

# **UNIVERSO**

**N.º 94**

**20 de marzo de 2018 – 20 de abril de 2018**

## **SUMARIO**

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
  - **Breves**
- **En profundidad**
  - Bancos de leche: el altruismo que salva la vida de los bebés más vulnerables
- **En desarrollo**
  - Omar Yaghi, el químico que puede sacar agua potable del aire
- **De cerca**
  - Entrevista a Scott Kelly, el astronauta que más tiempo ha pasado en el espacio: “Solo viajaría a Marte si pudiera volver. No me interesan los viajes solo de ida”
- **Libros**
- **Inventos y descubrimientos**
  - El alucinante viaje de Albert Hofmann
- **Grandes nombres**
  - Isaac Newton, precursor de la ciencia moderna
- **Más allá**
  - Mentalismo, la magia de volver a ser niño

## **Presentación**

El pronóstico de los neonatos prematuros o enfermos mejora notablemente con la lactancia materna. Por eso, la generosidad de las mujeres que donan su leche para bebés ajenos es encomiable, teniendo en cuenta que no siempre se puede contar con ella. Nos ocupamos de este asunto en un exhaustivo reportaje elaborado por la agencia SINC.

El investigador jordano-estadounidense Omar Yaghi ha sido distinguido con el Premio Fronteras del Conocimiento, en la categoría de Ciencias Básicas, otorgado por la Fundación BBVA, por sus trabajos sobre la posible extracción de agua potable del aire. Felipe Gándara, del CSIC, nos desvela las claves de esta iniciativa.

Una entrevista a Scott Kelly, el astronauta que ha pasado más tiempo en el espacio; un reportaje sobre los mentalistas; la historia del LSD, de cuyo descubrimiento se cumplen 75 años, y la vida de Isaac Newton son otros contenidos que te proponemos en el número 94 de Universo.

# **Actualidad científica**

## **Breves**

### **Despega un Tesla rumbo a Marte a bordo del Falcon Heavy, el cohete más potente del mundo**

Un Tesla descapotable ha despegado recientemente en dirección a Marte a bordo del Falcon Heavy, el cohete más potente del mundo, desde el Centro Espacial Kennedy de la NASA, en Florida, en concreto desde la plataforma LC-391, lugar histórico en la carrera espacial del que despegaron las misiones Apolo a la Luna en los años 60 y 70.

El flamante cohete Falcon Heavy ha sido fabricado por la compañía privada aeroespacial SpaceX, propiedad del multimillonario sudafricano Elon Musk, quien ha aprovechado esta misión para hacer publicidad de Tesla, otra de sus empresas: el vehículo que va dentro del cohete es el primer coche que puso a la venta, un deportivo rojo del modelo Roadster que costaba 110.000 euros y que, si todo sale según lo previsto, quedará vagando por el espacio de forma indefinida en una órbita solar.

Según Musk, el coche tardaría unos seis meses en aproximarse a Marte. “Va a ser un éxito emocionante o un fracaso emocionante”, declaró el multimillonario en rueda de prensa.

El Falcon Heavy es un gigante de 70 metros de altura y capacidad para poner en órbita vehículos espaciales, satélites y cargas más grandes que otros cohetes, pues puede transportar hasta 64 toneladas. En realidad se trata de tres Falcon 9 ensamblados.

El Falcon 9 es el cohete que SpaceX está utilizando en la actualidad y con el que está poniendo en órbita satélites y los cargueros no tripulados Dragon mediante los que se envían suministros a la Estación Espacial Internacional (ISS) en el marco del acuerdo que ha suscrito con la NASA y que incluye el desarrollo de una nave espacial para llevar a los astronautas a esta plataforma situada a 400 kilómetros de la Tierra.

### **Los primeros británicos modernos tenían la piel oscura**

Los primeros británicos modernos tenían la piel "oscura y casi negra", según los análisis de ADN del esqueleto del Hombre de Cheddar, que vivió en las islas hace unos 10.000 años y cuyos restos fueron hallados en Somerset, al suroeste de Inglaterra.

Las conclusiones de la investigación realizada por expertos del University College de Londres (UCL) difieren notablemente de la reconstrucción –con la piel mucho más blanca– que se exhibía hasta ahora en el Museo de Historia Natural.

"La conexión entre los británicos y la palidez de la piel no es una verdad inmutable", sostiene Yoan Diekmann, biólogo del UCL, que ha trabajado en el proyecto y en un documental sobre este asunto. "La identidad británica ha cambiado y siempre cambiará".

En contraste con la piel oscura, el Hombre de Cheddar tenía probablemente los ojos azules, y no marrones como se creía hasta ahora. A esa conclusión han llegado los científicos tras analizar el polvo extraído abriendo un pequeño agujero de dos milímetros en el cráneo del esqueleto, encontrado hace poco más de un siglo en la cueva de Gough, cerca del monumento megalítico de Stonehenge.

El Hombre de Cheddar está considerado como el primer británico "moderno", en contraste con otras poblaciones anteriores que practicaron el canibalismo y cuyos restos fueron también hallados en la cueva de Gough. Los investigadores consideran que sus antecesores eran posiblemente originarios de África, y de allí saltaron a Oriente Medio y al oeste de Europa, antes de cruzar el puente de tierra conocido como Doggerland que conectaba lo que hoy es el Reino Unido con el continente (en lo que actualmente es el Mar del Norte).

La nueva reconstrucción del Hombre de Cheddar alimenta la teoría de que la piel de los europeos se blanqueó más tarde, posiblemente por la necesidad de absorber los rayos solares para producir vitamina D en las latitudes septentrionales. Otros científicos apuntan que la piel de los europeos se fue blanqueando con el advenimiento de la agricultura y con la disminución de la ingesta de pescado azul, considerado también como una fuente de vitamina D.

### **Desvelado el secreto del ágil vuelo del colibrí**

La capacidad de los colibríes para girar repentinamente en un ángulo cerrado, en pleno vuelo y a altas velocidades, se debe a su potencia muscular, al tamaño de las alas y a un toque de habilidad, según revela un estudio internacional de las universidades British Columbia en Vancouver (Canadá) y Friburgo (Alemania).

Para conocer las características que contribuyen a la gran destreza que tienen para volar los colibríes (Trochilidae), los investigadores estudiaron miles de aceleraciones, rotaciones y giros de más de 200 de estas aves de 25 especies diferentes, en sus hábitats de Sudamérica y Centroamérica. El experimento consistió en dejar que los pájaros volaran de forma aleatoria en un área cerrada, mientras un sistema de monitorización por ordenador registraba sus movimientos.

De esta forma, pudieron medir si los rasgos para lograr un vuelo ágil estaban limitados a una sola especie o tenían restricciones que los animales debían completar de una forma predeterminada.

“Los colibríes tienen grandes músculos de vuelo, que están optimizados para un movimiento aeróbico rápido y sostenido. Pueden batir sus alas más de 30

veces por segundo y generar fuerzas tanto con su trayectoria ascendente como descendente. Esto implica que su estilo de vuelo se puede modelar como el de los helicópteros y pueden generar fuerzas hacia adelante, hacia atrás y laterales, y también pueden girar sobre sí mismos”, explica a la agencia SINC Paolo Segre, científico de la Universidad de British Columbia Vancouver y coautor del estudio, que publica la revista *Science*.

Los investigadores observaron que la capacidad muscular estaba asociada con una mayor destreza para desacelerar, para acelerar rápidamente y realizar rotaciones hacia arriba. Por tanto, las especies más grandes compensan así su mayor masa corporal y superan a las de menor tamaño.

