

UNIVERSO

N.º 84

20 de abril de 2017 – 20 de mayo de 2017

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Antimateria: el reverso oculto de todo lo que nos rodea
- **En desarrollo**
 - Ciencia y humor: un binomio posible
- **De cerca**
 - “Este ensayo nos va a dar pistas sobre cómo mejorar la vacunación terapéutica contra el VIH”. Entrevista a Christian Brander, director del programa Hivacat de investigación de una vacuna contra el sida.
- **Libros**
- **Inventos y descubrimientos**
 - El abrelatas: un instrumento que se hizo de rogar
- **Grandes nombres**
 - Paul Ehrlich, el nobel alemán que curó la sífilis e inventó la quimioterapia
- **Más allá**
 - *Illuminati*, los ‘iluminados’ que dominan en la sombra

Presentación

La antimateria es una especie de mundo a la inversa, uno de los aspectos que más preguntas suscita actualmente a los físicos. Y si bien muchas de las cosas que se afirman en torno a ella entran en el terreno de la ciencia ficción, cuenta con algunas aplicaciones prácticas en ámbitos como el diagnóstico del cáncer. *Universo* intenta desentrañar su misterio de la mano de varios expertos.

El Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa) en Barcelona anunció el pasado 27 de febrero que había conseguido desarrollar una vacuna capaz de controlar la infección por VIH sin la necesidad de un tratamiento retroviral. Hablamos con Christian Brander, director del programa de investigación Hivacat, responsable de dicha vacuna.

Las maniobras en la sombra de los *illuminati* para dominar el mundo, la relación de los científicos con el humor, la trayectoria del nobel de Medicina Paul Ehrlich y la curiosa historia del abrelatas son otros contenidos que te proponemos en el número 84 de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Descubren un par de asteroides con colas de polvo similares a las de los cometas

Un grupo de investigadores del CSIC ha descubierto un par de asteroides en el cinturón situado entre Marte y Júpiter con colas de polvo similares a las de los cometas, denominados P/2016 J1. Ya se han documentado unos 20 casos en los que un asteroide aumenta su brillo y despliega una cola de polvo como la de los cometas.

Los asteroides del cinturón situado entre Marte y Júpiter giran en torno al Sol en órbitas casi circulares, de modo que no sufren los cambios de temperatura que producen las características colas de polvo en el caso de los cometas, lo que los convierte en fenómenos raros.

P/2016 J1 es el par de asteroides más joven conocido y su carácter doble se descubrió en 2016. Los pares de asteroides son objetos relativamente frecuentes en el cinturón, que se producen cuando un asteroide progenitor se fragmenta en dos, por ejemplo por un exceso de rotación o por un impacto con otro cuerpo.

Los asteroides que forman pares no están ligados gravitatoriamente y van alejándose de manera progresiva, pero dibujan órbitas similares en torno al Sol. Reconstruyendo las órbitas de los pares de asteroides, los astrónomos pueden determinar el momento de máxima aproximación y, por lo tanto, establecer la fecha en la que se rompió el asteroide.

El asteroide par se ha estudiado desde el Gran Telescopio Canarias y el telescopio Canadá-Francia-Hawái, instalado cerca de la cima del Mauna Kea (Hawái). “Los resultados derivados de la evolución orbital demuestran que el asteroide se fragmentó hace aproximadamente seis años, por lo que el sistema constituye el par de asteroides más joven del Sistema Solar encontrado hasta la fecha”, señala Fernando Moreno, científico del CSIC en el Instituto de Astrofísica de Andalucía e investigador principal del trabajo.

Además, explica Moreno, P/2016 J1 presenta otra peculiaridad importante: “Los dos fragmentos se hallan activados. Es decir, muestran estructuras de polvo similares a las de los cometas. Es la primera vez que observamos un par de asteroides con actividad simultánea”.

El análisis ha permitido conocer que los asteroides se activaron cerca del paso por el perihelio –el punto de su órbita más cercano al Sol– entre finales de 2015 y principios de 2016. Los datos obtenidos también han revelado que los asteroides permanecieron activos por un periodo de entre seis y nueve meses.

Un estudio revela cómo las células tumorales secuestran células sanas para promover la metástasis

Un equipo de investigadores del Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC) ha identificado un mecanismo mediante el cual las células cancerosas consiguen escapar del tumor para promover la metástasis.

