

# **UNIVERSO**

**N.º 60**

**20 de febrero de 2015 – 20 de marzo de 2015**

## **SUMARIO**

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
  - Breves
- **En profundidad**
  - Entendiendo a Einstein. ¿Qué proponen, exactamente, sus dos teorías de la relatividad?
- **En desarrollo**
  - El *espresso* llega al espacio
- **De cerca**
  - Entrevista a Pedro Ojeda, director de Comunicación de la Sociedad Española de Alergología: “Las alergias son el precio que estamos pagando por nuestro elevado nivel de vida”
- **Libros**
- **Grandes nombres**
  - Joseph John Thomson. El primer explorador del mundo subatómico
- **Inventos y descubrimientos**
  - El estetoscopio, el instrumento médico más pudoroso
- **Más allá**
  - Hipnotismo, sugestión y psicoanálisis, descendientes desagradecidos del señor Mesmer

## **Presentación**

En 1905, un joven llamado Albert Einstein escribió un artículo científico en el que sugería una nueva forma de entender el espacio y el tiempo. Diez años después, en 1915, vio la luz su obra magna: la teoría general de la relatividad, uno de los postulados científicos más innovadores, publicitados y peor comprendidos de la historia. Pero, ¿qué proponía, exactamente, el físico alemán? ¿Por qué revolucionó la Física? Entrevistamos a dos investigadores y a un divulgador científico para responder a estas y a otras preguntas.

Además, os informamos de que ya es posible tomar café en la Estación Espacial Internacional y analizamos las causas por las que se han disparado los casos de alergia en las sociedades industrializadas del siglo XXI.

Sigue leyendo, porque en este número de *Universo* te contamos también qué hizo el británico Joseph John Thomson para llevarse el Nobel de Física en 1906 y te desvelamos el “pudoroso” origen del estetoscopio, instrumento médico que, por otra parte, tiene los días contados.

## Actualidad científica

### Breves

#### **España vuelve a batir un récord mundial de trasplantes**

En 2014 se realizaron en España 4.360 trasplantes de órganos, casi un centenar más que el año anterior, y se alcanzaron los 1.682 donantes, un 1,6 por ciento más que en 2013. De esta manera, la tasa de donación del país se sitúa en los 36 donantes por millón de habitantes, cifra muy superior a la de la media de la Unión Europea (19) y de los Estados Unidos (25).

Según el balance de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT), nuestro país revalidó así, un año más, su liderazgo mundial en donación y trasplantes, que ostenta de forma ininterrumpida desde hace 23 años.

En total, se registraron 2.678 trasplantes renales, 1.068 hepáticos, 262 pulmonares, 265 cardíacos, 81 de páncreas y seis intestinales. Además, la donación renal de vivo aumentó hasta los 423 donantes, y la de médula ósea hasta los 169.955.

Por otra parte, la actividad trasplantadora de nuestro país alcanzó un máximo histórico el 20 de febrero de 2014: ese día se realizaron 45 trasplantes a partir de 16 donantes (14 fallecidos y dos vivos).

Por comunidades autónomas, encabezan el *ranking* en cuanto al número de donantes La Rioja (con 56,4 donantes por millón de personas), Cantabria (52,7) y Castilla y León (48,5). Por hospitales, el máximo de donantes y el máximo total de trasplantes correspondieron al 12 de Octubre, de Madrid.

Según los datos de la ONT, el 54 por ciento de los donantes tiene más de 60 años y seis de cada diez son hombres.

#### **Demasiado insecticida en los peces de río**

Un estudio en el que ha participado el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha detectado altos niveles de insecticida en el tejido de los peces de los ríos Ebro, Llobregat, Guadalquivir y Júcar.

Según advierte el CSIC, se trata de insecticidas piretroides, cuyo uso está muy extendido tanto en el ámbito doméstico (antimosquitos, antipiojos) como en el veterinario y agrícola.

La exposición de los peces a estos contaminantes puede conllevar efectos tóxicos, como la acumulación de lípidos en el hígado, problemas cardíacos y de crecimiento.

Y, aunque los efectos de los piretroides en los seres humanos no están claros, se sabe que pueden producir daños neurológicos y que elevan el riesgo de padecer cáncer.

## **Sospechan que nuestro sistema solar esconde más planetas**

Los cálculos astronómicos que ha efectuado un grupo de investigadores de las universidades Complutense de Madrid y de Cambridge sugieren que más allá de Plutón se esconden al menos dos planetas desconocidos, y que su influencia gravitacional podría determinar las órbitas y la extraña distribución de ciertos objetos que se observan detrás de Neptuno.

Según el Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC), la confirmación de esta hipótesis supondría una revolución en los modelos vigentes sobre el sistema solar.

En teoría, los objetos transneptunianos extremos deberían distribuirse de forma aleatoria y su órbita debería cumplir una serie de características concretas.

Pero lo que se observa en una docena de estos cuerpos es bastante diferente, lo que ha llevado a los astrónomos a pensar que algunas fuerzas invisibles están alterando la distribución de sus elementos orbitales.

La explicación más probable para los investigadores es que existan planetas desconocidos más allá de Neptuno y Plutón. El número exacto es incierto, pero sus cálculos sugieren que hay, al menos, dos planetas más en los confines de nuestro sistema solar.

Para llevar a cabo su estudio, los investigadores han analizado los efectos del denominado “mecanismo Kozai”, relacionado con la perturbación gravitacional que ejerce un cuerpo grande sobre la órbita de otro mucho más pequeño y lejano.

## **Nanocolumnas de titanio contra infecciones en implantes óseos**

Un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad Complutense de Madrid ha desarrollado un recubrimiento con nanocolumnas de titanio para implantes óseos que tiene propiedades antibacterianas, sin necesidad de emplear elementos antibióticos.

Según explica el CSIC, la mayoría de las infecciones en implantología ósea tiene su origen en la intervención quirúrgica. Por eso, los investigadores consideran “un gran paso” la posibilidad de recubrir la superficie del implante de un material que impide la adhesión y proliferación de bacterias sin afectar a su biocompatibilidad.

El recubrimiento nanoestructurado de este hallazgo es similar al que se observa en las alas de cigarras y en las hojas de la flor de loto.

Se fabrica con un proceso denominado “pulverización catódica” o *sputtering*, que ya se emplea a escala industrial en la producción de discos duros, paneles fotovoltaicos o espejos.

## **España perdió más de 11.000 investigadores entre 2010 y 2013**

La investigación ocupó a jornada completa en España a 123.224 personas en 2013, un 8,5 por ciento menos que en 2010, año en que el sector de la I+D alcanzó en nuestro país su techo de gasto y de personal dedicado a estas actividades. En total, España ha perdido a 11.429 investigadores en ese periodo.

El número de empleados en I+D a jornada completa en 2013 se situó, así, a niveles de 2007, cuando España contaba con 122.625 investigadores a tiempo completo. La cifra ascendió a 130.966 en 2008, a 133.803 en 2009 y a 134.653 en 2010, y, a partir de ese año, el colectivo inició una progresiva caída.

Según la Estadística sobre Actividades en I+D del Instituto Nacional de Estadística (INE), el gasto total en investigación y desarrollo ascendió a 13.012 millones de euros en España en 2013, un 2,8 por ciento menos que el año anterior y la cifra más baja desde 2006. Por sectores, las empresas representaron el mayor porcentaje sobre el gasto total, con un 53,1 por ciento.

