

# **UNIVERSO**

**N.º 75**

**20 de junio de 2016 – 20 de julio de 2016**

## **SUMARIO**

### **- Actualidad científica**

- Breves

### **- En profundidad**

- Desviar asteroides: cuestión de supervivencia

### **- En desarrollo**

- Bacterias recicladoras: ¿La solución a la descontaminación plástica del planeta?
- Sexomnia: cuando el sexo ni se siente ni se recuerda
- Se cumplen 200 años de la megaerupción que dejó al mundo sin verano

### **- Libros**

### **- De cerca**

- Una cuarta parte de los fetos en mujeres con Zika desarrollan microcefalia. Entrevista a Marta Díaz Menéndez, especialista en Medicina Tropical del Hospital Carlos III-La Paz

### **- Más allá**

- Psicofonías: voces reales de procedencia desconocida

## **Presentación**

Existe el convencimiento de que en el futuro algún asteroide volverá a impactar contra la Tierra, igual que lo hicieron otros en el pasado, entre ellos aquel que acabó con la vida de los dinosaurios. Si ese objeto tuviera apenas un kilómetro de diámetro podría acabar con la humanidad. Para evitar que eso ocurra, las agencias espaciales toman precauciones, entre las que se encuentra intentar aprender una técnica para desviar la trayectoria de un objeto que se acerque peligrosamente a la Tierra. Varios expertos en la materia nos hablan de ello.

Una bacteria recientemente descubierta tiene la capacidad de comer plástico, un hallazgo que podría constituir la solución para descontaminar el planeta de ese material. *Universo* ha entrevistado a varios investigadores españoles para que nos den detalles sobre esta bacteria y lo que se podría lograr con ella.

La sexomnia, un trastorno que induce a practicar sexo a personas dormidas que posteriormente no lo recuerdan; los aspectos que rodean al virus del Zika, transmitido por un mosquito y que se ha expandido en los últimos dos años; la historia de la megaerupción del volcán Tambora, que dejó al mundo sin verano y de la que se cumplen dos siglos, y esos inquietantes fenómenos llamados psicofonías completan las propuestas que te ofrecemos en el nuevo número de *Universo*.

## Actualidad científica

### Breves

#### **Imágenes de satélite desvelan el significado de las espirales de Nazca**

Un nuevo análisis de imágenes de satélite ha permitido desvelar el significado de unas extrañas construcciones en la zona de Nazca, al sur de Perú. El lugar es célebre por sus enormes dibujos geométricos, visibles desde el aire y cuyo significado sigue siendo un enigma.

Pero en este lugar también se conocen otro tipo de construcciones llamadas *puquios*, que, hasta ahora, se pensaba que eran algún tipo de conducción de agua en forma de espiral que se hunde en el terreno. La investigadora italiana Rosa Lasaponara, del Instituto de Metodologías para el Análisis Medioambiental, ha analizado imágenes de dichas construcciones tomadas desde el espacio por satélites.

El equipo de Lasaponara se ha centrado en estudiar la distribución de los puquios por la desértica zona de Nazca, que fue hogar de la cultura del mismo nombre entre los años 200 y 600. Su conclusión es que la ubicación de las construcciones está basada en la distribución de agua por la zona, y que eran una especie de sistema de ventilación que llevaba el viento hasta una red de canales subterráneos.

De esta forma, dichas estructuras eran claves para el sistema de irrigación y canalización que ayudó a los “nazca” a vivir en esta tierra desértica del sur peruano y a llevar el agua allí donde no existía. “Los puquios eran la infraestructura más ambiciosa en la zona de Nazca y permitían que hubiera agua disponible durante todo el año”, explica la investigadora italiana a la BBC.

#### **Llega a España el microscopio electrónico más potente del mundo**

Ver los átomos, incluso los de elementos tan ligeros como el litio o el oxígeno, ya es posible gracias al microscopio electrónico más potente instalado en España. Su nombre es JOEL JEM GRAND ARM 300 CF y solo existen dos más como él en Alemania y Japón.

Este telescopio, que forma parte de la Instalación Científico Tecnológica Singular (ICTS) del Centro Nacional de Microscopía Electrónica de la Universidad Complutense de Madrid, abre la puerta a estudios más detallados de los materiales, con innumerables aplicaciones, en particular en el sector de las telecomunicaciones y de los dispositivos electrónicos o en el desarrollo de baterías más eficientes y materiales semiconductores.

Lo que hace único a este microscopio es su capacidad para discriminar dos puntos separados a una distancia de 0,05 nanómetros, es decir, 10 millones de veces más pequeña que medio milímetro. Haciendo un ejercicio de escalas, con esta tecnología se podría observar un garbanzo sobre la superficie de la Luna.

## **Hallan evidencias del cambio climático desde la Revolución Industrial**

Un grupo internacional de investigadores de Canadá, Estados Unidos, Finlandia y Japón han encontrado evidencias del calentamiento global desde la Revolución Industrial a partir de los datos de la evolución del hielo tomados por “científicos ciudadanos” en un lago de Japón desde 1442 y en un río de Finlandia desde 1693.

Sacerdotes sintoístas comenzaron a registrar en 1442 las fechas de congelación del lago Suwa, en los Alpes Japoneses, y comerciantes locales empezaron a anotar en 1693 las fechas de deshielo del río Torne (Finlandia). Se trata de los datos más antiguos de que se tiene constancia sobre la evolución de masas de agua continentales, y marcan los primeros indicios del cambio climático, según un estudio coordinado por investigadores de las universidades de York (Canadá) y Wisconsin (Estados Unidos).

El estudio, publicado en la revista *Nature Scientific Reports*, indica que los registros meticulosos de esos históricos “ciudadanos científicos” revelan el aumento de la tendencia del deshielo en la primavera desde el inicio de la Revolución Industrial.

Los investigadores encontraron que la congelación del lago Suwa apenas sufría cambios a finales de cada año entre 1443 y 1683, con una variación de 0,19 días por década, mientras que la congelación ha ido 24 veces más rápido desde la Revolución Industrial, con 4,6 días por década. En el río Torne, la descongelación se ha duplicado en primavera respecto a fechas más antiguas. Estos resultados indican claramente que el cambio climático se ha acelerado en los dos últimos siglos, según los científicos.

## **Un documental narra la lucha de un médico de 29 años contra una enfermedad que borra los rostros**

El documental *Donde acaban los caminos*, dirigido por Noemí Cuní, narra la historia de la lucha de Oriol Mitjá, investigador del Instituto de Salud Global, contra el pian, una enfermedad provocada por una bacteria que borra los rostros y deforma las piernas. Afecta a medio millón de personas, sobre todo niños, en 13 países de África, el sudeste asiático y el Pacífico occidental.

Mitjá se topó con el pian en 2010, cuando llegó a la isla de Lihir, en Papúa Nueva Guinea, para realizar una suplencia de un mes en su centro médico. El galeno, que entonces tenía 29 años, decidió quedarse más tiempo y buscar una estrategia para luchar contra esta enfermedad olvidada.

Y la encontró: bastaba una sola pastilla de un antibiótico barato, la azitromizina, que en los países ricos se utiliza contra la otitis y la bronquitis. Con la idea de Mitjá, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha lanzado una campaña para erradicar el pian de la faz de la Tierra en 2020. Si tiene éxito, puede ser la segunda enfermedad humana eliminada, después de la viruela.

El protagonista de *Donde acaban los caminos* es ahora asesor técnico de dicha campaña. Se muestra optimista con la fecha de 2020, pero reconoce los obstáculos en el propio documental, realizado con la colaboración de Obra Social “La Caixa”. El principal escollo es el dinero: implementar el plan de erradicación de la enfermedad costará unos 300 millones de euros, difíciles de lograr en países donde la patología es endémica, como Costa de Marfil, Congo y Timor Oriental.