### **La mayoría de los virus y bacterias viajan por la atmósfera miles de kilómetros**

Científicos de la Universidad de Granada (UGR), en colaboración con la University of British Columbia (Canadá) y San Diego State University (EE. UU.) han demostrado que un gran número de virus y de bacterias circulan por la atmósfera terrestre y, finalmente, se depositan tras largos recorridos en lugares tan inalterados como la alta montaña.

En este trabajo, publicado en la revista *International Society for Microbial Ecology*, los investigadores han cuantificado por primera vez el número de virus y bacterias que se depositan tras viajar por la atmósfera miles de kilómetros desde el océano Atlántico o desde el desierto del Sáhara, para depositarse en las altas cumbres de Sierra Nevada (Granada).

Según informa la Agencia SINC, cada día, casi un billón de virus y más de 20 millones de bacterias se depositan en cada metro cuadrado por encima de la capa de mezcla atmosférica en Sierra Nevada, es decir, por encima de los 2.500-3.000 metros de altitud.

Las tasas de deposición de virus obtenidas por los investigadores fueron entre 9 y 461 veces superiores a las tasas de deposición de bacterias. Los virus y las bacterias se depositan normalmente por el lavado atmosférico de la lluvia y por sedimentación por gravedad. Sin embargo, la lluvia parece ser menos eficiente retirando virus que bacterias. Este hecho está relacionado con el tamaño de las partículas a las que preferencialmente se adhieren los virus y las bacterias.

“También hemos encontrado que la mayoría de los virus parecen tener una procedencia marina y suelen ser transportados asociados a partículas de naturaleza orgánica de un tamaño menor que las partículas a las que se adhieren las bacterias”, explica Isabel Reche, autora principal de este estudio y profesora del departamento de Ecología de la UGR.

Esta investigación ayuda a explicar por qué desde hace 20 años se han encontrado virus genéticamente idénticos en lugares muy distantes del planeta y en ambientes muy diferentes: los virus viajan por la atmósfera.

### **Una técnica permite manipular el cerebro con luz y sin cirugía**

Científicos del instituto Riken de Japón han comprobado que se puede aplicar luz externa para estimular el cerebro de un ratón con la ayuda de nanomateriales, según informa la agencia SINC.

En los últimos años se han comenzado a usar neuronas con elementos modificados genéticamente para que se activen o inhiban como respuesta a la luz, un campo denominado 'optogenética' que ha producido importantes avances para conocer los mecanismos subyacentes a la función y las enfermedades del cerebro.

Sin embargo, las ondas de luz azul-verde que se emplean para manipular las neuronas tienden a dispersarse cuando se aplican dentro del cerebro, lo que obliga a suministrarlas mediante sondas de fibra óptica que hay que introducir hasta la zona de interés.

Como alternativa, un equipo internacional de investigadores liderados desde el Riken Brain Science Institute de Japón ha desarrollado una nueva técnica optogenética que permite la activación o inhibición neuronal mediante la aplicación externa de luz en el cráneo, en lugar de la invasiva sonda.

Esta técnica, que de momento solo se ha probado en ratones, algún día podría complementar o ampliar los métodos que se usan en la actualidad para la estimulación cerebral profunda y los tratamientos para trastornos neurológicos en humanos.

## En profundidad

### **Bancos de leche: el altruismo que salva la vida de los bebés más vulnerables**

Por Verónica Fuentes/SINC

**La lactancia materna es beneficiosa para todos los recién nacidos, pero para los prematuros o los enfermos es esencial, porque mejora notablemente su pronóstico. Sin embargo, no siempre se puede contar con ella. Es ahí donde entra en juego la generosidad de mujeres que donan su leche para criaturas que no son las suyas. España tiene ya 13 centros que en 2016 distribuyeron casi 7.500 litros a 2.281 bebés.**

No hay duda. La leche materna es el alimento aconsejado para todos los recién nacidos. Pero cuando no hay suficiente de la propia madre, la leche donada puede ser la mejor alternativa, especialmente en los niños que nacen de forma temprana o enfermos. Para eso se crearon los bancos de leche humana, encargados de recoger, procesar, almacenar y dispensar con todas las garantías este producto biológico. Su finalidad es resolver los problemas de alimentación del recién nacido hasta que su madre le pueda dar el pecho.

“Es un pilar más de apoyo a la lactancia. Proporciona leche de otras mujeres a aquellos recién nacidos de alto riesgo que todavía no disponen de la de su madre o esta es insuficiente”, explica a SINC Nadia Raquel García, coordinadora del Banco Regional de Leche Materna de la Comunidad de Madrid, situado en el Hospital 12 de Octubre.

De hecho, varios estudios apuntan cómo en los niños prematuros la fórmula artificial supone un aumento de patologías, como la enterocolitis necrotizante, un trastorno intestinal propio del prematuro y de otros recién nacidos vulnerables. Es más, en 2001 la Organización Mundial de la Salud (OMS) destacó que los bancos de leche humana son "una de las mejores estrategias sanitarias en la disminución de la mortalidad infantil y en la protección del amamantamiento".

Como la leche materna es un bien escaso, es fundamental priorizar a los que serán receptores y ajustar las características de la leche donada a las del niño que la recibe, siempre teniendo en cuenta la disponibilidad. Así, en los primeros días se intenta dar a los recién nacidos de máximo riesgo (con menos de 1.000 gramos o menores de 28 semanas de edad gestacional) leche de donantes cuyos hijos tenían en el momento de extraerse esa leche días o semanas de vida.

“Si además eran madres de niños prematuros, es incluso más adecuado”, subraya García, también presidenta de la Asociación Española de Bancos de Leche Humana (AEBLH), creada en 2008. “Sin embargo, muchas veces no

podemos ajustar tanto y hemos de entregar leche con más tiempo de vida del hijo”.

Para los recién nacidos muy prematuros o enfermos, las primeras semanas de vida suponen un período crítico para el desarrollo de patologías relacionadas con la inmunidad. La alimentación con leche materna y donada desde el nacimiento ayuda a que se desarrolle resistencia “de forma más adecuada”. Asimismo, cuanto mayor sea el volumen de leche materna o donada que reciban durante el ingreso, mayor es el impacto beneficioso en estos niños de riesgo.

“Es importante empezar cuanto antes con la alimentación con leche humana, ya que favorece la movilización y la tolerancia, la maduración intestinal y la colonización por gérmenes beneficiosos para el prematuro vulnerable. Es preferible la leche de la propia madre, pero si no se dispone de ella, la donada es la mejor opción”, aclara a SINC Marta Cabrera, neonatóloga del Hospital Universitario La Paz.

### **Cómo ser donante de leche**

A falta de los datos globales en España para 2017, en 2016 se registraron 1.565 donantes, lo que supone un volumen total de 7.449,16 litros de leche y una donación media de 4,47 litros por donante. En los 43 hospitales receptores, 2.281 neonatos, en su mayoría prematuros de muy bajo peso, se beneficiaron de estas donaciones.

Queda patente, además, un aumento de su actividad cada año. Desde 2009, el número de donantes ha aumentado desde 175 a esos 1.565 donantes. De la misma forma, se ha pasado de 1.143,9 litros donados a los 7.449,16. El número de receptores también se ha incrementado desde los 333 hasta los 2.281.