Las comunidades autónomas que dedicaron un mayor porcentaje de su PIB a gasto en actividades de I+D fueron País Vasco, Navarra, Madrid y Cataluña. A la cola del *ranking* se situaron, por el contrario, Islas Baleares, Canarias y Castilla-La Mancha.

### **¿Un crecepelelo en el sistema inmune?**

Un grupo de investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) ha hallado una conexión inesperada entre el sistema inmune y la regeneración capilar que podría abrir la puerta a nuevos tratamientos contra la calvicie.

En concreto, los científicos han descubierto que los macrófagos, células clave en la respuesta defensiva del organismo, juegan un papel fundamental en el crecimiento del cabello. El equipo de investigadores ha logrado, incluso, inducir el crecimiento capilar.

La clave del proceso está en las células madre del folículo piloso, que regulan el ciclo natural de caída y nacimiento del cabello secretando unas proteínas (denominadas *Wnt*) que estimulan la formación de nuevo pelo.

Para comprobar el papel central de estas proteínas, los investigadores cortaron el pelo en la zona del lomo en ratones. En unos, modularon de forma artificial la presencia de macrófagos, y en otros no intervinieron. En los primeros lograron acelerar el crecimiento capilar.

El estudio se ha llevado a cabo en ratones pero, dado que la proteína *Wnt* está presente también en los humanos, el CNIO espera que el hallazgo facilite el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas contra la calvicie.

## En profundidad

# Entendiendo a Einstein

**¿Qué proponen, exactamente, sus dos teorías de la relatividad?**

Por Leonor Lozano

**El 25 de noviembre de 1915 –hace casi cien años–, el físico alemán Albert Einstein presentó ante la Academia de Ciencias Prusiana su obra magna: la formulación definitiva de la teoría general de la relatividad, uno de los postulados científicos más innovadores, publicitados y, al mismo tiempo, peor comprendidos de la historia. ¿Qué proponía Einstein, exactamente? ¿Qué contenían aquellas 46 páginas para modificar la comprensión newtoniana del universo? Vayamos por partes.**

En 1905, un joven empleado de la Oficina de Patentes de Berna (Suiza) escribió un artículo científico en el que sugería una nueva forma de entender el espacio y el tiempo. Lo tituló *Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento* y lo envió a la redacción de la prestigiosa revista *Annalen der Physik* (*Anales de la Física*, en castellano). Esta lo publicó a finales de septiembre de ese año: acababa de ver la luz la teoría especial de la relatividad de Albert Einstein.

Diez años después, en noviembre de 1915, aquel joven de origen judío –que sobrepasaba ya con creces los 40 años– presentó un nuevo trabajo ante la Academia de Ciencias Prusiana: la teoría general de la relatividad, que sustituyó a la de la gravitación universal de Newton, de 1687.

Un eclipse de Sol confirmó en 1919 sus teorías y catapultó al alemán a la fama: se puso su nombre a miles de niños, a marcas de cerveza y de puros; el teatro *London Palladium* le ofreció un suculento contrato por saludar desde el escenario durante tres semanas; se hizo con el Premio Nobel de Física en 1921 y, en 1999, la revista *Time* lo designó “la persona del siglo”. Ni presidentes como Franklin Delano Roosevelt, ni defensores a ultranza de los derechos humanos como Mahatma Ghandi: el mejor representante de todo el siglo XX, según esta revista, fue Einstein.

Pero, ¿por qué fueron tan revolucionarias sus teorías? Para explicarlo, hemos entrevistado a la astrofísica Pilar Ruiz-Lapuente (que formó parte del proyecto merecedor del Nobel de Física 2011, por descubrir que el universo se expande de forma acelerada); a Jordi Mur-Petit, investigador en el Instituto de Estructura de la Materia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEM-CSIC), y al escritor y divulgador científico Pere Estupinyà, autor de libros como *El ladrón de cerebros* y *S=ex<sup>2</sup>*.

**El universo a principios del siglo XX**

Para comprender la teoría especial de la relatividad conviene, en primer lugar, recordar cómo se pensaba que funcionaba el universo a principios del siglo XX. Por aquel entonces, “se creía que el universo en su conjunto era estático (ni se expandía ni se contraía), pese a que sus componentes se movieran unos respecto a otros”, indica la astrofísica Ruiz-Lapuente. Además, “no se sabía cómo estaba repartida la materia”. “Algunos –añade la investigadora– pensaban que la Vía Láctea contenía toda la materia y que más allá solo había vacío, y otros creían que existían innumerables sistemas de estrellas análogos a la Vía Láctea, que llenaban un universo infinito”.

En general, la concepción del universo que tenían los físicos de principios del siglo XX procedía de las teorías que propuso el inglés Isaac Newton en el siglo XVII: la visión del espacio como una “vasija” enorme y vacía en la que los cuerpos celestes, simplemente, flotan. El físico y matemático inglés pensaba, además, que tanto el espacio que ocupan las cosas (su tamaño), como la distancia entre ellas y su posición eran fijos, que no cambiaban se midieran desde donde se midieran. También lo era el tiempo, que, según Newton, avanzaba a un ritmo constante, independientemente de los objetos que “flotan” en el universo.

Para Einstein, sin embargo, “las leyes de Newton y de la relatividad galileana no eran suficientes para explicar fenómenos electromagnéticos, como los experimentos de Hertz o el de Michelson-Morley”, afirma el investigador Jordi Mur-Petit.

(Nota para despistados: según el principio de relatividad de Galileo, las leyes de la naturaleza son las mismas para todos los observadores en movimiento uniforme; Heinrich Hertz demostró en el siglo XIX que tanto los efectos electromagnéticos como el calor y la luz se transmiten mediante ondas, y los físicos estadounidenses Albert Michelson y Edward Morley descubrieron a finales del siglo XIX lo que se conoce como la “ley de propagación de la luz”, teoría que establece, básicamente, que la luz se propaga siempre en línea recta y a una velocidad constante: 300.000 kilómetros por segundo).

### **Relatividad especial: hablemos de espacio y tiempo**

Einstein estudió las explicaciones al comportamiento de los objetos en el universo que propuso la Física desde Newton hasta los inicios del siglo XX (pasando por las teorías electromagnéticas del escocés James Maxwell y por las “transformaciones” del neerlandés Hendrik Lorentz).

Trató de generalizar el principio de relatividad de Galileo a todas las leyes de la naturaleza, suponiendo que aquel era cierto y que, por lo tanto, todas las leyes universales se cumplen en cualquier sistema de referencia con movimiento uniforme. El alemán pensó que, como ley universal que es, la ley de propagación de la luz de Michelson y Morley tendría que ser también cierta en todos los sistemas de referencia con movimiento uniforme, lo que implicaría que la velocidad de la luz habría de medir siempre 300.000 kilómetros por segundo (valor al que Einstein llamó “c”). Pero se topó con un problema.

Para describir las propiedades del universo, Einstein recurrió a un lenguaje matemático tan complejo que ni siquiera los físicos de su época pudieron comprenderlo completamente. Por eso, para facilitar las cosas al lector, hemos recurrido al ejemplo con el que la matemática Capi Corrales, profesora del Departamento de Álgebra de la Universidad Complutense de Madrid, trató de explicar la teoría de la relatividad especial a su “alumno” más exigente: su sobrino Pablo, de 12 años de edad. Le escribió una carta, que publicó en 2007 *El adelantado de Indiana*.