“Cuando veo a un grupo de niños jugando, felices, saltando y corriendo, cuando solo unos meses antes estaban sufriendo el pian, llenos de úlceras, me siento muy satisfecho. Es lo que da sentido a mi vida y me hace seguir trabajando”, proclama en el documental este médico, a quien *Universo* realizó una entrevista en el número 63 y cuya lectura te recomendamos.

### **La NASA descubre 1.284 nuevos planetas, nueve de los cuales podrían albergar vida**

Los científicos y técnicos de la NASA han confirmado el descubrimiento de 1.284 nuevos planetas fuera del Sistema Solar gracias a los equipos del telescopio espacial Kepler, lo que duplica el número de exoplanetas hallados hasta ahora, según difundió la propia agencia espacial estadounidense a través de su página web.

Quinientos de esos nuevos planetas podrían ser similares a la Tierra (serían relativamente pequeños y rocosos) y en nueve se podrían dar incluso las condiciones necesarias para albergar vida, al encontrarse a la distancia “justa” de su particular estrella y al poder correr agua por su superficie, los dos requisitos indispensables para poder acoger alguna forma de ser vivo. Con la incorporación de estos nueve, ya son 21 los exoplanetas que reúnen estas características similares a las de la Tierra.

Tras analizar los 4.302 astros potenciales que identificó Kepler en julio de 2015, los técnicos sostienen que están seguros al 99% de que son “planetas”. Otros 1.327 están pendientes de nuevos estudios para saber si son merecedores de esta categoría y los 707 restantes fueron catalogados como simples “fenómenos astrofísicos”. En este paquete también se manejan 984 candidatos verificados previamente mediante otras técnicas y que aún no han recibido el aprobado de la agencia espacial para ser considerados planetas.

“Antes de que el telescopio Kepler se pusiera en marcha, no sabíamos si esos exoplanetas eran raros o comunes en la galaxia. Gracias a Kepler y a la comunidad de investigadores, ahora hemos descubierto que podría haber más planetas que estrellas”, señala Paul Hertz, director de la División de Astrofísica de la sede de la NASA. “Este hallazgo demuestra que van a ser necesarias nuevas misiones en el futuro para comprobar si estamos solos en el universo”.

## En profundidad

# Desviar asteroides: cuestión de supervivencia

Por Ignacio Santa María

**Millones de asteroides viajan por el Sistema Solar, y no es extraño que muchos de ellos choquen con planetas o con otros cuerpos. Contra la Tierra han impactado en varias ocasiones, provocando extinciones masivas de especies, como, por ejemplo, la de los dinosaurios. Más pronto o más tarde volverá a ocurrir, y si el objeto que nos impacta tiene apenas un kilómetro de diámetro podría acabar con la humanidad. Conscientes de este peligro, las agencias espaciales trabajan con denuedo para conocer más a fondo los asteroides, predecir su órbita y, si fuera necesario para nuestra supervivencia, tratar de desviar su trayectoria.**

La posibilidad de que un asteroide, un meteoroide o un cometa impacten contra la Tierra provocando una ola de muerte y destrucción es una de nuestras peores pesadillas. Tanto es así que se podrían enumerar hasta una docena de películas que giran en torno a este temor colectivo. *Deep impact*, *Armageddon*, *3 días*, *Asteroid* o *2012* son solo algunos de los largometrajes más conocidos que versan sobre el peligro de una colisión con nuestro planeta de un objeto procedente del espacio.

No se trata solo de ciencia ficción. Ha ocurrido ya varias veces en el pasado, y así lo atestiguan más de una decena de cráteres gigantes que se han encontrado en la superficie terráquea, como el de Vredefort en Sudáfrica, el de la bahía de Chesapeake (Virginia) en EE. UU. o el de Chixculub (Yucatán) en México, este último correspondiente al meteorito que provocó la extinción de los dinosaurios.

Pero no es solo cosa del pasado más remoto. Que se lo pregunten a los habitantes de la ciudad rusa de Cheliábinsk, que todavía tienen reciente el recuerdo del susto que se dieron el 15 de febrero de 2013 cuando un objeto del tamaño de una furgoneta chocó contra la atmósfera y explotó en el aire a 80 kilómetros de su municipio. La energía que liberó la explosión fue de 500 kilotones, 30 veces superior a la de las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki. Por suerte, no hubo víctimas mortales, pero sí 1.490 heridos, en su mayoría alcanzados por cristales u otros materiales que se rompieron al paso de la feroz onda expansiva.

René Duffard, especialista en objetos menores del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) comenta a *Universo*: “El objeto que produjo la extinción de los dinosaurios se calcula que tenía un kilómetro de diámetro antes del choque con la atmósfera terrestre. Si nos impacta un objeto de un kilómetro, tendremos serios problemas. Por suerte, eso es bastante improbable, pero objetos más pequeños sí que impactan y han impactado. Con solo 10 metros de tamaño, un objeto ya puede hacer un lindo desastre por aquí”.

Por eso, es vital obtener información sobre los asteroides, cometas y meteoroides que pululan por el Sistema Solar y, en especial, los que pasan más cerca, los llamados “objetos cercanos a la Tierra” (NEO, por sus siglas en inglés). Pero la exploración de estos cuerpos no se justifica solo por el miedo a que puedan impactar con la Tierra. Estos antiquísimos objetos del Sistema Solar contienen información de enorme valor científico sobre la época en que se formaron los planetas.

### ¿Qué son los asteroides?

“De forma estelar”. Esto es lo que significa la palabra *asteroide*, ya que esa es la apariencia que mostraban los primeros que fueron vistos a través de telescopios. Pero, ¿qué son los asteroides y de dónde proceden? Duffard contesta: “Son restos de la formación planetaria, material que ha quedado ahí y que no ha formado ningún planeta, ningún satélite. Los estudiamos porque constituyen un material primigenio, intacto, desde la formación del Sistema Solar”.

Buena parte de ellos quedaron confinados en el cinturón principal de asteroides, situado entre Marte y Júpiter, aunque existen otras regiones que albergan objetos, como el cinturón transneptuniano, donde abundan los cometas. En estas regiones deberían permanecer, pero, como indica el investigador del IAA, “una parte de ese material abandona esos cinturones a causa de las perturbaciones y pueden llegar a órbitas cercanas a la Tierra”.

¿Cuántos asteroides hay? Josep Maria Trigo, investigador principal del Grupo de Meteoritos, Cuerpos Menores y Ciencias Planetarias del Instituto de Ciencias del Espacio (IEEC-CSIC), explica a *Universo*: “Si llevamos al límite inferior la definición de asteroide, es decir, un cuerpo rocoso mayor de 10 metros, tan solo el cinturón principal entre Marte y Júpiter debe albergar millones de estos objetos. Entre ellos, hoy en día conocemos cerca de un millón. La mayoría de asteroides poseen diámetros inferiores a 300 kilómetros, aunque siete de ellos destacan por poseer un diámetro superior”.

Entre estos asteroides de mayor tamaño destaca Ceres, que tiene 930 kilómetros de diámetro. “Luego hay dos o tres de unos 500 kilómetros; mayores de 100 kilómetros habrá unos 200, y ya más pequeños hay cientos de miles”, completa Duffard.

Varias han sido las misiones espaciales que, en los últimos 15 años, han tenido por objeto el estudio de los asteroides. En 2001, la sonda NEAR, de la NASA, orbitó el pequeño asteroide Eros. Seis años más tarde, los estadounidenses enviaron la nave DAWN, que pasó cerca de los mayores cuerpos del cinturón de asteroides: Ceres y Vesta. La Agencia Espacial Japonesa (JAXA) ha lanzado dos misiones de exploración de asteroides: Hayabusa 1 y Hayabusa 2. La primera, lanzada en 2010, recogió muestras de la superficie de un asteroide y las trajo de vuelta a la Tierra; la segunda viaja ahora rumbo al asteroide Ryugu, donde hará aterrizar al módulo Mascot-1.

