forma a la mencionada teoría de la formación de patrones, confirmada en diversas ocasiones. El pasado año, por ejemplo, investigadores japoneses descubrieron que los círculos del desierto de Namibia compartían patrón con las células de la piel. “La teoría de la autoorganización explica la aparición de estos patrones como un mecanismo de la naturaleza para hacer frente a la escasez de agua”, señaló Ehud Meron, encargado del aspecto teórico de la investigación, a la BBC.

De acuerdo con el científico, “al organizarse en círculos, la vegetación de los alrededores se beneficia de una fuente adicional de agua, ya que la lluvia encuentra su camino en los claros del terreno a través de varios mecanismos de transporte de agua”. Según Meron, la razón por la que costó tanto tiempo entender el origen de los círculos de hadas es que “los investigadores familiarizados con la teoría de la formación de patrones naturales no conocían el fenómeno”.

Termitas de arena

Sin embargo, para el biólogo Norbert Jürgens, de la Universidad de Hamburgo (Alemania), las conclusiones de Getzin y sus colegas carecen de sentido. Jürgens comenzó a investigar los círculos de hadas hace una década, cuando viajó a Namibia, Angola y Sudáfrica. En un estudio publicado en 2013 por la revista *Science*, el científico declaraba que lo que provoca la formación de los misteriosos anillos son las termitas de arena.

Según Jürgens, estos insectos se comen las raíces de la vegetación que empieza a crecer tras la lluvia, la cual deja acumulaciones de agua en el subsuelo y permite su supervivencia. Una teoría que continúa defendiendo: “Las termitas son insectos sociales que controlan su territorio, en el que tienen agua y comida, y las colonias defienden su área de sus vecinos, a veces de forma muy agresiva”, explica el investigador.

El biólogo alemán añade que se trata de un “sistema de competición entre las colonias”, una teoría de la que está “completamente seguro” y que, destacó, ha sido confirmada por muchos de sus colegas. Jürgens solo analizó la actividad de estas termitas en los círculos de hadas de África, pero dice que su teoría puede aplicarse a aquellos hallados en Australia, pese a las diferencias en el clima y en otros aspectos.

Sin embargo, hay un detalle que dificulta la comparación entre ambas concentraciones de círculos de hadas. Aunque los dos casos comparten ecosistemas similares, aridez y escasez de agua, ambos llegan al mismo resultado a través de mecanismos diametralmente opuestos. “Mientras que los suelos arenosos de las calvas de los círculos de hadas de Namibia disponen de una gran capacidad de infiltración y almacenamiento de agua de lluvia, los círculos australianos se caracterizan por lo contrario: una cubierta rica en arcilla

que casi repele el agua y que no permite la infiltración del agua de lluvia”, dijo Jürgens al diario *El País*.

Para el biólogo alemán, el trabajo de sus colegas es notable, y la teoría de la formación de patrones muy sugerente, pero precisa que “si el modelo de autoorganización fuera correcto, debería ser algo generalizado, y habría círculos de suelo desnudo por todo el mundo”. En su opinión, la respuesta al misterio sigue estando en las termitas.

Enigma generacional

Robert Sinclair, del Instituto de Okinawa de Ciencia y Tecnología (OIST), en Japón, está de acuerdo con esta última afirmación, pero no con la explicación que propone Jürgens. “Lo interesante sobre los círculos de hadas en Australia es lo diferentes que son con respecto a los de Namibia”, indica. “El patrón general es sorprendentemente similar, pero parece bastante claro que el caso de los de Australia no tiene nada que ver con las termitas”.

Las teorías de Jürgens también fueron rebatidas por el entomólogo Walter Tschinkel, de la Universidad Estatal de Florida, tras el primer Simposio Mundial sobre Círculos de Hadas, que se celebró en Sudáfrica en 2015. “Si las termitas de arena fueran las responsables de la creación de los círculos de hadas, estos desaparecerían si elimináramos las termitas, lo cual sería relativamente fácil de hacer”, aseguró Tschinkel, quien subrayó que era necesario llevar a cabo “muchos más experimentos” para comprobarlo.

Sin embargo, Getzin relata que su equipo y él estuvieron en la zona y demostraron que la mayoría de los círculos de hadas se forman sin la acción de las termitas. Para Jürgens, la razón por la que Getzin y sus colegas descartaron la presencia de termitas fue que, simplemente, no las encontraron. Y es que en Australia, afirma, estas “se encuentran bajo tierra y solo el 20 por ciento de ellas sale a la superficie”.

Pero Getzin insiste en que excavaron la zona y únicamente encontraron tierra, y en que, además, “esas termitas de arena no existen en Australia”. Para Sinclair, en cualquier caso, “es maravilloso pensar que el trabajo de Alan Turing continúa inspirando a nuevas generaciones de científicos”. Y concluye: “Tal vez los círculos de hadas sean el enigma de nuestra generación”.

NUESTRAS REVISTAS

La ONCE pone a tu disposición revistas en diversos formatos y con temáticas muy diversas. Si no las conoces, aquí te ofrecemos información sobre ellas, así como los temas que abordan, su periodicidad y los formatos en los que están disponibles.