Corrales recurrió a un caso práctico: “se colocó” quieta en el andén de una estación de tren y “montó” a Pablo en un vagón que se movía a una velocidad constante respecto al sitio en que ella se hallaba, a la que denominó “v”. Según el principio de relatividad, si Pablo (desde el vagón) y Capi (desde el andén) midieran la velocidad a la que se desplazaba un rayo de luz, ambos deberían obtener como resultado 300.000 kilómetros por segundo (valor que Einstein llamó “c”).

Si Capi, linterna en mano, proyectara una luz, esta avanzaría a lo largo del andén a una velocidad “c” con respecto a dicho andén. Ahora bien, si el tren en el que se encuentra Pablo se moviera hacia la luz y se cronometrara la velocidad de ese rayo desde su vagón, según la física de Galileo y Newton resultaría que la luz se mueve a una velocidad “c+v” con respecto a Pablo. Si, por el contrario, el vagón se alejara de la luz, la velocidad sería “c-v” con respecto al chico. En cualquiera de los dos casos, Capi obtiene un valor “c” y, Pablo, “c+v” o “c-v”. “Aparentemente”, señalaba la matemática, “la ley de propagación de la luz es incompatible con el principio de relatividad”.

Después de darle muchas vueltas, Einstein dedujo que el problema estaba en el valor absoluto que se concedía a los conceptos de espacio y tiempo, puesto que estaba presuponiendo que tanto la distancia como el tiempo eran los mismos siempre, independientemente del sistema de referencia en el que se midieran. Tras realizar innumerables cálculos, descubrió que esto no era así y concluyó, por decirlo de algún modo, que todo sistema de referencia tiene un tiempo y “medida de la distancia” particulares. Para Einstein, lo único constante era la velocidad de la luz.

Pero, según explica la astrofísica Pilar Ruiz-Lapuente, “para que la velocidad de la luz en el vacío sea siempre la misma, medida desde cualquier sistema, es necesario que las longitudes y los tiempos que se miden dependan del sistema en cuestión” o, lo que es lo mismo, del movimiento del observador con respecto al objeto. A partir de esta afirmación, Einstein obtuvo su famosa fórmula  $E=m \cdot c^2$  en la que “E” representa la energía, “m” la masa y “c” la velocidad de la luz. La conclusión que se extrae es clara: la masa, en principio, se puede transformar en energía.

### **Relatividad general: es el turno de la gravedad**

Einstein era consciente de que la teoría de la relatividad especial tenía un punto débil: “No había una manera inequívoca de determinar, experimentalmente, si uno era un observador inercial –en movimiento



uniforme— o si, por contra, está sujeto a fuerzas”, señala Mur-Petit. Como consecuencia de ello, la teoría que formuló en 1905 no puede aplicarse para estudiar la gravedad.

La ardua tarea de generalizar la teoría especial le llevó diez años: el 25 de noviembre de 1915, Einstein presentó ante la Academia de Ciencias Prusiana la formulación definitiva de la teoría general de la relatividad, su obra magna. En este caso, los principios sobre los que se basó fueron el de la constancia de la velocidad de la luz y el de equivalencia. El primero ya lo conocemos, y el segundo, según Mur-Petit, puede expresarse de la siguiente manera: “Las leyes de la naturaleza son las mismas en una pequeña región alrededor de un observador en caída libre en un campo gravitatorio que para un observador inercial”.

El manuscrito de 46 páginas que presentó Einstein a la Academia daba a conocer una teoría que conectaba la geometría del espacio con la materia presente en él. El divulgador Pere Estupinyà la resume de la siguiente manera: “La masa es capaz de curvar el espacio, y esa deformación da lugar a la gravedad. Einstein rompía de nuevo con Newton y dejaba de concebir la gravedad como una ‘fuerza invisible’ entre dos objetos para abordarla como una consecuencia de la deformación del espacio-tiempo”. De esta manera, “la Tierra y el Sol no se atraen porque haya una fuerza misteriosa entre ellos, sino porque el espacio está curvado por sus masas respectivas”.

En definitiva: según el físico alemán, el valor de la curvatura en un punto del espacio no es más que una medida de la gravedad existente en dicho punto: a mayor densidad del objeto, mayor curvatura y, por tanto, mayor gravedad.

Sin intención de restar méritos a Einstein, Mur-Petit asegura que el matemático David Hilbert llegó a unos resultados “esencialmente equivalentes” a los del físico alemán, y con pocos días de diferencia. “Las malas lenguas dicen que Einstein se dio prisa en su presentación oral en la Academia para evitar que Hilbert le tomase la delantera”, afirma el científico.

La de la relatividad general es una de las teorías más importantes de la física —tanto, que sustituye a la teoría de la gravitación universal de Newton, de 1687—. Y no hubo que esperar mucho para comprobarla experimentalmente: el 29 de mayo de 1919, un eclipse total de Sol permitió al astrofísico Arthur Stanley Eddington observar la desviación de los rayos de luz de las estrellas al pasar cerca del Sol, donde la gravedad es más intensa: las estrellas no estaban donde debían estar, sino donde Einstein decía.

Con ambas teorías, Einstein no solo revolucionó la Física, sino que cambió nuestra forma de entender el espacio, el tiempo y la gravedad, y permitió el desarrollo de tecnologías de las que daremos cuenta en el próximo número de *Universo*. Y, por cierto, tal como concluye Ruiz-Lapuente, “la relatividad es todo lo contrario a afirmar que ‘todo es relativo’” (¡precisamente, trataba de formular las leyes físicas de modo que fuesen válidas en cualquier sistema de referencia!). A Einstein le molestaba el nombre, y trató de popularizar otros, como “invariancia”. No hace falta decir que, en esto, no tuvo éxito.

## En desarrollo

# El *espresso* llega al espacio

Por Pamela Barahona

**Ya sea por degustarlo simplemente o para que nos ayude a despertar una de esas mañanas en las que se nos pegan las sábanas, casi todos hemos probado una taza de café *espresso*. ¿Y por qué habrían de prescindir de ello los astronautas que se alojan en el espacio durante largos periodos de tiempo?**

Cuando volvió de la Estación Espacial Internacional (ISS) en 2013, el astronauta italiano Luca Parmitano comentó que una de las cosas que más había añorado en el espacio era, precisamente, una taza de café corto “en condiciones”.

En todos los ámbitos se avanza, y la alimentación de los astronautas no es una excepción: en 2014, Lavazza, una empresa distribuidora de cafeteras y cápsulas, anunció que proveería a la ISS de una cafetera, y que esta viajaría al espacio de la mano de la italiana Samantha Cristoforetti.

La cafetera, denominada “ISSpresso” –en relación al sitio tan particular donde será instalada–, fue diseñada por Lavazza y por Argotec, una sociedad italiana de ingeniería especializada en la creación de sistemas aeroespaciales y en la preparación de alimentos que se puedan consumir en el espacio. Ambas contaron con la colaboración de la Agencia Espacial Italiana para las misiones llevadas a cabo por la ISS.