“Esas misiones nos traerán los materiales formativos de esos asteroides concretos, un auténtico legado de los materiales primigenios, por lo que podremos establecer conexiones de gran relevancia sobre los procesos primarios de formación de planetas, el transporte del agua y la materia orgánica a la Tierra y, quizás, sobre su papel en la aparición de la vida”, señala Trigo.

### **“Potencialmente peligrosos”**

Para vigilar los objetos que orbitan en las proximidades de la Tierra (los NEO), contamos con un centinela excepcional. Se trata del telescopio espacial Neowise, lanzado en 2013 por la NASA, que ha rastreado el Sistema Solar logrando mediciones de más de 19.000 asteroides y cometas en longitudes de onda infrarrojas y recogiendo millones de imágenes del cielo en el espectro infrarrojo.

De entre todos los NEO, los que son objeto de un mayor seguimiento son los denominados “asteroides potencialmente peligrosos” (PHA, por sus siglas en inglés). Según indica Trigo, “los PHA son aquellos cuerpos cuyas órbitas poseen una distancia mínima de intersección orbital con la Tierra inferior a unos 7,5 millones de kilómetros y que, además, son mayores de unos 150 metros de diámetro. Se conocen unos 1.697 PHA y, entre ellos, existen 157 con un diámetro estimado superior al kilómetro”.

Trigo continúa: “El interés de las agencias espaciales por estudiar estos asteroides cercanos es creciente, dado que son los objetos más grandes que se acercan a la Tierra lo suficiente como para suponer un peligro a medio o largo plazo. A fecha de hoy, el peligro no existe, pero es cierto que todavía desconocemos la existencia de la mayoría de asteroides con menos de 100 metros de diámetro”.

El hecho de que se les catalogue como “potencialmente peligrosos”, aclara el astrofísico del IAA, no significa que vayan a impactar contra nosotros. “Quiere decir que cruzan la órbita de la Tierra, pero no que vayan a impactar; son como personas que cruzan por la autovía por la que nosotros circulamos, pero no quiere decir que necesariamente las vayamos a atropellar con el coche”, explica Duffard.

### **Una misión de impacto**

Si el próximo mes de diciembre los ministros de los países miembros de la ESA aprueban el proyecto Asteroid Impact Mission (AIM), un satélite de dicha agencia podrá ser testigo directo del primer impacto de un objeto artificial sobre un asteroide. En caso de aprobarse, AIM se integrará en el Asteroid Impact and Deflection Assessment (AIDA), un programa de cooperación con la NASA.

El objetivo es llegar, en junio de 2022, a las proximidades del sistema binario Didymos, formado por el asteroide Didymain, de 800 metros de diámetro, y una pequeña luna de 170 metros de diámetro, llamada coloquialmente *Didymoon*, que orbita a su alrededor. La NASA hará entonces estrellar su satélite DART contra Didymoon y abrirá en esta luna un cráter de entre 5 y 20 metros de

diámetro. La ESA observará el impacto desde una estructura múltiple, el satélite principal, un módulo de aterrizaje (Mascot-2) y dos nanosatélites.

“Esta misión conjunta pretende probar *in situ* y por primera vez la tecnología para desviar un asteroide”, explica el investigador del IEEC-CSIC, quien detalla: “La misión irá acompañada de dos CubeSats, unos nanosatélites en forma de prisma rectangular de 10 centímetros de alto y de ancho y 30 centímetros de largo, y unos 3 kilos de peso. Estos satélites se desplegarían alrededor del asteroide secundario con el fin de estudiarlo y monitorizar el impacto de la sonda DART sobre su superficie. Se pretende cuantificar la desviación de la órbita originada por el proyectil, así como estudiar la composición química del asteroide”.

*Universo* ha entrevistado al científico de la AIM Michael Küppers, quien subraya que el proyecto internacional AIDA será “la primera misión que prueba un método de desviar un objeto que podría impactar contra la Tierra”. El responsable de la ESA añade: “Observando la colisión de AIM con Didymoon, aportará información sobre la física de impactos”. Además, según Küppers, los nanosatélites CubeSats van a poder acercarse a Didymoon cuando impacte el DART, lo que sería demasiado arriesgado para el satélite principal. “De esa manera, recibiremos información adicional sobre el proceso del impacto y el material que sale del cráter”.

¿Todo esto nos enseñará lo suficiente como para poder desviar un objeto que se acerque peligrosamente a la Tierra? El investigador de la AIM responde que “eso depende del tamaño que tenga el objeto y de cuándo detectemos el peligro”. A juicio de Küppers, “cuanto más pequeño sea y cuanto mayor sea la antelación con que lo descubramos, mayores posibilidades tendremos de desviarlo. AIM nos va a proporcionar más información sobre la eficacia y las limitaciones de la técnica de desviar un asteroide mediante un impacto”. No se muestra tan optimista René Duffard, para quien la AIM “es como lanzar un coche contra el monte Veleta, en Sierra Nevada: no le va a hacer absolutamente nada. No lograremos desviar la órbita. Va a ser un impacto muy pequeñito, imperceptible”.

En opinión de Josep Maria Trigo, queda un largo camino por recorrer para desarrollar una técnica que nos permita desviar los objetos que se acerquen peligrosamente: “Desde luego es una ardua tarea, porque requiere desarrollar técnicas adecuadas, así como comprender la naturaleza y composición de estos objetos y la peculiar física que reina en sus proximidades. Sin entender su naturaleza y estructura, un fallo podría desgajar un objeto peligroso en miles de fragmentos de dimensiones similares al que produjo el superbólido de Cheliábinskeventos de Tunguska, arrasando medio planeta”.

Sin embargo, los científicos se han puesto manos a la obra, como atestigua este investigador: “Desde nuestro grupo de investigación del CSIC estamos desarrollando experimentos multidisciplinarios para comprender mejor las propiedades mecánicas de los materiales que forman estos astros y su comportamiento frente a los impactos”. Todo menos permanecer de brazos cruzados. No es para menos: nos podría ir la vida en ello.

## En desarrollo

# Bacterias recicladoras: ¿La solución a la descontaminación plástica del planeta?

Por Nuncy López

**En el mundo se fabrican cada año más de 300 millones de toneladas de plásticos, la mayoría derivados del petróleo, de las que menos de una tercera parte se reciclan. El resto no se recuperan y acaban en vertederos y en medios naturales, como los océanos. Investigadores japoneses han descubierto recientemente una bacteria capaz de comer plástico. ¿Será esta la solución para descontaminar de plásticos el planeta? *Universo* ha hablado con investigadores españoles para que nos den su opinión.**

La han bautizado como *Ideonella sakaiensis* y es una bacteria capaz de alimentarse de PET (tereftato de polietileno), el plástico utilizado habitualmente para las botellas y envases de uso común. Esta bacteria, descubierta por un grupo de científicos japoneses de la Universidad de Kioto en una planta de reciclaje de residuos plásticos de Osaka, podría abrir la puerta a crear bacterias modificadas genéticamente para degradar plásticos de una manera eficaz.

Los científicos japoneses buscaban microorganismos que pudieran utilizar el PET como fuente principal de carbono para desarrollar su actividad vital, es decir, para alimentarse y crecer, y los encontraron. La *Ideonella sakaiensis* puede degradar a una temperatura de unos 30 grados centígrados una fina capa de PET en alrededor de seis semanas.

La doctora Auxiliadora Prieto Jiménez, investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Centro de Investigaciones Biológicas, nos explica cómo actúa esta bacteria: “La bacteria segrega unas enzimas que rompen los polímeros del plástico, dando lugar a moléculas más pequeñas, los monómeros, que son los que la bacteria utiliza como fuente de alimento”.