La metástasis, responsable de la mayoría de muertes en pacientes con cáncer, es el proceso mediante el cual las células cancerosas se separan del tumor original y forman un tumor nuevo en otros órganos o tejidos del cuerpo. Aunque en un principio algunos tipos de carcinoma tienen una capacidad muy limitada para invadir el tejido que los rodea, acaban encontrando el mecanismo para conseguirlo, incrementando así la agresividad del cáncer.

El estudio, publicado en la revista *Nature Cell Biology* y que cuenta con la colaboración de la Obra Social “La Caixa”, revela que las células tumorales pueden reprogramar a sus vecinas sanas para que estas las arrastren más allá del tumor hacia otros tejidos sanos.

Las víctimas del secuestro son los fibroblastos, un tipo de célula que se encarga de la síntesis y organización de la matriz extracelular. “Los fibroblastos son profesionales del mantenimiento de los tejidos sanos y son capaces de crear túneles en los tejidos y desplazarse a través de ellos. Utilizan esta capacidad para restaurar los tejidos cuando sufrimos una herida”, afirma Anna Labernadie, investigadora en el IBEC y primera autora del estudio.

Los investigadores han descubierto que las células cancerosas utilizan la movilidad de los fibroblastos para escaparse de los tumores y desplazarse por los tejidos. El entorno del tumor, o estroma, modifica a estos fibroblastos y los utiliza para la invasión. A partir de este momento, los fibroblastos se dedican a abrir paso a las células cancerosas, trazando caminos a través de la matriz extracelular que rodea el tumor.

Aunque esta interacción tumor-huésped ya se había descrito anteriormente, los investigadores del IBEC han demostrado que los fibroblastos no solo crean túneles más allá del estroma, sino que ejercen fuerzas físicas para arrastrar a las células de cáncer a través de estos túneles, promoviendo la invasión directa de tejido sano. “Es parecido a un tren circulando por un túnel: los fibroblastos son las locomotoras y las células cancerosas los vagones”, comenta Labernadie.

El ibuprofeno incrementa un 31 por ciento el riesgo de paro cardíaco

Un estudio publicado en la revista *European Heart Journal* concluye que el ibuprofeno aumenta un 31 por ciento el riesgo de paro cardíaco y que otros fármacos del mismo tipo, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), presentan un peligro incluso superior.

Según los autores del trabajo, liderado desde el Hospital Universitario Gentofte de Copenhague, el naproxeno es el AINE más seguro, y se podrían tomar hasta 500 miligramos al día. El diclofenaco es el más peligroso y, afirman los investigadores, se debería evitar su consumo, ya que existen otros fármacos con efectos similares más seguros.

“Permitir comprar estos fármacos sin prescripción y sin ningún consejo o restricción manda un mensaje al público de que tienen que ser seguros”, señala en una nota de la Sociedad Europea de Cardiología Gunnar Gislason, coautor del estudio. “Otros estudios anteriores han mostrado que los AINE están relacionados con un mayor riesgo cardiovascular, algo que preocupa porque su uso está muy extendido”.

Entre las explicaciones posibles, los autores plantean que los efectos adversos de estos fármacos se pueden deber a la agregación de plaquetas que provocan coágulos, hacen que las arterias se estrechen, se incremente la retención de líquidos y suba la presión sanguínea. “No creo que estos fármacos se debieran vender en supermercados o gasolineras donde no hay consejo profesional sobre cómo usarlos. Los AINE solo deberían estar disponibles en farmacias, en cantidades limitadas y dosis bajas”, dice Gislason.

Un algoritmo matemático predice el día y el nivel en el que un usuario se aburrirá de un videojuego del móvil

Investigadores de la firma Silicon Studio de Tokio han desarrollado un modelo matemático que predice el día y el nivel en que un usuario va a abandonar un videojuego en el móvil, según publica la agencia de noticias científicas SINC.

La firma nipona señala que esta información resulta de gran utilidad para que las empresas creadoras diseñen estrategias que mantengan el interés del jugador. El modelo, llamado *survival ensemble*, predice el día exacto en el que un usuario va a dejar de jugar, por qué y en qué nivel del juego.

Según África Perriñez, directora del equipo de investigadores, el algoritmo que han desarrollado utiliza el método denominado *ensemble*, “que se basa en muchos algoritmos de aprendizaje en vez de en uno solo. Ello mejora la precisión de la predicción, al examinar muchas más correlaciones y modelos alternativos”.

“Cada vez que ejecutamos el modelo usamos 1.000 submodelos”, explica Perriñez, y “cada uno de ellos es distinto y da importancia a diferentes variables con condiciones iniciales”.