“Los ingenieros de Argotec empezaron a trabajar en el proyecto hace más de dos años. De hecho, en junio de 2013, cuando Luca Parmitano expresó su deseo de poder tomar un buen *espresso* italiano en el espacio, ya existía el esquema funcional. Para el desarrollo de la máquina, Argotec recurrió a Lavazza por su gran experiencia en sistemas para preparar café y cápsulas”, afirma Lavazza Italia.

El artilugio pesa alrededor de 20 kilos, lo que supone, quizás, la diferencia más notable respecto a las cafeteras tradicionales “de tierra”. Hay que tener en cuenta que, para poder utilizarla en el espacio, fue necesario cambiar su mecanismo interno e incluir piezas que resistieran la microgravedad, como un tubo de acero capaz de soportar presiones de más de 400 bares (y que, en las cafeteras normales, es de plástico).

Otra diferencia es la forma de servírselo, ya que de la “ISSpresso” no se obtiene un café en taza, sino en una bolsa especial provista de una pajita (por cuestiones de gravedad).

Además del tradicional café *espresso*, esta innovadora máquina permitirá a los astronautas disfrutar de otras bebidas calientes, como tés, infusiones o caldos. Y cuenta con otra función: la de rehidratar los alimentos.

## **Samantha Cristoforetti**

Como comentamos antes, la encargada de llevar la “ISSpresso” hasta la Estación Espacial Internacional fue la astronauta Samantha Cristoforetti. Lo hizo el pasado noviembre, en un viaje con el que se convirtió en la primera mujer italiana en ponerse en órbita.

A sus 37 años, Cristoforetti posee una gran trayectoria: es piloto de combate de las Fuerzas Armadas de Italia, y habla cinco idiomas; fue elegida en el año 2009, entre más de 8.500 personas, para ser entrenada como astronauta y convertirse en uno de los miembros de la Estación Espacial. Y, tal como os hemos contado, pasará también a la historia como la primera astronauta que degustó un *espresso* “extraterrestre”.

En esta experiencia participaron sus compañeros de viaje, el estadounidense Terri Virts y el ruso Anton Shkaplerov, además de quienes ya se encontraban en la Estación desde septiembre: el estadounidense Barry Wilmore y los rusos Alexander Samokutiaiev y Yelena Serova.

### **Alimentación “extraterrestre”**

Los astronautas, como cualquier persona, necesitan ingerir minerales y vitaminas, y han de consumir más calcio, debido a la inactividad de los huesos por la falta de gravedad. Pero no se trata solo de nutrirse, sino de hacerlo “como en casa”: varios estudios demuestran que, para los astronautas, gozar de una alimentación parecida a la que llevan en tierra tiene efectos psicológicos positivos.

En los años 60, en los primeros viajes al espacio, la alimentación de los astronautas no era nada agradable. Se basaba en polvos o geles nutritivos deshidratados que recuperaban su forma y sabor cuando entraban en contacto con el agua, lo que, por problemas de ingravidez, ocurría directamente en la boca del astronauta.

Afortunadamente, el modo de nutrirse en el espacio ha evolucionado desde entonces, y hoy en día se tienen incluso en cuenta los gustos de los tripulantes de la nave.

En la actualidad, un equipo de investigadores de la NASA se ocupa de ello, y aplica técnicas como la liofilización, la irradiación o la deconstrucción para diseñar comida apta para ser consumida en el espacio.

Este trabajo no es sencillo, puesto que estos alimentos deben tener una vida útil de alrededor de un año, el periodo de tiempo que un astronauta pasa en el espacio. Y no solo esto, sino que, al no haber gravedad, tienen que ser compactos y no pueden generar migas, que, por extraño que parezca, pueden dañar los equipos de la nave.

Pero, ¿cómo comen los astronautas? Lo hacen sobre unas bandejas que se sujetan a su cuerpo mediante arneses y con utensilios –cuchara, cuchillo y tenedor– magnéticos.

Además, cada paquete de comida ha de ir sujeto por velcros o imanes a la bandeja, y se utilizan jeringas y tijeras como utensilios básicos: la jeringa, para introducir agua en las bolsas que contienen a los alimentos liofilizados para rehidratarlos y, la tijera, para abrir dichos paquetes. Cada una de esas bolsas incluye sus instrucciones de uso, desde cuanto líquido requieren, hasta el tiempo necesario para calentarlos.

Tanto ha avanzado la alimentación espacial que Shkaplerov, compañero de Cristoforetti, transportó a la ISS casi medio kilo de caviar para la cena de fin de año, con el que intentó hacer más agradable su entrada en 2015.

### **Misión de Cristoforetti**

La nutrición es, de hecho, el tema central que eligió la astronauta italiana para la comunicación de sus actividades a lo largo de la misión. Según contó el diario *El País*, Samantha contó para ello con el apoyo de un cocinero especializado en comida espacial y con el asesoramiento de un médico nutricionista.

Viendo las características de la astronauta y sus inquietudes, la cafetera “ISSpresso” no pudo haber caído en mejores manos.

## De cerca

Entrevista a Pedro Ojeda, director de Comunicación de la Sociedad Española de Alergología

### **“Las alergias son el precio que estamos pagando por nuestro elevado nivel de vida”**

Por Leonor Lozano

**El exceso de higiene se ha convertido en un arma de doble filo para los países industrializados, y es que, al tiempo que ha reducido el número de infecciones, ha disparado la incidencia de las alergias hasta niveles epidémicos. Para combatirlas, deberíamos volver a un estilo de vida tradicional, pero, ¿estamos dispuestos a beber leche sin pasteurizar y a dejar que nuestros bebés se ensucien? Pedro Ojeda, de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEaic), aborda este problema.**

Según los datos de la SEaic, los trastornos alérgicos afectan a entre un 20 y un 25 por ciento de la población española, lo que supone que una de cada cuatro o cinco personas los sufre: nada más y nada menos que entre 9,5 y 12 millones de ciudadanos.

Y, lo peor, según el doctor Pedro Ojeda, director de Comunicación de la SEaic, es que todo apunta a que el número de alérgicos se incrementará en el futuro. Los alergólogos lo están viendo ya en sus consultas: “Cada vez atendemos a más pacientes con alergia a una mayor diversidad de alimentos, por ejemplo, y también aumenta su gravedad. Los casos de anafilaxia (una reacción alérgica de moderada a grave) por alimentos son hoy más numerosos que hace unas décadas”, señala el doctor.

#### **¿El alérgico “nace” o “se hace”?**

La alergia es una respuesta exagerada de nuestro sistema inmunitario ante determinadas sustancias inocuas (como pólenes, ácaros o alimentos) que nuestro organismo percibe como nocivas.

Ahora bien, el “motivo exacto” por el que surge una alergia “no está del todo claro”. “Se sabe que se producen por la interacción entre algunos genes y el ambiente, lo que quiere decir que debe existir una predisposición genética que haga que nuestro sistema inmunitario sea más propenso a responder de forma alérgica ante estímulos antigénicos, y que existen condicionantes ambientales que favorecen también esta respuesta de nuestro organismo”, explica Pedro Ojeda. El alérgico, por lo tanto, no “nace”, sino que “se hace”.