Prieto es gran conocedora de este proceso, ya que participa, en representación del CSIC, en un gran proyecto de la Unión Europea, denominado P4SB, coordinado por la Universidad de Aquisgrán en Alemania, que precisamente se dedica a la degradación de PET y de poliuretano mediante bacterias modificadas genéticamente. Nos explica que este proyecto de investigación busca crear una *superbacteria* capaz de comer el plástico, metabolizarlo y, lo que es más difícil todavía, transformarlo en plástico biodegradable (bioplástico). “Ese es el gran reto: que sean capaces de completar el proceso”, afirma.

“Los japoneses han hecho un trabajo que nos viene fenomenal, porque nos han allanado mucho el camino”, asegura. Según Prieto, las enzimas con las que contaban hasta ahora en su proyecto eran de hongos o de bacterias termófilas, enzimas que trabajan preferentemente a temperaturas muy altas, “y esto, desde el punto de vista industrial, es muy complejo”; y la de los japoneses es una bacteria mesófila, que crece a una temperatura de 30 a 37 grados, “por lo

que es compatible con nuestra superbacteria, que también es mesófila. Lo que no sabemos aún es si las nuevas enzimas serán más o menos eficaces para romper el PET a esa temperatura que las que hemos utilizado hasta ahora”.

### **Bacterias *tuneadas***

Por ello, Prieto cree que la utilización en el proyecto europeo de las enzimas descubiertas por los japoneses podría ser una alternativa. Según la investigadora del CSIC, las bacterias modificadas genéticamente son como el chasis de un coche –de hecho, los investigadores las llaman así– “y nosotros le metemos las piezas del motor que queremos mediante una tecnología que se llama *biología sintética*, que es, para entendernos, como la ingeniería de la biología. Igual que los ingenieros construyen coches, nosotros modificamos bacterias desde el punto de vista genético, las arreglamos, las *tuneamos* igual que a los coches para que después hagan lo que nosotros queremos”.

Explica que hay bacterias que se conocen muy bien y que son las que se usan como *chasis*, porque “puedes cortar y pegar sus piezas fundamentales y sabes cómo funcionan. En cambio, la bacteria de los japoneses es nueva y puede servir como fuente de esas enzimas, pero, para modificarla, necesitas unos años”. “Desde que una bacteria es aislada del medio ambiente hasta que, para entenderlo, la domesticas, hace falta un tiempo de investigación”, apunta Prieto, que pone el ejemplo de un caballo salvaje, que necesita tiempo para ser domesticado.

Además de trabajar a temperaturas más bajas, Prieto señala que la *Ideonella sakaiensis* es especial porque no solo degrada el plástico, sino que lo asimila, es decir, se alimenta de ello y “eso no es frecuente”. Además, es “muy eficaz” en su tarea, algo que también comparte Manuel Porcar Miralles, profesor e investigador del Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia, y experto en bioprospección, o, lo que es lo mismo, en la investigación de hábitats ecológicos en los que aislar microorganismos con nuevas capacidades y habilidades, la misma estrategia que han usado los japoneses para aislar la cepa degradadora de plástico.

Porcar considera que el descubrimiento de los colegas japoneses es “un avance muy importante”, y cree que el tiempo que tarda la nueva bacteria en degradar el plástico (unas seis semanas) “es razonable”. “Es verdad que se podrían usar los genes de esta nueva bacteria para construir organismos modificados genéticamente que lo hicieran, quizá, con más eficacia, pero la selección artificial en laboratorio puede ser suficiente para mejorar la especie sin necesidad de recurrir a la bioingeniería”, opina.

La investigadora del CSIC cree que “si reprogramas a la bacteria en un laboratorio y la cultivas en un reactor en las condiciones adecuadas, probablemente sea mucho más rápido el proceso” de degradar el plástico. “Usar esa bacteria natural es una estrategia, y otra es lo que estamos haciendo en el P4SB: mediante biología sintética, manipular otra bacteria transfiriéndole las actividades de esa bacteria encontrada, para que, además, con una acción sinérgica, haga lo que ella hace, degradar, y que produzca bioplástico”.

Al revés, explica Prieto, sería “muy complicado, porque, normalmente, cuando introduces nueva información genética en una bacteria salvaje, esta se defiende y la destruye. En cambio, estas bacterias que tenemos controladas en el laboratorio admiten que les metamos información genética de otra bacteria”.

### **Un aliado para limpiar el planeta**

En el mundo se producen cada año más de 300 millones de toneladas de plástico, en su mayoría derivados del petróleo, y, según el informe *La nueva economía del plástico*, presentado en el Foro de Economía Mundial el pasado mes de enero, solo el 14 % se recoge para ser reciclado, y otro 14 % se quema para producir energía. El resto, el 72 %, no se recupera, y termina el 40 % en vertederos y el 32 % en medios naturales, como los océanos.

Los dos investigadores consultados creen que la nueva bacteria puede ser un aliado importante para la descontaminación plástica del planeta, pero ambos coinciden en que los resultados de la investigación sobre este nuevo microorganismo no se verán hasta medio o largo plazo. “Estamos ahora en la infancia de todo esto. Depende mucho de la tecnología que seamos capaces de desarrollar y también de la normativa” de los países, que, a juicio de Prieto, debería ser más restrictiva en materia de uso de plásticos no biodegradables.

Para invertir las cifras de reciclaje de plásticos y fomentar la fabricación y el uso de bioplástico, Prieto considera que, además de una normativa más restrictiva, son necesarias una mayor inversión en investigación y ayudas a la industria fabricante de plástico para implantar los procesos y la maquinaria necesaria para producir plásticos biodegradables.

En opinión de Porcar, el problema de la contaminación plástica se ve agravado por una gran producción de este material, el bajo reciclado y la descomposición en pequeños fragmentos que ocasionan problemas en los organismos filtradores en los océanos, a donde se estima que cada año van a parar al menos ocho millones de toneladas de plástico.

Para este investigador, la clave para una adecuada gestión de los residuos plásticos pasa por combinar restricciones al uso de este material, la reutilización y el reciclaje con técnicas de biodegradación, como la de la bacteria *Ideonella sakaiensis*, por ejemplo. “Soy optimista. Creo que se seguirán descubriendo bacterias degradadoras de plástico, y si son de hábitats marino y funcionan a temperaturas relativamente bajas, ¡bingo!”, indica, reiterando que otra opción es la biotecnología “para hacer bacterias modificadas genéticamente que degraden plásticos de manera más dirigida”.

Según Porcar, no dejan de descubrirse bacterias que degradan todo tipo de compuestos, desde plásticos a resinas, o hidrocarburos. “En mi laboratorio tenemos, por ejemplo, bacterias que degradan diésel con una alta eficiencia”, señala, para afirmar a continuación que “el uso de microorganismos naturales tiene un gran futuro para contribuir a resolver algunos de los mayores problemas medioambientales del planeta”.

# **Sexomnia, cuando el sexo ni se siente, ni se recuerda**

Por Refugio Martínez

**En los últimos tiempos, los medios de comunicación están identificando la figura del sexomne, o sonámbulo sexual, con la de un potencial agresor sexual, porque se han dado casos de personas que han alegado este trastorno como eximente en los casos de violación. Sin embargo, es este un terreno que conviene tratar con prudencia, no solo por la dificultad de determinar la utilización fraudulenta de la sexomnia en los tribunales, sino también por la incapacidad social para distinguir entre víctima y agresor.**

Gritos, gemidos, tocamientos, coqueteos, masturbaciones e incluso penetraciones. La paleta de comportamientos eróticos de una persona sexomne es tan variada como el propio sexo, pero con dos diferencias fundamentales, a saber: sonambulismo y amnesia. Esto conlleva situaciones de vulnerabilidad e impotencia, para la persona que padece sexomnia, porque no puede hacerse responsable ni defenderse de algo de lo que no es consciente.

La prevalencia en estos casos es difícil de determinar, porque, a menudo, las personas que padecen este trastorno se sienten avergonzadas y no acuden a los especialistas. En estos casos, los datos se extraen de encuestas, “relativamente fiables”, afirma el doctor García-Borreguero, neurólogo y director del Instituto de Investigaciones del Sueño, en Madrid, “puesto que los resultados dependen de la voluntad de respuesta”. Aunque se estima que algo más del uno por ciento de la población adulta puede ser sexomne.