Pero, ¿qué debe hacer una mujer interesada en ser donante? Deben contactar con el banco de leche más cercano, donde se les informará del proceso de donación. Básicamente, las candidatas deben ser mujeres que estén lactando, dispuestas a extraerse su leche y que gocen de buena salud. Es conveniente establecer bien la lactancia de su hijo durante el primer mes de vida antes de empezar a donar. “Es útil incluirlo en la rutina diaria. En ocasiones las donantes se extraen leche de un pecho mientras están amamantando del otro a su hijo”, apunta Cabrera, que dirige desde hace meses el centro satélite del banco regional en La Paz.

Lo primordial es impedir que la leche se contamine por una falta de higiene o un almacenamiento incorrecto. El volumen extraído cambia mucho de una mujer a otra. También es variable la composición nutricional de la leche de cada mujer, que además se va modificando conforme aumenta el tiempo de lactancia. Así, este alimento se clasifica de acuerdo a la edad de los bebés de las madres donantes: calostro (hasta siete días de vida), de transición (de siete a catorce días) y madura (más de 14 días).

“Los bancos de leche materna solo tienen sentido en una sociedad que apoye la lactancia y que disponga de un porcentaje de mujeres que amamanta satisfactoriamente a sus hijos y que están dispuestas a dar de forma altruista su excedente a los bancos de leche”, afirma Nadia García.

El banco que dirige ha aumentado su actividad y, en el año 2017, aceptó a 236 mujeres como donantes, con una donación media de 7,18 litros y 612 niños receptores que se beneficiaron. Cada gota es importante: 20 mililitros pueden ser útiles para un niño muy prematuro durante varios días.

### **Más de un siglo de bancos de leche**

El primer banco de leche fue creado en el año 1900, en Viena. Luego se abrieron en Boston (1910), Buenos Aires (1921) y Río de Janeiro (1943). Desde entonces, existen numerosos centros en Europa, EE. UU., Australia, Centroamérica y Sudamérica. Con la aparición del VIH y el desarrollo de fórmulas lácteas para prematuros, su uso disminuyó durante los años 80. Sin embargo, actualmente se encuentran extendidos por todo el mundo y contribuyen a un mayor éxito de la lactancia materna. Según García, “la presencia de un banco de leche hace que la sociedad lo considere un bien muy valioso”.

Cuando se instaura un banco de leche en una unidad de neonatología, la tasa de lactancia propia aumenta. Según las expertas, esto ocurre porque se crea una conciencia de lactancia materna y leche humana que repercute en los padres. Igualmente, su existencia fomenta la investigación y minimiza la contaminación y el deterioro de la leche. Es más, la experiencia en otros países ha demostrado que la instauración de un banco de leche materna aumenta las tasas de lactancia en la región donde se ha implantado.

En España, la historia de los bancos de leche es muy corta. El primer centro se fundó en Palma de Mallorca en 2001; más tarde, en 2007, se inauguró el primero localizado en la península: el Hospital 12 de Octubre, en Madrid. El pasado diciembre cumplieron 10 años, que celebraron en marzo con todos los responsables de los bancos regionales y centros satélite.

En la actualidad, España cuenta ya con 14 instituciones en Islas Baleares, Madrid, Valencia, Granada, Aragón, Barcelona, Extremadura, Castilla y León, Vigo, Santiago de Compostela, Sevilla, Asturias, Euskadi y Cantabria. Todo parece indicar que la cifra seguirá creciendo. Existen proyectos para crear nuevos bancos en Córdoba, Las Palmas de Gran Canaria y Tenerife.

### **Un acto de generosidad con la sociedad**

Las madres donantes están haciendo un esfuerzo altruista impresionante. “Tienen todo el mérito del mundo. Son madres que están dando el pecho a sus hijos, con lo que eso supone y, además, toman la decisión de donar. Es un acto de generosidad enorme con la sociedad”, afirma Marta Cabrera. De ahí que se deba aumentar el conocimiento y facilitar todo lo posible el proceso. Es

importante que las madres dispongan de otros centros –además del banco regional–, ya que esto optimiza la donación desde un punto de vista geográfico.

En Madrid, los centros que se han acreditado para recibir leche cruda de madres donantes son el Severo Ochoa de Leganés, Puerta del Hierro y la Paz. El propósito a largo plazo de los bancos de leche es intentar que todos los niños que cumplen criterios y no reciben leche donada lo hagan. “Lo ideal sería que ningún recién nacido ingresado tomara leche de fórmula”, recalca Nadia García.

En este sentido, ambas expertas concluyen que todavía queda un largo camino para que en España la leche materna donada sea el sustituto estándar de la leche de la propia madre cuando esta no está disponible. Pero el futuro es alentador. Quizá en unos años pueda llegar a todos los neonatos que lo necesiten.

## En desarrollo

# Omar Yaghi, el químico que puede sacar agua potable del aire

Por Ignacio Santa María

**El Premio Fundación BBVA Fronteras del conocimiento en la categoría de Ciencias Básicas ha recaído en el investigador jordano-estadounidense Omar Yaghi por sus trabajos en la química reticular, un campo que, entre sus múltiples aplicaciones, permitiría absorber moléculas de H<sub>2</sub>O de la atmósfera para obtener agua potable. Hablamos con Felipe Gándara, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), sobre la relevancia de este avance.**

De momento es una máquina del tamaño de un maletín y es capaz de fabricar 2,8 litros de agua potable cada 12 horas. Realmente no la fabrica, sino que la extrae de la atmósfera durante la noche y la convierte en líquido durante el día. Lo puede hacer, y aquí viene lo mejor, en ambientes muy secos, incluso en las zonas más áridas del planeta, afectadas por permanente sequía.

Es solo un prototipo, pero Yaghi está convencido de que en pocos años se podrán desarrollar dispositivos con mayor capacidad. La idea es llegar a tener a corto plazo un modelo que produzca 30 litros diarios, una cantidad suficiente para abastecer a una familia.

Felipe Gándara también investiga en el campo de la química reticular, pero no lo hace en la Universidad de California como Yaghi, sino en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), aunque trabajó junto al químico de origen jordano entre 2009 y 2014. Hemos contactado con él para que nos explique cómo se produce este milagro de sacar agua del aire. Lo primero que nos aclara es que esta es solo una de las muchas aplicaciones de una disciplina llamada 'química reticular', que consiste en el desarrollo de un tipo de materiales metalorgánicos porosos, llamados MOF (sigla de Metal Organic Frameworks), que actúan como esponjas cristalinas a escala molecular.

“La aplicación de la captura del agua –indica Gándara– está basada en los procesos de absorción y desorción a través de estos materiales MOF, que tienen estructuras porosas que pueden atrapar y almacenar moléculas. Este dispositivo es capaz de capturar moléculas de agua presentes de forma natural en la atmósfera. En cualquier clima, por muy seco que sea, siempre hay un porcentaje de humedad relativa en la atmósfera y el sistema diseñado por Yaghi funciona a niveles de humedad relativa que van del 5 al 70 por ciento”.

“Gracias a las características estructurales y químicas que tienen, los materiales MOF pueden capturar agua de la atmósfera y además se han diseñado y optimizado para que capturen la mayor cantidad posible”, señala el investigador del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, quien subraya

que “se busca que estos dispositivos puedan capturar agua en zonas áridas o desérticas, donde la humedad relativa que existe por la noche es mayor que la que existe por el día”.