Las posibles causas que hacen que crezcan los casos de alergia son muy variadas. Hay expertos que apuntan a ciertos hábitos nocivos propios del modo de vida occidental (como el tabaquismo y el sedentarismo), mientras que otros

culpan a los inviernos cada vez más suaves y a una mayor contaminación ambiental que, combinados, favorecen la sensibilización al polen.

Nuestra obsesión por la higiene parece ser también determinante: bañamos a nuestros hijos con frecuencia, les suministramos habitualmente antibióticos –no siempre bajo prescripción médica– y estamos libres de enfermedades parasitarias. Y, precisamente, esta menor exposición a bacterias, hongos y parásitos modifica la regulación de nuestro sistema inmunitario.

Las investigaciones actuales se centran en la interacción entre el sistema inmunitario de un individuo y su “microbioma” –el tipo y la diversidad de bacterias que colonizan nuestras mucosas–, ya que “se sabe que nuestro sistema defensivo puede variar su patrón de respuesta en función del estímulo bacteriano que recibe en las primeras etapas de la vida, incluso en la etapa intrauterina”.

Según el director de Comunicación de la Sociedad Española de Alergología, todo apunta a que las respuestas de tipo alérgico “son consustanciales a la evolución del sistema inmunitario humano”. El caso documentado más antiguo data del año 2.600 antes de Cristo y tiene como protagonista al faraón Menes, de Menfis, que murió supuestamente por anafilaxia después de que le picara una avista o una abeja. Y hay constancia también de que el emperador Octavio Augusto (que nació el año 63 antes de Cristo y murió en el año 14 de nuestra era) “padecía catarro y dificultad respiratoria en primavera”.

### **El mundo “sin alergias” de los *amish***

Pero, aunque han existido siempre, los casos de alergia se han disparado en el siglo XXI hasta alcanzar dimensiones epidémicas. La culpa es, “posiblemente”, del exceso de higiene, “tan sobrevalorada en nuestras culturas occidentales”.

Según apunta el doctor Ojeda, hay estudios que demuestran que el parto por cesárea programada (en un ambiente al nacimiento muy estéril) predispone más a padecer alergia que el parto por vía vaginal (en un ambiente “sucio”), y otros que revelan que el elevado uso de antibióticos en la infancia predispone más a desarrollar asma. “Con esto no quiero decir que debemos dejar de realizar partos por cesárea o de usar antibióticos en la infancia si son necesarios, pero sí que debemos ser más juiciosos con el uso de medidas higiénicas: tenemos que dejar que nuestros hijos se ensucien y variar sensiblemente nuestro estilo de vida”, aclara este experto.

Los *amish*, comunidad religiosa protestante que vive anclada al siglo XVII, han llamado la atención de los alergólogos: al parecer, su estilo de vida, tan lejano a las comodidades y tecnologías modernas, estimula el sistema defensivo del organismo y hace a estos ciudadanos prácticamente inmunes a las alergias. “La prevalencia de las alergias en las poblaciones *amish* es cuatro o cinco veces menor que en cualquier sociedad industrializada”, asegura Ojeda.

Los *amish* viven sin electricidad y siguen utilizando carros de caballos, en lugar de coches, y sus niños limpian establos, caminan descalzos y se exponen continuamente a microbios y bacterias que estimulan su sistema inmunitario.

¿Quiere esto decir que, en un mundo utópico sin alimentos procesados, sin contaminación por motores diésel, sin químicos ni medicamentos, tendríamos menos alergias? El director de Comunicación de la SEAIC opina que sí, y asegura que “no hay que retrotraerse mucho para comprobarlo: en la España de la posguerra, su incidencia era prácticamente nula”.

“Pero, ¿cuántos niños más morían en los primeros meses o años de vida? ¿Cuántas más infecciones parasitarias o toxiinfecciones alimentarias se producían por un menor uso de medidas higiénicas? Quizás el aumento de las alergias es el precio que los países industrializados estamos pagando por unos mayores estándares de vida”, sentencia Ojeda.

Para este alergólogo, “lo que diferencia a las comunidades *amish* de las que registran en mayor medida estos trastornos es lo que se empieza a denominar como ‘sopa microbiótica’: la exposición a determinadas toxinas bacterianas y fúngicas y, además, una mayor diversidad de estas endotoxinas”.

El contacto con un determinado tipo de “sopa microbiótica” u otro es lo que, según Ojeda, “condiciona la respuesta del sistema inmunitario hacia la tolerancia o hacia la alergia cuando nos exponemos a sustancias alergénicas”.

### **¿Qué podemos hacer?**

Para disminuir las tasas de alergia habría que volver, por lo tanto, a un estilo de vida tradicional. “Pero, ¿estamos dispuestos a sembrar los campos para obtener nuestros propios alimentos, a vivir con animales de granja dentro de casa, a desplazarnos en carros tirados por caballos, a beber leche sin pasteurizar recién ordeñada y a dejar que nuestros bebés estén en un establo rodeados de animales y moscas?”, se pregunta el director de Comunicación de la Seaic. La respuesta es obvia: no lo estamos.

Ahora bien, este experto cree que tanto las autoridades sanitarias como la comunidad científica “deberían tomarse en serio el problema” y promover estudios para evitar el desarrollo de alergias, minimizar sus síntomas una vez que se ha detectado la sensibilización a un alérgeno y para combatir el agravamiento de estos trastornos una vez que se han manifestado.

“Las autoridades sanitarias deberían promover un plan nacional de alergia para abordar el problema de forma multidisciplinar y poner en marcha las acciones necesarias para frenar esta gran epidemia del siglo XXI”, concluye el alergólogo.

## Libros

### ***Un cometa en la coctelera. Cómo influye la astronomía en nuestra vida cotidiana***

**Florian Freistetter**

**Editorial Ariel**

**ISBN: 978-84-344-1918-6**

**192 páginas**

Somos un componente diminuto del gran cosmos y todo lo que pasa en él nos afecta de forma muy concreta. No importa si estamos en casa, si caminamos por el bosque o paseamos por la calle, ni si nos desplazamos en coche o circulamos en bicicleta: los fenómenos astronómicos inciden en todas partes. Así, la sombra que proyecta un árbol y el viento que mueve sus hojas nos indican cómo se mueve nuestro planeta, del mismo modo en que el polvo en el suelo nos habla de catástrofes colosales.

Ningún lugar del mundo es ajeno a la astronomía, y para explorarlo solo hacen falta dos ojos y dos piernas. Este libro le invita a un fascinante paseo astronómico por la vida cotidiana.

### ***La sexta extinción. Una historia nada natural***

**Elizabeth Kolbert**

**Editorial Crítica**

**ISBN: 978-84-9892-779-5**

**320 páginas**

La periodista estadounidense Elizabeth Kolbert analiza en *La sexta extinción* el modo en que la actividad humana, el consumo de combustibles fósiles, la contaminación, la deforestación y las migraciones forzadas amenazan formas de vida de todo tipo. Es más, según la autora, un tercio de todos los corales que forman arrecifes y de los tiburones, la cuarta parte de todos los mamíferos y la sexta parte de todas las aves están cayendo ya en el olvido.

Los seres humanos, según advierte Kolbert, “serán los responsables de la mayor extinción en la tierra desde que un asteroide impactó contra ella y acabó con los dinosaurios”.