El término sexomnia es relativamente reciente. Lo acuñó por primera vez el psiquiatra y director del Laboratorio de Investigación del Sueño de la Universidad de Toronto, Colin Shapiro, en 2003. Razón por la cual, a día de hoy, no está clara ni su definición ni su clasificación. “De hecho, no sabemos si es una parasomnia específica o un tipo de sonambulismo con una manifestación sexual”, reconoce el doctor García-Borreguero.

Lo que está claro es que la parasomnia es una alteración de la conducta del sueño y, en estos casos, se entra en una situación de semivigilia, “donde partes del cerebro están funcionando en modalidad de vigilia y la persona puede levantarse o caminar, y otras partes están funcionando en modalidad de sueño. No se ve, ni se oye adecuadamente, ni se procesan bien los estímulos que le vienen del entorno, porque, al mismo tiempo, está inconsciente”, precisa este neurólogo.

Esto también ocurre en los casos de sexomnia. “Al parecer, tengo los ojos abiertos, hablo y casi todo parece normal”, explica J. C., un informático de profesión que ha sufrido dos episodios de este trastorno. Por esa razón, es

difícil que la otra persona advierta nada. “Mi pareja en ese momento no fue consciente de que yo estaba dormido hasta que lo hablamos momentos después”, aclara.

“Una de las veces me desperté yo solo sin entender qué es lo que estaba ocurriendo, y otra me desperté ya pasado el episodio”, explica. Después de estas situaciones, la persona sexomne siente vergüenza y tiende a estigmatizarse. “Tuve suerte de que mis parejas no hicieran ningún drama de esto. A ellas solo les pareció fruto de un ardor momentáneo, pero yo sí le di alguna vuelta, porque a mí, lógicamente, me gusta que los procederes de carácter sexual sean consensuados”, añade J. C.

### **Sexomnia pasiva**

Los comportamientos más habituales son los gemidos o los tocamientos, pero, en ocasiones, se consume el acto sexual. En estos últimos casos, el sexomne también puede ser víctima de su propio trastorno. Esto es lo que le ocurrió a un paciente de la doctora Milagros Merino, coordinadora de la Unidad de Trastornos Neurológicos del Sueño del Hospital Universitario la Paz y miembro de la Sociedad Española del Sueño, cuando se le hizo tarde en el trabajo y aceptó dormir en casa de su jefe, que vivía cerca.

“Cuando se despertó por la mañana, sangraba y le dolía la región anal. Fue al médico y este le confirmó que hubo penetración”, explica Merino. El joven, al no recordar nada, supuso que su jefe le había puesto algún tipo de somnífero en la bebida para dormirle y, convencido de que había sido violado, puso el caso en manos de la justicia. “Lo que ocurrió” continúa la doctora, “es que el chico, en un episodio de sexomnia, se insinuó a su jefe, que era homosexual, y este, sin saber que realmente el joven estaba dormido, cedió a las insinuaciones”. Por lo que la agresión sexual nunca se pudo demostrar.

Este ejemplo muestra la otra cara de la sexomnia, en donde el que sufre el trastorno puede padecer también la agresión, y queda indefenso por partida doble: por la incapacidad para impedir un acto del que no es consciente, y por la imposibilidad de poder recordarlo. Además, en la mayoría de las agresiones, la otra persona desconoce que está con un sonámbulo y, de no ser así, ¿quién podría demostrarlo?

### **Un terreno muy resbaladizo**

La mayoría de los episodios de este tipo de parasomnias sexuales que salen a la luz tienen algún tipo de componente legal, como el caso de Stephen Lee David, un británico de 43 años que violó a una joven de 16. A pesar de que se consumó la agresión sexual, un jurado popular le consideró inimputable por no ser responsable de sus actos, ya que, según el informe médico, el agresor actuó bajo los efectos de la sexomnia.

Casos como este han sacado del anonimato a dicho trastorno hasta tal punto que, en la actualidad, son muchos los que han tomado nota de lo ocurrido a Stephen Lee David y, aprovechando que han tenido episodios de

sonambulismo a lo largo de su vida, alegan padecer sexomnia para eludir cualquier tipo de responsabilidad penal. “Tenemos los dos casos: el de gente que puede ser erróneamente acusada de una violación y el de gente que, sabiendo esto, se aprovecha, como es el caso de un peritaje en el que yo participé. El acusado atribuyó una conducta que tuvo con la hija de su novia a una presunta sexomnia”, señala Merino.

Hacer un peritaje de este tipo es complicado, porque hay que demostrar, en retrospectiva, si la persona estaba o no consciente. En cualquier caso, los médicos intentan que el informe sea lo más completo posible: hacen pruebas de sueño, estudian el historial clínico para ver si existen antecedentes de otro tipo de parasomnias o precedentes familiares y analizan si el discurso del paciente es coherente. Aun así, la doctora Merino reconoce que “a veces nos equivocamos. Por eso, cuando se hace un peritaje, tienes que decir las cosas en términos de probabilidad, porque la medicina no es una ciencia exacta”.

A la vista de todo esto, parece que lo mejor es evitar el problema desde la raíz e intentar tomar medidas que reduzcan los factores de riesgo. En este sentido, Merino afirma que “la sexomnia se da más en adultos y adolescentes, tiene un componente genético y se favorece cuando se duerme poco, se está estresado, se tiene fiebre o se ingieren drogas o alcohol”.

En todo caso, los expertos recalcan que, a no ser que sea absolutamente necesario, es aconsejable no despertar a una persona sonámbula, porque, por lo general, su conducta es pacífica y serena, y sacarles bruscamente del sueño les puede provocar taquicardias y terrores nocturnos, “con gritos y alucinaciones durante muchos minutos. En estos casos, lo mejor es cogerle de la mano y llevarle tranquilamente a la cama”, recomienda el doctor García-Borreguero.

Con todo esto, lo que parece claro es el carácter ambiguo de la sexomnia. Indeterminada por definición, polémica por derecho e incomprendida por contexto social. Desde el punto de vista conceptual, ni siquiera los expertos tienen claro que sea una parasomnia propia o un tipo de sonambulismo. Desde el punto de vista legal, su uso fraudulento ha despertado una desconfianza que trasciende de lo puramente judicial, y, desde una perspectiva popular, se interpreta como una especie de estigma castigador que convierte a las víctimas en verdugos.

# Se cumplen 200 años de la megaerupción que dejó al mundo sin verano

Por Eva García Moreno

**Tras la erupción del volcán Tambora, en 1815, se formó una nube de ceniza tan espesa que impidió que el sol penetrase en la atmósfera. Bajaron las temperaturas y aquel verano brilló por su ausencia. Pero, ¿qué pasaría en la actualidad si se repitiera una erupción de tal magnitud? Abróchense los cinturones, porque, según los expertos, existe un 33 por ciento de posibilidades de que se repita un acontecimiento semejante en el siglo XXI. Y cada año que pasa, aumentan las probabilidades...**

El 10 de abril de 1815, un enorme estruendo perturbó el silencio en la isla de Sumatra. Lo que los lugareños de la paradisíaca isla no podían imaginar es que ese rugido telúrico se producía a 2.000 kilómetros de distancia, en Sumbawa (Indonesia), como consecuencia de la erupción del volcán Tambora.

No fue un evento de la naturaleza de lo más discreto que digamos. De hecho, la erupción, que duró varios días, es de las mayores que se han registrado a lo largo de la Historia. La montaña, que medía 4.300 metros de altura, perdió más de un tercio de su volumen y emitió 160 km<sup>3</sup> de material. “Según el índice de explosividad volcánica, la erupción se catalogó de nivel 7, en una escala del 0 al 8, que mide no solamente el volumen de magma que se expulsa, sino también el alcance de la explosión”, explica Joan Martín, profesor de Investigación del Instituto de Ciencias de la Tierra ‘Jaume Almera’ y jefe del grupo de vulcanología del mismo centro, perteneciente al CSIC.