Así, podrás elegir las publicaciones que más te interesen y suscribirte a ellas. La forma de hacerlo es sencilla: deberás escribir un correo electrónico a la dirección sbo.clientes@once.es, o bien, si lo prefieres, puedes llamar al teléfono de atención al usuario, que es el 910 109 111. Una vez que te suscribas, empezarás a recibir en tu domicilio la publicación o publicaciones que hayas elegido.

Existe otro modo de acceder a estas revistas, y es descargándolas desde la web de la ONCE. Teclea www.once.es y luego entra en el Club ONCE. Una vez allí, elige el apartado de “Publicaciones” y, dentro de este, selecciona la opción “Cultura y Ocio”. Se desplegará el listado de publicaciones, y solo tendrás que marcar la que te interese. A continuación, podrás elegir el soporte. Para ello, podrás moverte, usando la tecla de la letra H, hasta llegar al encabezado de la página web en el que se muestra el soporte: PDF, sonido, braille o Word.

Enumeramos las revistas a las que puedes suscribirte:

CONOCER. Esta publicación ofrece noticias, reportajes y entrevistas que tienen por objeto la actualidad social e internacional, así como la cultura y la historia. Sale cada mes y está disponible en formato braille, PDF y sonido.

UNIVERSO. Si te interesa la ciencia, en sus diversos campos, y también algunos enigmas que quedan fuera del campo de la investigación científica, esta es tu revista. Tiene una periodicidad mensual y está disponible en braille, PDF y sonido.

PARA TODOS – PER A TOTHOM. Una publicación para todos los públicos que incluye información sobre la agenda deportiva de la ONCE y una guía muy completa de novedades culturales, con apartados para el cine, el teatro, la música, la literatura y las exposiciones. Además, ofrece noticias y sugerencias de viajes accesibles en su sección “Turismo para todos” y consejos muy útiles en su sección “Vivir mejor”. Es mensual y se encuentra disponible en braille, PDF y sonido. Se edita una versión en castellano y otra en catalán.

EXTRA PASATIEMPOS. Este suplemento aparece en braille junto a la revista *Para Todos* cuatro veces al año, en los meses de marzo, julio, septiembre y diciembre. Ofrece crucigramas, sudokus, problemas y enigmas de lógica y matemáticas, así como otros pasatiempos que te acompañarán en tus ratos de ocio.

RECREO / ESBARJO. Esta revista tiene como lectores a los más pequeños de la casa, que se divertirán y aprenderán con sus noticias, consejos, experimentos, manualidades y pasatiempos. Sale cada mes en braille, PDF, y sonido, y está disponible en castellano y en catalán.

PÁSALO. Destinada a jóvenes y adolescentes, esta publicación reúne noticias, entrevistas y consejos sobre los temas que más les interesan, como la música, el cine, la literatura, las aspiraciones profesionales, las nuevas tecnologías o las relaciones sociales. Tiene periodicidad mensual y está disponible en braille, PDF y sonido.

PAU CASALS. Recopila informaciones, entrevistas y críticas de revistas especializadas en música. Está pensada para melómanos, amantes de la música clásica, la ópera, la zarzuela, el jazz, el flamenco y otros estilos. Se edita mensualmente y está disponible en formato braille y PDF.

ARROBA SONORA. En esta revista se tratan asuntos sobre la tiflotecnología, la tecnología y la informática con carácter divulgativo y dedicada a neófitos y expertos en estas materias. De periodicidad trimestral y disponible en formato audio.

DISCURRE.BRA. Pasatiempos y juegos de destreza mental. Una publicación que te reta a trabajar con el ingenio a través de problemas de lógica, acertijos, crucigramas, test de conocimiento o detección de gazapos lingüísticos. Podrás también acompañar a un misterioso detective a la búsqueda de la Historia y viajar por los más exóticos parajes y preparar ricas recetas culinarias. Su periodicidad es mensual y se edita en braille.

NOTA DE NOVEDADES. Si lo que quieres es conocer las obras que se adaptan en braille y Daisy, así como disponer de recomendaciones bibliográficas de interés, la *Nota de Novedades* te resultará de gran ayuda. Un buen sitio a través del que acercarte a la lectura y disfrutar de todos sus beneficios. Su periodicidad es mensual, se edita en braille, Word y sonido.

Por último, te animamos a que nos hagas llegar tus comentarios y sugerencias para mejorar los contenidos de todas y cada una de nuestras revistas, así como que nos aportes tus ideas sobre nuevas secciones o temas que te gustaría que trataran en el futuro.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

Aquí termina este número de *Universo*. Ya estamos preparando el siguiente, en el que te pondremos al día de la actualidad científica y paracientífica. Y ya sabes que puedes proponernos temas que sean de tu interés, así como enviarnos tus comentarios, dudas y sugerencias.

Puedes escribirnos:

-A través de correo electrónico a la dirección: publicaciones@servimedia.es

-En tinta o en braille, a la siguiente dirección postal:

Revista UNIVERSO
Servimedia
C/ Albacete, 3
Torre Ilunion – 7ª planta
28027 Madrid