### ***Cómo funcionan nuestras gafas***

**Sergio Barbero Briones**

**Editorial CSIC y Los Libros de la Catarata**

**ISBN: 978-84-8319-954-1**

**112 páginas**

Habrán lectores que necesiten usar gafas para leer este libro, mientras que otros las utilizarán para ver de lejos de camino a la librería. Si no es así, se trata, sin duda, de una persona afortunada, ya que más de la mitad de la población de los países desarrollados necesita de algún instrumento óptico para poder ver bien.

Pese a la sencilla apariencia de la mayoría de las gafas, el diseño de algunas lentes –como las progresivas– se ha convertido en una de las áreas de investigación más complejas en el ámbito de las Ciencias de la Visión. Sergio Barbero Briones, científico del CSIC, cuenta cómo la ciencia, a lo largo de los siglos, ha logrado compensar ciertos defectos ópticos y mejorar la calidad de vida de muchas personas.



## Grandes nombres

# Joseph John Thomson. El primer explorador del mundo subatómico

Por Ignacio Santa María

**Durante la mayor parte del siglo XIX, el átomo se consideraba una unidad indestructible, indivisible y uniforme; el ladrillo elemental de la materia. Cuando el siglo estaba a punto de terminar, esta imagen fue demolida por los experimentos de un profesor de la Universidad de Cambridge llamado Joseph John Thomson, que demostró la existencia de una partícula más pequeña que el átomo y contenida en este: el electrón. Thomson recibió el premio Nobel de Física en 1906, y, antes de morir, tuvo también el honor de ver a su propio hijo, George Paget Thomson, recoger este galardón por sus investigaciones en el mismo campo.**

Si en España tenemos el roscón de Reyes y en Italia *el panettone*, el dulce navideño típico en Inglaterra es el pudín de ciruelas. Se trata de un bizcocho que lleva incrustados en la masa pequeños fragmentos de ciruelas pasas. Joseph John Thomson, natural de Manchester, recurrió a este popular pastel cuando quiso encontrar un ejemplo para explicar a sus coetáneos la idea que tenía de cómo era la estructura del átomo: una masa homogénea con carga positiva donde se hallan incrustadas (como los trocitos de fruta del pastel) unas partículas de carga negativa que son los electrones.

El modelo de pudín de ciruelas (con este nombre pasó a la historia), enunciado por Thomson en 1904, fue el segundo intento de describir la estructura del átomo. El primero había sido formulado cien años antes por John Dalton, y permaneció vigente durante casi todo el siglo XIX. Para Dalton, el átomo era el ladrillo primario de la materia y, como tal, algo indivisible, indestructible y homogéneo, con la forma de una bola de billar. Dalton estableció para los átomos unas leyes combinatorias muy simples, con las que consiguió explicar la mayor parte de la Química del siglo XVIII y de principios del XIX.

Durante décadas, las ideas de Dalton no fueron cuestionadas, pero los experimentos que comenzaron a hacerse a partir de 1890 con los tubos de rayos catódicos acabaron por echar por tierra estas teorías. En uno de estos experimentos, Thomson demostró la existencia de unas partículas más pequeñas que el átomo, que ya habían sido enunciadas teóricamente por el irlandés George Johnstone Stoney: los electrones. Los estudió a fondo y descubrió que eran 2.000 veces más ligeros que el hidrógeno y que tenían carga eléctrica negativa, así que se los imaginó distribuidos uniformemente en la estructura de carga positiva del átomo.

El modelo atómico de Thomson fue pronto superado por el que describió su alumno más aventajado, Ernest Rutherford, quien sustituyó el pudín de ciruelas por la famosa estampa del átomo que ha quedado ya para siempre en el

imaginario colectivo, con un núcleo central y varios electrones orbitando alrededor (es el clásico logotipo asociado a la energía nuclear).

Aunque su modelo atómico tuvo una vida breve, el mérito de Thomson fue demostrar la existencia de la primera partícula subatómica. Él y su alumno Rutherford revolucionaron la Física de su época al demostrar que el átomo, cuyo diámetro solo alcanza algunas cienmillonésimas de milímetro, estaba compuesto por elementos mucho más pequeños, y que su interior, que se creía materia sólida, era en realidad un espacio casi totalmente vacío.

### **Un laboratorio de referencia**

Joseph John Thomson era hijo de un librero y pronto destacó por su facilidad para las Matemáticas. Su padre quería que estudiara para ingeniero, que era la profesión más valorada en Inglaterra en plena revolución industrial, pero los planes se torcieron. La repentina muerte del padre privó al muchacho del dinero necesario para iniciar dichos estudios.

No obstante, ya desde la adolescencia, Joseph había mostrado más interés por la Física que por la ingeniería. Su gran aspiración era matricularse en la Universidad de Cambridge, donde había sido catedrático Isaac Newton y donde, en aquel momento, era profesor el padre de las leyes de la electromagnética, James Clerk Maxwell. El sueño se cumplió gracias a una beca. No solo estudió en la renombrada universidad, sino que en poco tiempo fue contratado como profesor.

En 1884, con apenas 27 años de edad, Thomson fue nombrado director del Laboratorio Cavendish, dependiente de la Facultad de Física de la Universidad de Cambridge. Allí pudo contar con una gran dotación económica gracias a los fondos derivados de la Gran Exposición Industrial de 1851. Esta financiación extra le permitió hacer del laboratorio una institución de referencia, que atrajo a excelentes estudiantes e investigadores de todo el mundo. Uno de estos estudiantes fue precisamente el neozelandés Rutherford, el alumno aventajado que años más tarde acabó rectificando el modelo atómico de Thomson.

Y fue precisamente en este laboratorio donde Thomson empezó a experimentar con un instrumento llamado Tubo de Crookes, un cilindro de vidrio en cuyo interior se hacían circular gases a los que se aplicaba electricidad. Algunos de estos gases adquirían fosforescencia y, como parecían emanar de los electrodos negativos o cátodos dispuestos en el tubo, se les llamó rayos catódicos. Thomson llegó a la conclusión de que los rayos catódicos estaban formados por unos corpúsculos o partículas cargadas negativamente y con muy poca masa que eran los electrones.

El director del Laboratorio Cavendish publicó su hallazgo en 1904. Sus trabajos recibieron el aplauso unánime de la comunidad científica: solo dos años después le fue otorgado el Premio Nobel de Física.

Pero este no fue el único dogma que Thomson desmontó con sus experimentos. Entre los postulados de Dalton había uno que afirmaba que

todos los átomos de un mismo elemento químico son iguales entre sí, con la misma masa y propiedades. En 1913, nuestro protagonista colocó una placa fotográfica en el camino de un rayo de neón que había sido ionizado electromagnéticamente. En lugar de obtener una huella del rayo en la placa, obtuvo dos, es decir, el rayo mostraba dos parábolas de desviación diferentes. La conclusión a la que llegó es que el gas neón se compone de dos tipos de átomos de diferente masa (neón-20 y neón-22).

Así nació el concepto de *isótopo*. Los isótopos son los diferentes tipos de átomo que conviven en un mismo elemento químico (la palabra viene del griego *isos tópos*, que significa “en el mismo sitio”). Son átomos que tienen el mismo número de protones en el núcleo pero que difieren en el número de neutrones. Los elementos químicos que tienen todos sus átomos iguales son solo una minoría, mientras que predominan aquellos que tienen varios isótopos.