Pero lo que realmente determina la fuerza y la magnitud de la explosión son los gases que ejercen presión dentro del magma o roca fundida. “Es como si abrieses una botella de champán que has movido previamente”, afirma Martín. Todo obedece a una secuencia lógica: cuanto más magma, más gases; cuantos más gases, mayor será la erupción, y cuanto mayor es la erupción, mayor será la afectación atmosférica.

En este sentido, las cenizas y los gases se elevaron hasta los 30 kilómetros de altura y, como este material volcánico pesa tan poco, llegó hasta la estratosfera. Desde allí, a través de las corrientes atmosféricas, se extendió por todo el mundo, lo que provocó un invierno nuclear en algunas zonas y un efecto invernadero en otras.

“Si lo que predomina en las capas de la atmósfera son partículas sólidas, como la ceniza, se forma una pantalla que impide que penetren los rayos del sol. Esto provocó un invierno nuclear en todo el hemisferio norte del planeta”, explica el vulcanólogo. Pero si, por el contrario, continúa, “lo que abunda es el aerosol o ácido sulfúrico creado a partir de la combinación de azufre volcánico con agua atmosférica, se produce el llamado *efecto invernadero*, porque los rayos de sol que han entrado no pueden salir”.

Cuando pensamos en las consecuencias de una megaerupción de esas dimensiones, lo primero que tenemos en cuenta son las muertes directas causadas por la proximidad de las poblaciones al volcán. Pero la virulencia y destrucción del Tambora fue mucho más allá. La brusca bajada de temperatura produjo graves desajustes climáticos y cambios estacionales que dejaron a Europa sin verano. “Lo que afectó a la cadena trófica: se pierden las plantas, los animales no pueden comer, el hombre no puede comerse a los animales y se forma una reacción que afecta a la cadena alimentaria”, reflexiona Martín.

El granizo y la escarcha quemaron las cosechas, la nieve a destiempo mató a muchos animales, las lluvias continuas produjeron incalculables daños materiales, y el frío y la escasez de los alimentos provocaron hambrunas y enfermedades. Se calcula que murieron 11.000 personas como consecuencia directa de la erupción, pero el hambre, el frío y la enfermedad sesgaron la vida de más de 70.000 seres humanos.

### **¿Estamos en peligro?**

En enero de 2015, se publicó un informe técnico elaborado por la red de vulcanólogos Global Volcano Model y por la Asociación Internacional de Vulcanología y de Química del Interior de la Tierra en el que se advertía de que hay un 33 por ciento de probabilidades de que se produzca una erupción como la del Tambora a lo largo del siglo XXI.

En este sentido, Rafael Abella, técnico del Instituto Geográfico Nacional, encargado de la vigilancia volcánica en España, opina que no hay que ser tan alarmistas. “La estadística ofrece ciertos periodos de recurrencia de las distintas erupciones. Si sabemos lo que ha pasado históricamente, podemos intuir que va a pasar con la misma periodicidad. Pero la estadística está ahí para saltársela”, indica.

De los 1.500 volcanes activos que hay en la actualidad, el informe concentra el 90 por ciento del riesgo en cinco países: Indonesia, Filipinas, Japón, México y Etiopía. Sin embargo, Abella advierte de que no hay que irse tan lejos: “El Teide es un volcán activo, cualquiera que suba lo puede ver, tiene fumarolas, tiene terremotos asociados. Ahí hay actividad”.

Precisamente, el Teide es un volcán al que ya le ha llegado su hora, si tenemos en cuenta que suele entrar en erupción cada siglo y la última en la zona fue en 1.909. “Como llevamos más de 100 años sin una erupción, no sería de extrañar que tengamos una en el Teide o en los alrededores. Aunque el tiempo geológico no es igual que nuestro tiempo”, puntualiza el experto en vigilancia volcánica.

A pesar de que un fenómeno semejante sería inevitable, porque las fuerzas de la naturaleza no se pueden controlar, en el caso de las erupciones jugamos con su previsibilidad a nuestro favor. “Lo único bueno que tienen las erupciones, a diferencia de los terremotos, es que por lo menos avisan”, dice Abella. Temblores de tierra, deformación del terreno, aumento en la emisión de gases

son señales que alertan a los vulcanólogos para que tomen medidas con las que reducir los riesgos al mínimo. Aunque, para Abella, la mejor precaución es “la educación y el conocimiento, para informar a la población de lo que puede llegar a ocurrir”.

### **Abróchense los cinturones**

Si bien es cierto que es todo un detalle por parte de los volcanes que nos avisen con tiempo de sus posibles erupciones, también lo es que de poco nos servirá. Doscientos años después de la erupción del Tambora, cabe preguntarse si estamos preparados para soportar un fenómeno de tales dimensiones. En opinión de Joan Martín, está claro que no, porque nuestra dependencia a la tecnología “nos hace cada día más vulnerables”.

No tenemos que irnos muy lejos para entender el problema al que se enfrenta una sociedad cada vez más modernizada. En 2010, la nube de ceniza que se formó tras la erupción del volcán islandés Eyjafjallajökull obligó a cancelar miles de vuelos. “El problema no es la falta de visibilidad, como se podría suponer”, aclara Ana Casals, portavoz de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet), “sino las cenizas volcánicas, porque son muy abrasivas y destrozan las paletas de las turbinas de los motores de los aviones”.

Tampoco podemos obviar el problema del cambio climático. En este sentido, habría que sumar al ya deteriorado planeta Tierra el desgaste que provocarían los inviernos nucleares o los efectos invernadero de una erupción semejante, “que son mucho más perjudiciales que toda la contaminación que el hombre ha emitido a la atmósfera en los últimos 100 años. Por lo tanto, la aceleración de algunos procesos podría ser realmente significativa”, advierte Joan Martín.

Por otra parte, la experta en Meteorología se lamenta de que las consecuencias del cambio climático sean mucho mayores en los países en vías de desarrollo, “porque no están preparados para soportar ningún tipo de catástrofe”.

Y esto no es solo cuestión de dinero, sino también de falta de información. “Las advertencias que damos para que, por ejemplo, la gente no salga a navegar, no llegan a tiempo”, advierte Casals, quien subraya que desde la Organización Meteorológica Mundial se intenta que todos los avisos sean globales. Aunque “el problema en estos países es que no tienen la infraestructura necesaria para poder acceder a la información”, añade la meteoróloga.

Lo que parece claro es que estos fenómenos adversos ya se están produciendo en todo el planeta, sin necesidad de que haya erupciones volcánicas. Y mientras sigamos emitiendo gases a la atmósfera a esta velocidad, no va a hacer falta ningún volcán que desestabilice la climatología para que ya no haya vuelta atrás.

## Libros

### ***Richard P. Feynman: la física de las palabras***

**Michelle Feynman**

**Editorial Crítica**

**ISBN: 978-84-98-92968-3**

**400 páginas**

Richard P. Feynman (1918-1988), premio Nobel de Física, fue un genio que se hizo muy popular gracias a su enorme capacidad de comunicar y de hacerse entender por todos. Feynman era famoso por el ingenio y la sabiduría que desprendía en sus célebres conferencias y artículos, así como por su fundamental contribución a la ciencia. Este libro es una selección de las más profundas, provocadoras, divertidas y memorables citas de este gran científico. Michelle Feynman, hija de Richard Feynman, se ha encargado de seleccionarlas entre su colosal legado escrito y oral, incluyendo entrevistas, conferencias, cartas, artículos y libros.