Esta diferencia de temperatura y humedad que se da en los lugares áridos entre el día y la noche es clave para el funcionamiento de estos aparatos. “Durante la noche, absorben agua y, al ser expuestos a los rayos solares durante el día, este agua se condensa y se libera. De este modo queda disponible para ser utilizada”, detalla Gándara.

La cantidad de agua que se puede producir es directamente proporcional a la cantidad (expresada en gramos) de material MOF que se coloca en la máquina. Pero no solo depende de eso: “Una de las ventajas de los materiales tipo MOF es que son muy versátiles en cuanto a sus estructuras y nos ofrecen muchas posibilidades. Por eso podemos pensar en modificar su estructura para optimizar la cantidad que pueden absorber por cada gramo de material. Depende de qué tipo de esponja seleccionemos y de cómo la preparemos”.

## **2.100 millones sin agua potable**

Según la OMS y Unicef, en el mundo hay 2.100 millones de personas que carecen de acceso a agua potable y disponible en el hogar. Los dispositivos de captación de agua basados en materiales MOF ofrecen una alternativa para resolver los problemas de acceso al agua potable que sufren tres de cada diez habitantes del planeta.

Pero, ¿tendrá un precio asequible esta tecnología? Gándara afirma que “el coste de los materiales depende del tipo de esponja que se utilice, pero no son excesivamente caros”. En concreto, los compuestos que se han utilizado para fabricar el prototipo se destinan también a la producción de otro tipo de materiales, como polímeros, plásticos y metales, que tienen precios moderados.

Sin embargo, el investigador del CSIC advierte: “Además de la materia prima, hay muchos factores que influyen en el precio de un producto. El mercado es el que dicta el precio”. Muy relacionado con esto, Gándara comenta que en estos momentos se están haciendo pruebas para medir la durabilidad de dichos materiales. “Se piensa en dispositivos que se instalen y den servicio durante mucho tiempo para que la inversión sea amortizable”.

El investigador español no sabe si los MOF resolverán el problema del abastecimiento de agua, pero sí van a ofrecer nuevas alternativas: “Soy optimista, porque van a poder afrontar distintos problemas relacionados con el acceso al agua en zonas desérticas y remotas, pero también pueden servir para purificar agua y eliminar metales pesados presentes en concentraciones pequeñas, pero que, a pesar de ello, son nocivos, etc.”.

## **También pueden atrapar CO<sub>2</sub>**

Las aplicaciones de los materiales MOF (que combinan compuestos orgánicos e inorgánicos) y COF (solo orgánicos) podrían servir para aportar soluciones a algunos de los problemas más acuciantes de la humanidad. A la producción de agua potable en lugares donde esta escasea se añaden otras posibilidades muy interesantes.

Una de ellas sería el desarrollo de combustibles limpios a partir del hidrógeno y otra la captura del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) presente en la atmósfera, que es el principal gas de efecto invernadero que está acelerando el cambio climático. “Los materiales tipo MOF son muy versátiles y ofrecen muchas posibilidades. Este es uno de los motivos que ha hecho que este campo reciba tanta atención en los últimos años y que ahora haya recibido este reconocimiento”, señala el investigador del Instituto de Ciencia de Materiales.

## De cerca

# “Solo viajaría a Marte si pudiera volver. No me interesan los viajes solo de ida”

Entrevista a Scott Kelly, el astronauta que más tiempo ha pasado en el espacio

Por Meritxell Tizón

**El astronauta norteamericano Scott Kelly, que ha pasado a la historia por ser el humano que más tiempo ha permanecido fuera de la Tierra, acaba de publicar el libro *Resistencia: un año en el espacio*. Una autobiografía en la que narra en primera persona su increíble aventura, que servirá para que las agencias espaciales determinen si el cuerpo humano podría soportar un viaje a Marte. Con motivo de la presentación del libro en la sede de la Fundación Telefónica en Madrid, hemos hablado con él.**

El 27 de marzo de 2015, el astronauta Scott Kelly (Nueva Jersey, 21 de febrero de 1964), llegó a la Estación Espacial Internacional (EEI) con la misión de pasar todo un año en el espacio. Scott era un verdadero conejillo de indias, ya que los 340 días que iba a vivir sometido a la ingravidez, a la radiación y a los niveles elevados de CO<sub>2</sub> debían servir para que las agencias espaciales determinaran si el cuerpo humano podría soportar un viaje a Marte.

Conseguir que le asignaran esa misión no fue sencillo, sobre todo por motivos de salud. El estadounidense tenía problemas de visión como consecuencia de su exposición a un exceso de radiación en viajes anteriores, y acababa de superar un cáncer de próstata. No obstante, la balanza se inclinó a su favor gracias a su hermano gemelo, Mark, también astronauta. El hecho de que tuviera un ‘doble’ en la Tierra permitiría a la NASA comparar la evolución física, e incluso genética, del astronauta tras vivir todo un año en la Estación Espacial Internacional.

Así, Scott Kelly fue seleccionado para esta misión pasando a la historia por ser el humano que más tiempo ha permanecido fuera de la Tierra. Una experiencia que cuenta en el libro *Resistencia: un año en el espacio*, que acaba de publicar la editorial Debate. Una autobiografía en la que el astronauta narra en primera persona su increíble aventura, que se saldó con 231.498,541 kilómetros recorridos, 10.880 amaneceres y anochecheres, y 5.440 órbitas alrededor de la Tierra.

### **Encontrando la inspiración, se pueden hacer cosas increíbles**

El astronauta explica que la historia que cuenta el libro “es la mía, la de mi familia, la de la NASA y la de cómo, encontrando inspiración, se pueden hacer cosas increíbles”. Porque *Resistencia: un año en el espacio* no es únicamente el relato de los 340 días que Scott Kelly pasó encerrado en los diminutos

contenedores que configuran la Estación Espacial Internacional, sino también la historia previa, el relato de un adolescente que, siendo un desastre como estudiante, decidió convertirse en piloto de un F-17 y, después, en comandante de uno de los aviones más complejos de la época: el F-14.

Y que, un tiempo después, en el año 1995, se dio cuenta de que quería algo más que pilotar el mejor aparato del mundo y relleno la solicitud para convertirse en lo que es ahora: astronauta. Tras volver de su viaje de un año, Kelly reconoce que experimentó un montón de cambios, muchos de ellos biológicos.

En este sentido, explica que su principal preocupación era la radiación a la que fue sometido y que, espera, no tenga consecuencias en el futuro. También destaca que sus telómeros (el índice de edad física) habían mejorado con respecto a su hermano después de su estancia en el espacio. “Se pensaba que ocurriría lo contrario, pero no ha sido así”, señala.

Pero no solo fue su cuerpo el que experimentó cambios, sino que la experiencia de estar tanto tiempo fuera de la Tierra también cambió su forma de ser y de ver el mundo. “Me sentí más relacionado con el medio ambiente. Solo tenemos una Tierra y debemos cuidarla. También aprendí sobre la empatía y a estar más en sintonía con la humanidad. Cuando estás en el espacio siempre hay malas noticias de la Tierra, y los que estamos allí tenemos conciencia de ser un todo y de buscar soluciones para este problema”, admite.

Cuando regresó de su viaje, una de las cosas que más echaba de menos fue darse un baño. “Tanto el compañero como yo teníamos muchas ganas de meternos en el agua y una de las primeras cosas que hice fue tirarme a una piscina”, dice. También reconoce echar de menos el contacto con la naturaleza, cosas, en apariencia sencillas, como sentir el viento o la lluvia. En este sentido, reconoce que sintió una gran satisfacción cuando volvió a ver un perro.