### **El inicio de la era atómica**

En 1916, Thomson fue nombrado presidente de la Royal Society de Londres y, dos años después, director del Trinity College de Cambridge. Allí coincidió con otro investigador fundamental en la comprensión de la estructura del átomo: Niels Bohr. Falleció en 1940, pero antes tuvo el placer de ver a su propio hijo, George Paget Thomson, recoger el Nobel de Física, que se le otorgó por sus investigaciones sobre la naturaleza ondulatoria de los electrones. Fue enterrado con los máximos honores en la abadía de Westminster, junto a Isaac Newton.

Thomson, Rutherford y Bohr fueron pioneros en adentrarse en el universo subatómico. Pero no fueron los únicos: al mismo tiempo, el matrimonio Curie avanzaba en el conocimiento de la radiactividad, y los investigadores Roentgen y Becquerel en el estudio de los Rayos X. Todos ellos, junto con Albert Einstein, inauguraron la era del átomo y la exploración de lo extremadamente pequeño, allí donde rigen las leyes de la física cuántica.

Hoy en día, sabemos que, además del electrón, dentro del átomo hay 11 partículas elementales más, a las que hay que sumar una docena de antipartículas y cuatro bosones. Los experimentos con partículas elementales ya no se hacen en tubos de Crookes, sino en gigantescos colisionadores de hadrones, como el del CERN. El edificio de la física de partículas (el llamado Modelo Estándar) quedó felizmente culminado en julio de 2012 con el hallazgo del bosón de Higgs, responsable de que las partículas elementales adquieran masa. Pero toda esta historia con final feliz no habría sido posible sin los cimientos que colocaron científicos como Thomson.

## Inventos y descubrimientos

# El estetoscopio, el instrumento médico más pudoroso

Por Pamela Barahona

**El estetoscopio (del griego *stéthos*, que significa ‘pecho’, y *skopé*, ‘observar’), también llamado fonendoscopio, ha sido uno de los instrumentos más utilizados por los médicos, ya que les permite escuchar ruidos y sonidos del interior de sus pacientes. Hoy, casi dos siglos después de su invención, parece ser que tiene los días contados.**

Se dice que fue creado por el médico francés René Théophile Hyacinthe Laënnec en el año 1816, debido a su pudor para apoyar la oreja en el pecho de sus pacientes. Su excesivo recato se acentuó más aún cuando recibió la llamada del noble Alejandro Gaudissant para que atendiese a su esposa, enferma del corazón.

Tras examinarla, llegó el temido momento de acercarse a su pecho, y notó que tanto la madre como el esposo e, incluso, la propia paciente, se escandalizaban por lo que iba a hacer. Fue entonces cuando el doctor Laënnec sacó un cuaderno, lo enrolló y apoyó uno de sus extremos en el pecho de la enferma y el otro en su oreja, puesto que recordó que los sonidos se amplifican a distancia. Se llevó de inmediato una sorpresa, ya que comprobó que escuchaba mucho mejor que apoyando directamente la oreja.

Una vez auscultada la paciente, el médico francés salió de la habitación y ordenó que le fabricasen un instrumento cilíndrico que tuviera los dos extremos en forma de cono para utilizarlo en sus posteriores consultas.

En otra versión de la historia de este instrumento médico también aparece René Laënnec. En concreto, cuenta que en uno de sus paseos por la campiña francesa se encontró con dos niños que jugaban con un árbol que se había caído y que era hueco en su interior. Cada uno de ellos se encontraba en un extremo, y mientras uno golpeaba un lado, el otro lo escuchaba poniendo la oreja en el lado contrario. Entonces, el médico cogió una rama y se la llevó al carpintero para que la torneara hasta constituir un instrumento como el que se citaba en la anterior hipótesis.

### **Nuevas tecnologías**

Lamentablemente, este instrumento está desapareciendo progresivamente con la llegada de nuevas tecnologías. Modernos dispositivos portátiles de ultrasonido, como el ecógrafo, están proporcionando diagnósticos más precisos que el fonendo, que aún hoy en día cuelga del cuello de algunos médicos. Se están convirtiendo, así, en el estetoscopio del siglo XXI.

Pero no todo termina con el ecógrafo: hay, incluso, una aplicación para el iPhone –creada por Peter Bentley, de la compañía Apple– que podría realizar la función de este instrumento.

La aplicación es de pago y ronda los 70 céntimos, aunque se ha desarrollado también una gratuita, que ha llegado a descargarse hasta por 500 personas en un solo día. Esta última podría ser utilizada en zonas donde los médicos no tienen todos los instrumentos necesarios para desempeñar sus funciones.

### **¿Por qué se resiste a desaparecer?**

Estas aplicaciones médicas tan novedosas, diseñadas para dispositivos móviles, están reguladas por ciertas leyes que dificultan su uso por parte de los profesionales, pese a que los fabricantes aseguren estar perfectamente preparados para crearlas.

“Estoy en condiciones de crear un escáner móvil por ultrasonidos y una aplicación para medir el grado de oxígeno en sangre, pero la regulación legal me lo impide. No nos está permitido convertir el propio teléfono móvil en un instrumento médico”, afirmó Bentley al diario británico *The Guardian* en una ocasión.

Otro motivo por el que la sustitución del estetoscopio se está dando gradualmente se debe a que los médicos de mayor edad no acaban de familiarizarse con las nuevas tecnologías. Habría que esperar a que se sientan seguros a la hora de utilizarlas para que cambie de forma radical la práctica clínica.

Una vez que se superen estos obstáculos, la sustitución del tradicional estetoscopio por las nuevas tecnologías –teléfonos inteligentes u otras herramientas médicas novedosas– parece inminente. Las universidades irán enseñando a los médicos del futuro cómo utilizar estos nuevos instrumentos.

Fuera cual fuera la inspiración de Laënnec para crear el estetoscopio, queda claro que su invento sigue siendo un símbolo médico y que ha conseguido salvar vidas. Queda en duda, sin embargo, si llegará a cumplir 200 años el próximo 2016. Mientras pueda, que siga ejerciendo su función.

## Más allá

# Hipnotismo, sugestión y psicoanálisis, descendientes desagradecidos del señor Mesmer

Por Refugio Martínez

Para sus colegas, un simple curandero; para sus pacientes, un médico milagroso; para sus seguidores, un visionario, y para la posteridad, el primer terapeuta del mundo. Muchos fueron los sinsabores de este peculiar personaje, pero, seguramente, su mayor desatino fue nacer a destiempo. En plena era de la Ilustración, cuando las primeras enciclopedias se escribieron para el mundo, cuando el empirismo se había consolidado como el único método fiable y la ciencia como la única “religión” verdadera, llegó Mesmer con su *Magnetismo animal* para ponerlo todo patas arriba.

En 1734 nació en Iznang (Alemania) Franz Anton Mesmer, en la costa del lago Constanza. Tras haber flirteado con la teología, cambió sus estudios por los de medicina en la Universidad de Viena, donde escribió una disertación sobre *La influencia de los planetas en la cura de las enfermedades*. Digno hijo de su época, ilustrado y culto, desarrolló toda una teoría que denominó “el Magnetismo animal”.