### ***La ciencia en la sombra***

**J. M. Mulet**

**Editorial Destino**

**ISBN: 978-84-23-35092-6**

**220 páginas**

La historia de cómo la ciencia se aplica a la investigación criminal, la realidad actual de la ciencia forense y cómo consigue descifrar crímenes y dar con los culpables se ha convertido en un tema central de interés para el gran público. ¿Cómo funciona una prueba de ADN? ¿Es infalible? ¿Puede un insecto señalar al culpable de un asesinato? ¿Cómo sabe un forense a qué hora se produjo un crimen? ¿Por qué algunos cadáveres se descomponen y otros no? ¿Cómo se identifican los cadáveres de personajes históricos? J. M. Mulet sumerge al lector, con el rigor de un científico y su registro cercano y desenfadado, en la parte más oscura de la condición humana, con guantes de experto.

### ***El auge de los robots***

**Martin Ford**

**Editorial Paidós**

**ISBN: 978-84-49-33230-2**

**400 páginas**

Un relato inquietante y bien argumentado sobre los devastadores efectos de la creciente robotización en las sociedades humanas, en nuestra forma de ganarnos la vida y en la economía. En *El auge de los robots*, Martin Ford, empresario de Silicon Valley, pronostica que, conforme la tecnología continúe su desarrollo acelerado y las máquinas comiencen a encargarse de ellas mismas, se necesitarán menos personas. La inteligencia artificial está ya en camino de volver obsoletos muchos empleos: asistentes jurídicos, periodistas, oficinistas e incluso programadores están a punto de ser reemplazados por robots y *software* inteligente. El resultado podría ser un desempleo masivo y una mayor desigualdad, así como la implosión de la economía misma del consumidor.

## De cerca

# **Una cuarta parte de los fetos en mujeres con Zika desarrollan microcefalia**

**Entrevista a Marta Díaz Menéndez, especialista en Medicina Tropical del Hospital Carlos III-La Paz**

Por Jaime Andreani

**¿Por qué una enfermedad de síntomas tan leves como el virus del Zika llevó a la OMS a emitir una declaración de emergencia global? La razón es la relación que se ha observado entre mujeres embarazadas infectadas con el virus y la aparición de malformaciones en sus bebés. Hemos consultado a una de las mejores especialistas en Medicina Tropical de España por esta relación y por otros aspectos de este virus.**

El virus del Zika se conoce desde hace más de medio siglo, pero su relación en las malformaciones en los fetos en gestación se ha incrementado significativamente en los últimos dos años. Esta circunstancia ha hecho que la Organización Mundial de la Salud (OMS) haya activado su protocolo de emergencia global.

La doctora Marta Díaz Menéndez, especialista en Medicina Tropical del Hospital Carlos III-La Paz, nos explica los síntomas de la enfermedad, cómo prevenirla y los riesgos que puede tener, especialmente sobre las mujeres embarazadas y los fetos en gestación.

Los científicos conocen el virus del Zika desde mediados del siglo XX. Se detectó por primera vez en 1947 en Uganda, en una colonia de macacos. En humanos se encontró solo cinco años después en poblaciones de Uganda y Tanzania.

Este virus se transmite principalmente a las personas por medio de la picadura de un mosquito del género *Aedes*, el mismo que inyecta otras enfermedades como el dengue, el chikungunya o la fiebre amarilla. El área geográfica donde habita este mosquito se circunscribe principalmente a las zonas tropicales de América del Sur, América Central y el Caribe, África, el sudeste asiático y las islas del Pacífico.

La razón que ha llevado a la OMS a activar su protocolo de emergencia global ha sido el aumento exponencial de los casos de la enfermedad Guillain-Barré, microcefalias y otras malformaciones en bebés nacidos de madres que han contraído Zika. Según datos de la propia OMS, entre 2007 y 2015 se habían registrado 63 casos de malformaciones achacables al Zika, pero desde 2015 y hasta abril de 2016 se han contabilizado más de mil casos en varios países, principalmente en Brasil, Colombia y El Salvador.

La doctora Marta Díaz Menéndez señala: “La OMS ha activado el protocolo de emergencias porque se ha visto que el virus del Zika está asociado a la

presencia de malformaciones en los fetos de mujeres que se infectan de este virus durante el embarazo. Esta es la razón principal por la que han saltado las alarmas. En la actualidad está afectando a mucha gente y, por ello, se han realizado estudios retrospectivos y se ha observado que había relación entre el virus del Zika y las malformaciones”.

### **Contagio y sintomatología**

Como hemos dicho, el Zika se contrae principalmente por la picadura del mosquito del género *Aedes*, pero también puede contagiarse persona a persona por transmisión sexual o la transfusión de sangre. El tiempo de incubación del virus no está muy claro, pero según los expertos de la OMS parece que sería de muy pocos días. En cuanto a la duración de la enfermedad, si no surgen complicaciones, puede ser de entre dos y siete días.

Los síntomas son fiebre no muy alta, dolores articulares y cansancio, y, como nos explica la doctora Díaz Menéndez, “uno de cada cuatro pacientes que se infectan no presenta ningún tipo de síntomas, simplemente pasa la enfermedad y ya está. El 25 por ciento de los casos restantes presentan síntomas muy benignos: fiebre que no es muy alta, un pequeño sarpullido o, a veces, conjuntivitis leve. La enfermedad, fuera de los procesos malformativos de los fetos de las mujeres embarazadas y algún caso asociado a síndromes neurológicos, es muy benigna”.

Preguntada la doctora por el tratamiento, nos dice: “Como el dengue y otras similares, el Zika no tiene un tratamiento específico. El único tratamiento que se puede aplicar es el recomendado para bajar la fiebre y los dolores articulares”.

### **Incidencia del virus en España**

La doctora Díaz Menéndez indica, sobre los casos detectados en España, que calcula que hay registrados más de un centenar. De estos, los de mujeres embarazadas son muy escasos, y la mayoría de ellos se refiere a turistas españoles que han viajado a la zona de mayor incidencia, que es Latinoamérica, o a personas oriundas de la misma que han llegado a España.

Además, conviene aclarar que no todos los casos de mujeres embarazadas que contraen Zika desembocan en la aparición de malformaciones del feto. Según parece, una cuarta parte de los casos genera microcefalia y, dado que la investigación está en sus inicios, todavía los científicos no han podido explicar por qué en unas embarazadas ocurre y en otras no.

El sistema sanitario español tiene contabilizados cinco casos de mujeres gestantes infectadas por el Zika, de los cuales en uno, registrado en Cataluña, se ha detectado una microcefalia en el bebé. Todas las embarazadas están siendo controladas muy de cerca por los médicos.

En caso de que se tenga intención de viajar a los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de Río de Janeiro, la doctora recomienda que si existe cualquier duda sobre este o cualquier otro viaje internacional, se consulte previamente a

cualquier centro de vacunación internacional. Este consejo no solo es válido para el Zika, sino para enfermedades más peligrosas, como la malaria.

### **Prevención de la enfermedad**

El virus del Zika no tiene vacuna, aunque, a raíz de la situación de emergencia activada por la OMS, se han abierto varias líneas de investigación. Como nos dice la doctora Díaz Menéndez, “la investigación que se ha abierto será para dar una solución a medio y largo plazo, ya que habrá que esperar al menos un año para los primeros resultados”.

Al no haber ningún tratamiento, la OMS ha realizado una serie de recomendaciones a las personas que viven en la zona de emergencia o van a viajar a ella. Uno de estos consejos es llevar, en la medida de lo posible, la piel cubierta de ropa y la utilización de repelentes en las partes del cuerpo que estén en contacto con el aire.

La OMS incide en que la ropa se recomienda especialmente al amanecer y al atardecer, que son las horas en las que el mosquito es más activo. Por otro lado, se recomienda colocar mosquiteras en las ventanas y, si es posible, cubriendo la cama. También, en donde sea posible, se aconseja dormir con aire acondicionado, ya que la refrigeración ahuyenta al mosquito.