A la pregunta de cuál fue el momento más angustiante que vivió durante esta ‘odisea’ espacial, Kelly responde que, siempre que estaba allí, lo que más le preocupaba “no era tanto mi seguridad personal como lo que le podía pasar a mi familia en la Tierra”. En este sentido, recuerda una anécdota: en una ocasión le llamaron por una supuesta emergencia que había tenido su hija mayor, de 21 años. Tras 20 angustiados minutos, los que tardó en poder comunicarse con ella, al final pudo establecer contacto.

Cuando le preguntó qué era eso tan urgente, ella le respondió que su tío se había ido, se había quedado en casa y se sentía sola. “¡Esa era la emergencia!”, exclama. “Y yo pensé: ¿qué? ¿Voy a estar 300 días en el espacio y me llamas para decirme que te sientes sola? Hay 7.000 millones de personas ahí abajo, búscate una”, cuenta entre risas.

### **¿Cuándo llegaremos a Marte?**

Sobre si participaría como voluntario en un futuro viaje a Marte, Kelly responde que, “aunque sí creo que tengo lo que hay que tener para ir, solo viajaría a

Marte si pudiera volver. No me interesan los viajes solo de ida. Creo que hay decisiones irreversibles en las que uno no puede dar marcha atrás y que no son buenas. Siempre tiene que haber una vía de escape”.

Respecto a las posibilidades de que la NASA sea la primera agencia en enviar a un astronauta al planeta rojo, Kelly cree que “aunque la NASA tendrá mucho que ver en esto, se tratará al final de un proyecto internacional, en el que participen varios países”.

El astronauta asegura que, aunque con la tecnología actual sería viable hacer este viaje en los próximos 10 años, no existe “voluntad política” para llevarlo a cabo. “Se podría si se quisiera, si quisiéramos poner los medios. Pero ahora mismo no soy muy optimista con el gobierno que tenemos en Estados Unidos”, señala, concluyendo tajante que “no es un problema de tecnología, sino de voluntad política”.

También se muestra muy crítico con la propuesta del presidente estadounidense Donald Trump de volver a enviar astronautas a la Luna. A su juicio, aunque la Luna “sería un buen sitio para practicar antes de viajar a Marte”, no se trata de una propuesta seria. “Es una propuesta que no venía acompañada de ninguna prueba de que fuera seria –se lamenta–. Ni tenía presupuesto, ni plan... Fue solo publicidad, un anuncio. No me lo tomo en serio”, concluye.

En este sentido, Kelly pone de relieve la importancia de dedicar no solo esfuerzos, sino recursos económicos, a la aventura aeroespacial. “Si no fuéramos curiosos, exploradores, seguiríamos viviendo en la selva. La curiosidad y el deseo de explorar es lo que nos ha hecho avanzar como civilización”, explica. “Hay cosas, como el GPS, que han venido del espacio y usamos cada día. Hay cosas, avances tecnológicos, que tendremos para ir a Marte y que serán utilizados por todos”, señala.

## Libros

### ***La sensación de lo que ocurre: cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia***

**Antonio Damasio**

**Editorial Destino**

**ISBN: 978-84-23-35340-8**

**384 páginas**

Un gran libro que da respuesta sobre la conciencia del ser por el reconocido neurocientífico Antonio Damasio. ¿Cómo puede nuestra mente llegar a conocer? ¿Cómo podemos tener sensación y conciencia del ser? ¿De qué manera se produce la transición de la ignorancia y la inconsciencia al conocimiento y a la identidad del ser? Estas son las preguntas que plantea y responde en este libro Antonio Damasio, uno de los mayores expertos mundiales en neurología.

### ***Supermujeres, superinventoras: ideas brillantes que transformaron nuestra vida***

**Sandra Uve**

**Editorial Lunweg**

**ISBN: 978-84-16-89059-0**

**216 páginas**

A muchas de ellas no las conocemos, pero sus ideas brillantes transformaron nuestra vida. En estas páginas, Sandra Uve nos presenta a más de 90 mujeres de todos los tiempos que, a contracorriente, lograron patentar un invento y, en definitiva, conquistar su libertad física e intelectual. Fuertes, soñadoras, tenaces, sensibles, intrépidas, las por fin protagonistas de *Supermujeres, superinventoras* –retratadas en acuarela junto a una reproducción de la patente original de su invento– impulsaron un diálogo transversal y desarrollaron nuevas miradas a la realidad de otras mujeres. Este viaje al mundo de la creatividad permite dar a conocer su tarea y el cambio significativo que supuso cada uno de sus inventos en nuestra historia.

### ***Los enigmas del cosmos: las grandes preguntas sin respuesta de la astronomía actual***

**Vicente Aupi**

**Editorial Ariel**

**ISBN: 978-84-34-42734-1**

**208 páginas**

*Los enigmas del cosmos* reúne, por vez primera en un libro, los grandes misterios astronómicos para los que la ciencia aún no ha obtenido explicación, como el de Némesis, una posible estrella compañera del Sol que podría ser la causa de extinciones masivas; el de Tunguska, un enclave de la Siberia central donde cayó un gigantesco cuerpo celeste que se trocó en un no menos gigantesco enigma; el fenómeno de la caída de bloques de hielo; la Estrella de Belén, un portento que alumbró una nueva era; la presencia de hielo en nuestra Luna, o las investigaciones sobre Marte, que han pasado del desengaño de sus “canales” al descubrimiento de signos de agua líquida en su superficie. Mediante una exposición en la que se combina el rigor científico y el tono

ameno, el autor nos guía en un viaje que va del corazón del Sistema Solar al espacio más allá de sus límites.

# Inventos y descubrimientos

## El alucinante viaje de Albert Hofmann

Por Refugio Martínez

**¿Qué tienen en común la bicicleta y el LSD? Pues una fecha: el 19 de abril. Ese día un científico llamado Albert Hofmann tomó, accidentalmente, en el trabajo LSD y al encontrarse un ‘poco’ traspuesto decidió irse a casa. Pero eso sí, en bicicleta. El recorrido bajo los efectos del ácido fue tan alucinante que desde entonces todos los 19 de abril se celebra el Día Mundial de la Bicicleta y se recuerda el alucinante viaje de Albert Hofmann.**

Este año estamos de celebración porque se cumplirán 75 años desde que Hofmann descubriera no los efectos del psicotrópico, que ya eran conocidos por los antiguos griegos, sino la manera de sintetizarlo en la famosa dietilamida de ácido lisérgico, también conocido por sus siglas como LSD.

### **Origen: el cornezuelo del centeno**

Aunque en un primer momento puede parecer que el causante de todo el desajuste cerebral es el centeno, lo cierto es que no es el cereal en sí el origen del mal, sino un hongo parasitario cuyo nombre en latín es *Claviceps purpurea*, aunque es conocido comúnmente como cornezuelo del centeno porque se desarrolla en el ovario de este cereal. También puede infectar el trigo, la cebada o la avena y, en estos casos, se le denomina tizón.

Este parásito produce efectos alucinógenos y aceleración del pensamiento debido a los ácidos que contiene, tales como el ergotínico y el esfacélico, cuya ingestión puede ser muy venenosa y producir trastornos en la salud tanto de humanos como de animales.