Esta doctrina, también conocida como “mesmerismo”, es un método curativo que se apoya en la creencia de que existe un fluido universal que interactúa con los cuerpos celestes y los animados. En este sentido, la enfermedad es entendida como una congestión en el organismo que puede resolverse transmitiendo el fluido por magnetización a través del uso de imanes o con la ayuda de los “pases”, que consiste en mover las palmas de las manos por encima de la superficie del cuerpo.

“Nuestros cuerpos tienen polos magnéticos, como la Tierra, y al estar compuestos de agua, sufren mareas, igual que los océanos. Nuestra salud física es sensible a la rotación de las estrellas y a la influencia de las órbitas planetarias, porque estos fenómenos celestiales están gobernados por la misma gravitación universal por la que nuestros cuerpos están armonizados como un instrumento musical de varias cuerdas”, escribió Mesmer.

En 1772, abrió su primera consulta en Viena. En el transcurso de los cinco años siguientes, Mesmer se convirtió en el hombre de moda, y la polémica que sembró con sus poco ortodoxas curaciones dividió a la sociedad vienesa hasta tal punto que sus defensores y detractores a menudo acababan a golpes; incluso, llegaron a batirse en duelo para dar la vida por un fenómeno que arrasaba en Alemania: la *mesmeromanía*. Fueron la Academia Prusiana de las Ciencias y sus colegas de profesión los que acabaron con todo este frenesí al publicar una carta en la que se acusó a Mesmer de cometer fraude.

Buscando nuevos horizontes, llegó a París en 1778. En una ciudad como aquella, pronto se convirtió en la sensación del momento. Por su clínica pasaron personajes de la talla de Lafayette, Montesquieu e, incluso, la mismísima María Antonieta. Pero no todo el mundo estaba encantado con estos procedimientos y, a mediados de los años 80, la Facultad de Medicina de París consiguió que se prohibieran las sesiones mesméricas. Esto generó una enorme oposición en la opinión pública. Fue tan grande el revuelo que Luis XVI se vio obligado a intervenir y nombró una Comisión Real para que investigara la fiabilidad del mesmerismo.

### **El efecto placebo existe**

La Comisión incluía a intelectuales muy notables de la época y estaba presidida por el estadista Benjamin Franklin, toda una celebridad en Francia. A los pacientes elegidos se les vendaban los ojos y solo algunos de ellos eran tratados por un falso médico mesmérico, o con objetos que no habían sido magnetizados. Sin embargo, muchos de ellos reaccionaban como si el propio Mesmer los hubiera curado.

El informe que se desarrolló a partir de estos experimentos fue el primer estudio en el que se comprobó el poder curativo de la sugestión, y en el que se vislumbró que la imaginación era una poderosa herramienta para la curación. Y así, esta Comisión Real, sin saberlo, acababa de realizar el primer estudio sobre el efecto placebo. Pero, en esos tiempos, ninguna de aquellas brillantes mentes prestó atención a estos resultados, y sus conclusiones se encaminaron, únicamente, a desacreditar a Mesmer.

“La experiencia es claramente concluyente”, escribieron en el informe que estableció que la curación magnética estaba causada por “las expectativas y la imaginación, no por el flujo de energía universal”. El resultado fue devastador para el padre del mesmerismo, ya que a partir de entonces se prohibieron sus prácticas por ser consideradas moralmente peligrosas. Desengañado, se retiró a Constanza, donde murió en 1815.

### **Histeria colectiva y catarsis**

Como buen terapeuta, Mesmer fue consciente de la importancia de crear un ambiente propicio. Y cuidó hasta el más mínimo detalle su puesta en escena. Adornaba sus salones con gruesas cortinas de color púrpura y colocaba espejos que reflejasen una luz dorada. Además, decoraba las habitaciones con extraños símbolos astronómicos e inundaba el salón con misteriosos sonidos. En el centro de la sala, se colocaba una especie de jofaina alrededor de la cual se situaban los enfermos para crear la "cadena magnética", en la que cada uno tocaba las puntas de los dedos de su vecino, a fin de que el fluido magnético pasara de un cuerpo a otro.

Y cuando los pacientes se habían imbuido de esa perturbadora atmósfera, entraba Mesmer, imponente con su túnica lila y su varita magnetizada. Ocasionalmente, tocaba a algún paciente con la vara de hierro o ponía sus

manos sobre ellos, al tiempo que fijaba en el enfermo una mirada penetrante e hipnótica y hacía gestos para canalizar el magnetismo.

Mientras Mesmer avanzaba a través del grupo, algún paciente empezaba a toser, escupir, gritar o temblar, luego otro, y luego un tercero era presa de convulsiones, hasta que la escena parecía un aquelarre. Como describió un testigo: “el salón se convertía en un tropel de miembros sacudiéndose, ojos salvajes, lágrimas, hipos y risas incontroladas. Algunos tosían sangre y otros vomitaban, muchos se desvanecían”. Una vez que pasaba la crisis, todos se recuperaban y la mayoría decía encontrarse mucho mejor.

### **Los hijos desagradecidos de Mesmer**

Una de las mayores decepciones de Mesmer fue no poder demostrar empíricamente su teoría, porque esto provocó el rechazo de la cúpula científica del momento y, sobre todo, de sus colegas de profesión, que le catapultaron al ostracismo y el olvido. Sin embargo, el paso del tiempo ha sido bastante más benévolo con él, y, en la actualidad, sus sofisticados seguidores le reconocen el honor de ser él quien marcó el principio de una nueva era en el estudio de la mente humana: la psicología.

A día de hoy, es innegable que fue Franz Anton Mesmer quien descubrió el poder de la sugestión, y quien, de manera rudimentaria, aplicó el primer método de curación mental, a pesar de las burlas y el menosprecio de aquellos que hablaban en nombre de la ciencia y que provocaron que durante el siglo XIX el mesmerismo fuera condenado al olvido. Pero unos pocos pensadores solitarios adoptaron su doctrina en Francia, Alemania e Inglaterra. Y fue uno de sus discípulos, el marqués de Puységur, quien advirtió durante las sesiones mesméricas que algunos de sus pacientes se dormían casi por completo cuando les hacía la imposición de manos. Puységur descubrió así un fenómeno al que bautizó con el nombre de “sonambulismo artificial”.

En 1843, el cirujano inglés James Braid reemplazó la palabra sonambulismo por hipnotismo. A partir de esta fecha, el mesmerismo conoció una larga descendencia en el seno de la medicina oficial. De hecho, el verbo “mesmerizar” ha pasado a la posteridad en muchos idiomas, entre los que se incluye el inglés, como sinónimo de hipnotizar.

Incluso Sigmund Freud reconoció el papel de este médico alemán en la psicología moderna, porque, con su magnetismo animal y el poder curativo a través de la sugestión, reveló una actividad mental que se encuentra en la mente inconsciente y que puede afectar al pensamiento consciente y a su actividad. Esta idea, originariamente mesmérica, es la base sobre la que se fundamentan las teorías freudianas.

Y, con la llegada de Freud, se pusieron de moda el psicoanálisis, las largas sesiones en divanes de lujosas consultas y las terapias con los médicos de la mente pero, mucho antes, Mesmer, con su magnetismo animal, ya estaba gestando la semilla de todas estas ingratas disciplinas que olvidaron que su primer progenitor fue aquel “magnético” médico alemán.



## **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