Otros consejos preventivos son que si una mujer está embarazada, evite viajar a la zona de emergencia. Si esto no fuera posible, es necesario aplicar los protocolos de prevención e intentar estar lejos de zonas donde haya restos de agua, que son los lugares en los que le gusta vivir al mosquito *Aedes*. También se recomienda a las mujeres que mantengan relaciones sexuales de modo seguro y, si viajan a la zona de emergencia, que, al regresar, no empiecen a mantenerlas hasta cuatro semanas después de haber vuelto de ella.

## Más allá

# **Psicofonías: voces reales de procedencia desconocida**

Por Refugio Martínez

**Tal vez el mayor problema al que se enfrenta la sociedad paracientífica es la incapacidad de poder comprobar empíricamente los fenómenos paranormales. Pero si hay algo en este campo que se puede demostrar son las psicofonías: están ahí, existen, son reales. Sin embargo, y paradójicamente, lo que nos fascina de ellas no es su lado físico, sino precisamente lo contrario, lo que no se puede demostrar, lo que se esconde detrás de su procedencia, lo que nos acerca un poco más a la gran pregunta, a la única pregunta: ¿qué hay después de la vida?**

Para algunos, las psicofonías son el resultado de una ventriloquia involuntaria; para otros, el fruto de la telepatía; para otros, voces del más allá que se comunican con nosotros, y para otros, interferencias sonoras. Sin embargo, no todo es un gran enigma: que no sepamos de dónde proceden no significa que no estén ahí.

De hecho, los expertos de lo paranormal tienen clara una cosa: existen. Y para demostrarlo científicamente, han elaborado el método de transcomunicación instrumental mediante el que estudiar y registrar fenómenos paranormales con la mayor precisión posible, a través de equipos electrónicos como grabadoras de audio, micrófonos de alta sensibilidad, termómetros de temperatura y presión o sensores de movimiento, entre otros.

Antonio Neto, investigador y experimentador de fenómenos extraños, explica que “lo que se registra con esta metodología es objetivo y físico, aunque no sea perceptible para el ser humano”. Con la finalidad de buscar el máximo rigor, en el caso de las psicofonías, los investigadores disponen de campanas de vacío y jaulas faraday. “Las primeras aíslan las grabaciones del ruido externo o ambiental y las segundas aíslan al micrófono de cualquier tipo de onda de radio o electromagnética que puede interferir”, explica Neto.

### **Comunicación con el mas allá**

Tal vez lo más significativo del estudio de las psicofonías es la posibilidad de poder interactuar con las voces del más allá, aunque esto abre más interrogantes de los que cierra. En este sentido, es importante saber que existen, básicamente, dos tipos de psicofonías: las de carácter residual, que en opinión de Neto pueden ser “una impregnación sonora de un acontecimiento o hecho acontecido en el lugar donde se experimenta”; y las de diálogo directo, en donde se interactúa con el experimentador. “Aunque en la mayoría de los casos son frases desechas, con forma de puzle y no suelen responderte a lo que tú quieres”, reconoce el investigador.

Es cierto que en otras ocasiones las respuestas pueden aclararnos algunas dudas de nuestra vida cotidiana, pero no por ello cada vez que se escuche una contestación coherente hay que hacer caso explícito y rotundo a lo que las voces insinúen. En todo caso, hay que valorar hasta qué punto tenerlas en cuenta, porque podría ser peligroso dejarnos influir.

De hecho, el mayor peligro de lo paranormal, en general, no es el contacto con fenómenos inexplicables, sino el desconocimiento y nuestra propia mente. En este sentido, la aptitud psicológica es realmente importante, no solo porque en ocasiones nuestra mente nos puede jugar malas pasadas y provocarnos situaciones de miedo profundo, de terror absoluto, sino porque en otras se crean auténticas adicciones a lo esotérico. Y es que el morbo y la atracción por lo desconocido pueden generar dependencia.

### **Experiencias tan reales como inexplicables**

Aunque, por lo general, los investigadores serios y de corte científico parten del escepticismo, estar en contacto con tantos fenómenos paranormales crea situaciones difíciles de explicar, como la que experimentó Antonio Neto cuando una familia, aterrada por lo que estaba viviendo, se puso en contacto con él. Aunque el padre y la madre eran testigos de fenómenos extraños, el que peor lo estaba pasando era el hijo de menos de 2 años, que tenía terrores nocturnos y no dormía. Durante el día estaba inquieto y se comportaba como si viera a alguien amenazante. Le cambió el carácter por completo y estaba siempre agotado.

Si bien durante las investigaciones en la casa parecía todo normal, “el ambiente que se percibía en nuestro equipo era totalmente diferente. Los campos electromagnéticos se descontrolaron, hubo cambios bruscos de temperatura y los grabadores recogieron voces bastante desagradables”, recuerda Neto.

Con el paso del tiempo, los fenómenos se hicieron más frecuentes y la familia estaba tan desesperada que se puso en contacto con un sacerdote para que bendijera la casa. “La idea era que sirviera de efecto placebo, pero mi sorpresa fue atroz porque, con la presencia del sacerdote, las psicofonías fueron mucho más intensas, incluso insultantes”, relata el investigador. Finalmente, la familia optó por mudarse de casa y hoy lleva una vida completamente normal. Pero Neto se quedó con la certeza de que “allí había algo que se escapaba de nuestro razonamiento y de nuestra percepción. A día de hoy, doy fe de que en aquella casa había algo negativo”.

Lo más terrorífico de todo esto sucede cuando los fenómenos paranormales trascienden los equipos técnicos y se mezclan con nuestra realidad. Y esto es lo que le ocurrió a Pedro Amorós, presidente de la Sociedad Española de Investigaciones Parapsicológicas, investigador y escritor de misterio, con títulos destacados como *El gran libro de las psicofonías*.

Todo ocurrió en la famosa casa de las caras de Bélmez. “Tras los experimentos, determinamos que la casa estaba absolutamente encantada.

Entre varios investigadores y yo pasamos una noche de terror donde las cosas se movían solas. A nuestro compañero Pedro Fernández lo levantaron de una pierna y vimos cómo una mesa daba vueltas a un palmo del suelo”, cuenta Amorós. En momentos como estos es cuando este parapsicólogo recomienda tener serenidad, aunque él mismo reconoce que resulta difícil incluso para quien está investigando el fenómeno. “Tenía la cámara colgada al cuello y me quedé paralizado”, confiesa.

Después de toda una vida estudiando los fenómenos paranormales y de haber vivido experiencias como estas, a Amorós le ha dado tiempo de sobra para desarrollar su propio método paracientífico, con el que recoge una serie de pautas a seguir en las investigaciones y en el que se definen las leyes de la naturaleza parapsicológica a partir de la puesta en común de las distintas hipótesis de trabajo.

Pero, seguramente, el gran legado de Pedro Amorós es su teoría sobre la energía existencial, según la cual, cuando nacemos, se crea una especie de energía vital, que, como la energía, ni se crea ni se destruye. Cuando morimos, nuestra energía existencial deja este plano físico para irse al “otro lado” inmaterial, “que es donde existirían los productores de toda la casuística que nosotros consideramos paranormal”. Es muy probable que dicha zona interdimensional esté a nuestro lado y que las entidades nos vean, nos observen y nos escuchen, aunque no haya contacto físico.

Es como si nos encontrásemos en unos grandes almacenes, donde somos conscientes de nuestro propio entorno y de la gente que nos rodea. En este espacio, las entidades vendrían a ser como los vigilantes de seguridad que, desde su centro de control y a través de las cámaras de vigilancia, no solo son conscientes de su propio entorno, sino también del nuestro. Una hipótesis que, siendo totalmente lógica, es poco científica, porque a pesar de toda la tecnología que hoy en día tenemos a nuestro alcance, la respuesta a todo esto sigue siendo cuestión de fe.

## **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](mailto:publicaciones@servimedia.es)

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

Revista UNIVERSO  
Servimedia  
C/ Almansa, 66  
28039 Madrid