Aunque algunos investigadores mantienen que el cornezuelo ya era consumido por los antiguos griegos en brebajes con fines ‘místicos’, no fue hasta la Edad Media cuando se han encontrado los primeros escritos sobre este tema, concretamente sobre el ergotismo, una enfermedad producida por el consumo del cornezuelo. Sin embargo, en aquella época se desconocían sus efectos tóxicos, por lo que, al elaborar la harina, se molía tanto el centeno como el hongo y, al consumirse con el pan contaminado, provocaba, en el mejor de los casos, convulsiones y alucinaciones, y, en el peor, ergotismo o ‘fuego del infierno’, considerado por muchos peor que la lepra, porque las extremidades son consumidas hasta desprenderse, lisiando y matando a los enfermos.

### **Un ‘viaje’ inesperado**

A pesar de lo horrible de esta enfermedad, en 1800 se descubrió que en dosis adecuadas, el cornezuelo puede tener aplicaciones terapéuticas con las que

combatir afecciones como las migrañas y el mal de Parkinson o detener el sangrado después del parto, entre otras. Y en la investigación de estas aplicaciones médicas estaba el químico suizo Albert Hofmann cuando dio con el LSD, acrónimo de *Lysergic Acid Diethylamide* o dietilamida de ácido lisérgico.

Era el año 1938 y Hofmann trabajaba en los laboratorios farmacéuticos Sandoz con el cornezuelo del centeno para dar con un medicamento capaz de contraer los vasos sanguíneos. “Queríamos aislar los principios activos de este hongo para poder aplicar luego la dosis exacta, y yo conseguí producir uno de esos alcaloides, al que llamamos Methergin”, declaró, en 1987, el propio Hofmann en una conferencia organizada por la Universidad Menéndez Pelayo de Madrid.

Pero para producir este compuesto debía conseguir ácido lisérgico, que es el núcleo común de todos los alcaloides del cornezuelo. “Fue entonces cuando produje dietilamida del ácido lisérgico, es decir, LSD”. La intoxicación se produjo cuando estaba en el laboratorio: “Empecé a sentirme de una manera extraña, ciertamente extraña. De pronto me encontré en otra realidad, los colores habían cambiado, la habitación había cambiado, mi humor había cambiado, y tenía la impresión de que mi propia personalidad había cambiado, y al cerrar los ojos empecé a tener bellísimas fantasías e imágenes. Entonces sospeché que podría ser el LSD con el que había estado trabajando, por lo que decidí hacer un experimento”.

El día elegido fue el 19 de abril de 1943. “Tomé un cuarto de miligramo de esa sustancia, una cantidad mínima, y resultó que era cinco veces la dosis debida”, relataba. Al principio, el osado científico no se encontró nada bien. Por eso, un compañero de trabajo le llevó a casa, a esperar a que se le pasasen los efectos, en el único medio de locomoción que tenía: una bicicleta. Y fue durante ese trayecto donde experimentó el viaje más alucinante de su vida.

“Disfruté con la sensación de haber vuelto a nacer. Volver de un mundo muy extraño y encontrarme con el mundo familiar. Descubrí la belleza de nuestro mundo cotidiano, real. Todas esas cosas que uno no valora en estado normal me parecían bellísimas, me di cuenta de lo bonito que es nuestro mundo, y estaba realmente feliz. Y así fue como descubrí el LSD”, narró Hofmann durante la conferencia.

Hofmann se dio cuenta enseguida de la importancia de su descubrimiento y de sus posibles aplicaciones medicinales. Por eso, la compañía farmacéutica Sandoz decidió distribuir el invento entre médicos especializados. Durante los años 50 y 60 surgieron numerosos estudios que defendían las virtudes del LSD no solo en el campo de la psiquiatría, sino también para el tratamiento de adicciones y de enfermedades. Pero su creciente uso como droga recreativa llevó a las autoridades a declarar ilegal su tráfico y su consumo, primero en Estados Unidos y después en el resto del mundo.

## **75 microgramos y la disolución del ‘yo’**

Aunque fueron muchos los que creyeron en las aplicaciones del ácido lisérgico, en aquella época no tenían forma alguna de observar lo que ocurría en el interior del cerebro. Sin embargo, ahora, 75 años después, existen modernas técnicas de neuroimagen que permiten estudiar cómo funciona nuestra cabeza por dentro y que brindan nuevos argumentos para levantar la prohibición que cercenó los caminos de la ciencia. Técnicas como la resonancia magnética han permitido que se vuelva a investigar el LSD y otras sustancias psicotrópicas como la psilocibina (hongos) o fenetilaminas como la mescalina.

En esta ocasión, un grupo de neurocientíficos ha investigado a fondo los efectos del LSD con 20 voluntarios que nunca antes habían probado psicotrópico alguno. Tras 70 minutos bajo los efectos del LSD, los introdujeron en un escáner cerebral, les dijeron que cerraran los ojos y se dejaran llevar. Tras el *viaje*, uno de los efectos más reportados de la investigación fue la disolución del yo y su fusión con el entorno.

Con 75 microgramos de dietilamida de ácido lisérgico o LSD (un microgramo es la millonésima parte de un gramo) la actividad del cerebro se dispara hasta difuminar las fronteras entre las distintas partes de este. "En condiciones normales, nuestro cerebro se basa en redes independientes que realizan funciones especializadas por separado, como ver, moverse u oír. Sin embargo, bajo los efectos del LSD la separación entre estas redes se rompe y, en su lugar, vemos un cerebro más integrado y unificado", declaró en una nota de prensa el doctor del departamento de medicina del Imperial College de Londres y coautor de la investigación, Robin Carhart-Harris.

En todos los casos, los investigadores no solo comprobaron una gran conexión entre las zonas cerebrales, sino que también vieron un aumento casi explosivo de la actividad en todo el cerebro. La base funcional de este fenómeno estaría en la multiplicación de las conexiones neuronales entre el lóbulo frontal (la parte ejecutiva del cerebro) y la zona sensorial, encargada de procesar la información del exterior que produce una especie de estado mental enriquecido.

### **Una nueva herramienta para combatir la depresión**

Las posibilidades en el terreno terapéutico de este nuevo estado mental 'enriquecido' son cuando menos esperanzadoras, sobre todo en patologías como la depresión o en trastornos como las adicciones, ya que están relacionados con ciertos patrones de actividad cerebral y ha sido, precisamente, este potencial terapéutico sugerido por los estudios con escáner cerebral de Carhart-Harris el que ha convencido al Consejo de Investigación Médica del Reino Unido para que financie nuevos ensayos clínicos con psilocibina para combatir la depresión.

En este sentido, ya se ha experimentado con pacientes depresivos y, tras dos sesiones, Carhart-Harris afirma que, aunque es demasiado pronto para evaluar su éxito, por el momento los resultados son "alentadores, porque no existen otros tratamientos con semejante potencial como para transformar la situación de un paciente en tan solo dos sesiones".

## Grandes nombres

### **Isaac Newton, precursor de la ciencia moderna**

Por Javier Cuenca

**Fue, sin lugar a dudas, uno de los más grandes científicos de la Historia. Sus logros en el terreno de la matemática y la física representaron la culminación del movimiento precursor de la ciencia moderna. Pero también fue filósofo, teólogo y alquimista, además de presidente de la Royal Society y director de la Casa de la Moneda. Isaac Newton representó la culminación de la revolución científica de los siglos XVI y XVII, la transformación intelectual que creó la ciencia moderna y, como representante de esta, ejerció una influencia en la configuración del mundo del siglo XX –para bien o para mal– superior a la de cualquier otra persona considerada individualmente.**

Isaac Newton nació en las primeras horas del día de Navidad de 1642, en la mansión de Woolsthorpe, situada cerca del pueblo de Colsterworth, en el condado inglés de Lincolnshire. Cuando Isaac acababa de cumplir 3 años, su madre, que había quedado viuda, se casó de nuevo con el rector de North Witham, el reverendo Barnabas Smith, lo que tuvo como consecuencia un hecho que influiría decisivamente en el desarrollo del carácter de Newton: la mujer se trasladó a la casa de su nuevo marido y el niño quedó en Woolsthorpe, al cuidado de su abuela materna.

Del odio que ello le hizo alimentar contra su madre y el reverendo Smith da muestras claras el hecho de que, en una lista de “pecados” de los que se autoinculpaba a los 19 años, el número 13 fuera haber deseado incendiarles la casa con ambos dentro. Cuando Newton contaba 12 años, su madre, que había vuelto a quedarse viuda, regresó a Woolsthorpe, llevando consigo la sustanciosa herencia que le había dejado el reverendo Smith (y de la que el futuro científico se beneficiaría a la muerte de ella en 1679), además de tres hermanastros para el chico, dos niñas y un niño.

Un año más tarde, el joven Isaac fue inscrito en la King’s School de la cercana población de Grantham. Cumplidos los 16 años, su madre le hizo volver a casa para que empezara a ocuparse de los asuntos familiares. Sin embargo, Newton no se mostró en absoluto interesado por asumir sus responsabilidades como terrateniente. Su madre, aconsejada por el profesor del chico y por su propio hermano, accedió a que regresara a la escuela para preparar su ingreso en la universidad. Finalmente, en junio de 1661, Newton fue admitido en el Trinity College de Cambridge y se matriculó como fámulo, ganando su manutención a cambio de servicios domésticos, pese a que su situación económica no parece que así lo exigiera.

**La manzana en el jardín**

Al declararse en Londres la gran epidemia de peste de 1665, Cambridge cerró sus puertas y Newton regresó a Woolsthorpe. En marzo de 1666 se reincorporó al Trinity, que volvió a interrumpir sus actividades tres meses más tarde al reaparecer la peste. Isaac no retomaría definitivamente sus estudios hasta abril de 1667.

El método de fluxiones, la teoría de los colores y las primeras ideas sobre la atracción gravitatoria, relacionadas con la permanencia de la Luna en su órbita en torno a la Tierra, fueron los logros que Newton mencionó como fechados entre 1665 y 1666, y él mismo se encargó de propagar, hacia el final de su vida, la anécdota que relaciona sus primeros pensamientos sobre la ley de la gravedad con la observación casual de una manzana cayendo de uno de los árboles de su jardín.

A su regreso definitivo a Cambridge, fue elegido miembro becario del Trinity College en octubre de 1667, y dos años más tarde sucedió a Isaac Barrow en su cátedra. Newton no divulgó en las aulas sus conocimientos matemáticos, que parece haber considerado más como una herramienta para el estudio de la naturaleza que como un tema merecedor de atención.

El capítulo de la ciencia que eligió tratar en sus clases fue la óptica, a la que venía dedicando su atención desde que en 1666 tuviera la idea que hubo de llevarle a su descubrimiento de la naturaleza compuesta de la luz. En febrero de 1672, presentó a la Royal Society su primera comunicación sobre el tema, pocos días después de que dicha entidad lo hubiera elegido como uno de sus miembros, en reconocimiento por la construcción de un telescopio reflector.

La comunicación de Newton aportaba la indiscutible evidencia de que la luz blanca era una mezcla de rayos de diferentes colores, caracterizado cada uno por su distinta refrangibilidad al atravesar un prisma óptico. El primero en oponerse a sus ideas en materia de óptica fue Robert Hooke, a quien la Royal Society encargó que informara acerca de la teoría presentada por Newton.

Hooke defendía una concepción ondulatoria de la luz, frente a las ideas de Newton, precisadas en una nueva comunicación de 1675, que hacían de aquella un fenómeno resultante de la emisión de corpúsculos luminosos por parte de determinados cuerpos. La acritud de la polémica determinó que Newton renunciara a publicar un tratado que contuviera los resultados de sus investigaciones hasta después de la muerte de Hooke y, en efecto, su óptica no se publicó hasta 1704. La obra máxima de Newton, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, vería la luz mucho antes.

### **Alquimia y religión**

En 1676, Newton renunció a proseguir la polémica acerca de su teoría de los colores y, durante unos años, se refugió de nuevo en la intimidad de sus trabajos sobre el cálculo diferencial y en su interés (no por privado menos intenso) por la alquimia y los estudios bíblicos. En 1679, Newton se ausentó de Cambridge durante varios meses con motivo de la muerte de su madre. A su regreso, en el mes de noviembre, recibió una carta de Hooke, por entonces secretario de la Royal Society, en la que intentaba persuadirle de que

restableciera su contacto con la institución y le sugería la posibilidad de hacerlo comentando las teorías del propio Hooke sobre el movimiento de los planetas, lo cual aceptó.

Su actividad parlamentaria, que duró hasta febrero de 1690, se desarrolló en estrecha colaboración con Charles Montagu, más tarde lord Halifax, a quien había conocido pocos años antes como alumno en Cambridge y que fue el encargado de dar cumplimiento a los deseos de Newton de cambiar su retiro académico en aquella universidad por la vida pública en Londres. Montagu fue nombrado canciller de la hacienda real en abril de 1694. Cuando su ley de reacuñación fue aprobada en 1694, le otorgó a Newton el cargo de inspector de la Casa de la Moneda, siendo ascendido al de director en 1699.

A fines de 1701, Newton fue elegido de nuevo miembro del parlamento como representante de su universidad, pero poco después renunció definitivamente a su cátedra y a su cargo en el Trinity College, confirmando así un alejamiento de la actividad científica que se remontaba, de hecho, a su llegada a Londres. En 1703, tras la muerte de Hooke y cuando el final de la reacuñación había convertido la dirección de la Casa de la Moneda en una tranquila sinecura, Newton fue elegido presidente de la Royal Society, cargo que conservó hasta su muerte. En 1705 se le otorgó el título de sir.

Newton murió en la madrugada del 20 de marzo de 1727, tras haberse negado a recibir los auxilios finales de la Iglesia, consecuente con su aborrecimiento del dogma de la Trinidad. Su investigación de la verdad originaria a través de la Biblia había hecho de él un convencido antitrinitario, lo cual influyó seguramente en sus esfuerzos por conseguir la dispensa real de la obligación de recibir las órdenes sagradas para mantener su posición en el Trinity College.

## Más allá

### **Mentalismo, la magia de volver a ser niño**

Por Refugio Martínez

**Cuando somos niños creemos en el poder del ‘abracadabra’, en los duendes, las hadas, los unicornios y los seres mitológicos. Pero cuando crecemos, a la vez que perdemos la inocencia, perdemos nuestra capacidad de creer en la magia, hasta el día en que un mentalista nos deja con la boca abierta y rescata ese momento de la niñez en que éramos capaces de creer que lo imposible era posible.**

El mentalismo va mucho más allá de volatilizar un puñado de pañuelos de colores o sacar un conejo de la chistera, es un arte mucho más complejo que permite jugar con la mente, que es capaz de persuadir con la voz, de hipnotizar con un chasquido de dedos y de crear ilusión, sembrar la duda hasta en los más escépticos y conseguir, aunque solo sea por un momento, que creamos en lo imposible.

Pero eso no significa que el mentalista tenga poderes místicos, psíquicos, esotéricos o sobrenaturales. “No es una persona capaz de leer la mente, lo que puede hacer es intuir cierto tipo de pensamientos atendiendo a los rasgos físicos y a la comunicación no verbal”, afirma a Universo el mago y mentalista Paul Henry. Y aunque científicamente no hay ninguna forma humana de adivinar lo que hay dentro del cerebro, “sí que es cierto que el propio ser humano da pistas de lo que está pensando a través del cuerpo”.

A pesar de que los magos nunca desvelan sus trucos, Henry confiesa que “cuando se miente, los ojos suelen mirar en una dirección contraria a cuando se dice la verdad”. En este sentido, el ilusionista explica que según los estudios de programación neurocientífica, la posición de los ojos indica a qué lado del cerebro se está accediendo. “Por lo tanto”, precisa, “si los ojos miran hacia un lado pueden estar recordando un hecho, pero si miran hacia el otro pueden estar inventándose ese hecho, y este tipo de pistas combinadas con técnicas de magia es lo que da la sensación de que se puede leer la mente de alguien”.

Esta generosa confesión deja claro que la psicología es una herramienta imprescindible para el mentalista que se precie: “Hay que estar muy atento a todos los microgestos y a todas las expresiones de la persona con la que estás haciendo el experimento para poder extraer ciertas pistas que te ayuden luego a deducir lo que piensa”.

Ahora bien, la psicología se usa para algo más que deducir un pensamiento, detrás de ella se encuentra el enorme poder de manipulación que tienen los mentalistas y que usan para generar expectativas en la mente del voluntario que sube al escenario, para poder anticiparse a lo que va a realizar o incluso condicionarle para que realice ciertas acciones sin que sea consciente de ello.

Con la psicología, y no con la magia, el ilusionista puede influir incluso en el público y desviar una posible explicación del secreto del juego que está presenciando.

Aunque, eso sí, sería una temeridad basar la efectividad del mentalista única y exclusivamente en la psicología, porque “es probable que falles”, reconoce Paul Henry. Por eso, los profesionales de la ilusión usan también técnicas de sugestión y, por supuesto, desarrollan una memoria prodigiosa. “El hecho de memorizar gran cantidad de información en poco tiempo y otro tipo de pruebas que también forman parte del mentalismo son habilidades que se adquieren con práctica, no hay ningún truco detrás”, señala.

### **El mentalista, ¿nace o se hace?**

Aclarado ya que los mentalistas no tienen más poderes que los de sus habilidades, sí es cierto que para dominarlas es necesario mucho tiempo y dedicación. “Nadie, por ciencia infusa, nace sabiendo, y en este oficio menos todavía. Puede tener mucha pasión por este arte, pero es necesario formarse, con mucho estudio, horas de ensayo y dedicación. Quien diga lo contrario, miente”, afirma con rotundidad a *Universo* Talman, un mentalista que fue capaz de adivinar el gordo de la Lotería de Navidad en un programa de televisión.

Para Talman, la forma de convertirse en mentalista pasa por estudiar las bases de la magia más clásica, es decir, los juegos con cartas, con monedas, de manipulación. Una vez se dominan los trucos de ilusionismo tradicionales, es el momento de adentrarse en los juegos mentales, “que no dejan de ser una rama más del ilusionismo con la única diferencia de que se recrean situaciones donde, aparentemente, el artista es capaz de leer el pensamiento, predecir cosas, mover objetos sin tocarlos, doblar metales, tener una memoria prodigiosa y otros efectos más, donde la habilidad manual da paso a la habilidad mental”.

Tanta dedicación al trabajo hace que la profesión se pegue a su cuerpo como una segunda piel. Por eso, Talman reconoce que no deja aparcadas sus habilidades cuando termina el espectáculo. “Un mentalista, al bajar del escenario, continúa siéndolo en su vida cotidiana. Es inevitable hacer un perfilado de personalidad cuando conoces a alguien, leer el lenguaje no verbal, tratar de identificar una mentira, intentar persuadir en una negociación. Es algo que surge sin querer y es realmente divertido en ciertas ocasiones”, confiesa.

### **Magia, religión y milagros**

La falta de explicación científica para los fenómenos que a menudo realizan los ilusionistas ha ocasionado que, según las épocas, estas proezas sean consideradas como milagros, como pura brujería, como magia de la buena o como simple ilusionismo. En este sentido, Talman opina que “cada uno de los juegos que hace un mentalista es un milagro. De hecho, hace 500 años, los mentalistas serían estupendos candidatos para ser condenados por brujería y quemados en la hoguera por realizar cualquiera de sus milagritos”. El escritor y

científico británico Arthur C. Clarke afirmaba en una de sus leyes que “cualquier tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”.

“Por lo que –continúa Talman–, desde una perspectiva absolutamente escéptica, se podría decir que muchos de los milagros conocidos en su época, quizá, fueron secretos de magia que con el tiempo se convirtieron en milagros”. Y si extrapolamos esta reflexión a la mayoría de las religiones, plagadas de milagros, reproducibles mediante técnicas de ilusionismo, “¿quién puede garantizar que no se utilizaron estos mismos métodos y trucos en aquellos tiempos para realizar los supuestos milagros?”, reflexiona el mentalista.

### **Del público creyente al escéptico**

Adeptos, creyentes, espectadores..., da igual. Para el caso, todos son observadores con distintas perspectivas y distintos puntos de vista para un único hecho, un único fenómeno que, si no fuese visto, carecería de valor. Porque lo cierto es que, en el arte de la magia, tan protagonista es el que la ejecuta como el que la recibe.

Y de eso los mentalistas han sido muy conscientes, ya que su supervivencia ha dependido de su habilidad para ir evolucionando en el tiempo a la par que su público. “La sociedad ha cambiado mucho en los últimos 20 años. Recuerdo que en los años 80, cuando la gente veía a un mentalista, rápidamente se le atribuían poderes y era casi un dios. Nadie dudaba de que esa persona, por alguna extraña razón, podía doblar cucharas, leer la mente o predecir el futuro”, reconoce Talman.

Sin embargo, hoy en día, si alguien dice que puede predecir el futuro, un alto porcentaje de la población le tomará por un farsante, como ocurre con los adivinos que copan los canales televisivos de madrugada. Para que esto no ocurra, para que el valor de los mentalistas no termine descendiendo, se ha generado un acuerdo tácito entre el ilusionista y el espectador.

El público acude a un espectáculo para que le ilusionen, le engañen y le fascinen bajo una atmósfera teatral donde el que está sobre el escenario tiene unas facultades extraordinarias porque usa técnicas secretas y el espectador inteligente sabe que carece de poderes paranormales. “Pero, bajo ese acuerdo tácito –continúa Talman–, se deja llevar por la ficción de estar viendo cosas absolutamente imposibles”.

Pero que exista un acuerdo tácito o que detrás de cada efecto haya un truco no significa que la magia no exista. Porque tener la facultad de hacer sentir a la gente la emoción de un niño pequeño cuando descubre algo fantástico que no puede explicar, ¡es magia!

## **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@ilunion.com](mailto:publicaciones@ilunion.com).

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

Revista UNIVERSO  
Ilunion Comunicación Social  
C/ Albacete, 3  
Torre Ilunion – 7.<sup>a</sup> planta  
28027 Madrid