Dentro de cada submodelo, el equipo ha usado, además, un algoritmo de análisis de supervivencia. Estos modelos “se utilizan en medicina para predecir cuándo un paciente va a experimentar un evento de interés, y en biología para saber cómo se van a comportar determinadas células en el organismo”, detalla la investigadora.

La Estación Espacial contará con un sensor para vigilar la capa de ozono

La NASA instalará este año, en la plataforma única de observación que es la Estación Espacial Internacional, un sensor de ozono para ayudar a vigilar el cambio a largo plazo en la capa de ozono, según informa la agencia Europa Press.

SAGE III, abreviatura de Stratospheric Aerosol and Gas Experiment III, representa el cuarto de una serie de instrumentos que han utilizado técnicas similares para medir el ozono atmosférico y los aerosoles desde 1979, con más de 25 años de herencia en órbita.

La órbita de la estación espacial, diferente de la de la mayoría de los satélites de observación de la Tierra, hace de aquella un punto de vista único para recopilar valiosos datos sobre la salud y el estado de nuestro planeta. La órbita la acerca a la Tierra y permite a los instrumentos a bordo ver nuestro planeta a diferentes horas del día bajo distintas condiciones de iluminación.

SAGE III monitorizará el ozono alrededor de la Tierra en varias horas del día y de la noche, alrededor del globo y durante todas las estaciones del año, usando la luz del sol y la luna que pasa a través de la atmósfera. “Las partículas (aerosoles) y los gases en la atmósfera absorben y dispersan la luz en varios grados dependiendo de sus propiedades”, explica el investigador principal del SAGE III, Pat McCormick.

Mediante la medición de la atenuación de la luz del sol a medida que pasa a través de una sección de la atmósfera de la Tierra en la salida o la puesta del sol, se puede determinar la cantidad y la ubicación de estos aerosoles y gases. La atenuación de la luz solar reflejada de la luna se utilizará de manera similar para la recopilación de datos adicionales.

SAGE III también medirá el ozono en múltiples niveles de la atmósfera, llegando hasta la parte superior de la troposfera y la estratosfera. Proporcionará una imagen casi global del ozono troposférico y mejorará la resolución vertical de la mayoría de los instrumentos de ozono.

En profundidad

La antimateria: el reverso oculto de todo lo que nos rodea

Por Ignacio Santa María

A cada una de las partículas elementales que conforman la materia le corresponde una antipartícula de signo eléctrico contrario. Es la antimateria, una especie de mundo a la inversa, algo así como si el universo tuviera un espejo. Si las partículas entran en contacto con las antipartículas, se aniquilan entre sí produciendo energía. La antimateria es uno de los campos que más interrogantes plantea hoy día a los físicos. Y aunque muchas de las cosas que se dicen de ella sean pura ciencia ficción, lo cierto es que tiene algunas aplicaciones prácticas en ámbitos como el diagnóstico del cáncer.

Las cosas que nos rodean y podemos ver, el suelo que pisamos, los árboles, los edificios, los coches, los planetas, las estrellas, las galaxias... todo ello conforma la materia. Nosotros mismos somos materia: estamos compuestos por átomos que a su vez están formados por partículas subatómicas.

En los años 30 del pasado siglo, los científicos se dieron cuenta de que por cada partícula hay una hermana gemela, una antipartícula con carga eléctrica contraria. Así, por ejemplo, la partícula gemela del electrón –que tiene carga negativa– es el positrón –que tiene carga positiva–. Estas antipartículas “constituyen un plano de lo material que es como el espejo de todo lo que nos rodea”, explica a *Universo*, Pablo San-José, investigador del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)

Gustavo García, investigador científico en el Instituto de Física Fundamental del CSIC, lo corrobora: “Hoy en día se han descubierto las antipartículas de todas las partículas elementales conocidas, es decir, que han sido observadas experimentalmente, aunque algunas de estas partículas coinciden con su antipartícula (como el fotón y otras partículas elementales sujetas a la estadística de Bose-Einstein)”.

Pero si bien las partículas están en todas partes, las antipartículas son una rareza casi imposible de encontrar. San-José explica el porqué: “Solo hay unas pocas antipartículas a nuestro alrededor porque al chocar un antifermión con un fermión, se aniquilan y desaparecen en una pequeña explosión de luz. Este es el evento más energético que puede experimentar la materia ordinaria”.

En teoría, en el origen del universo, el Big Bang debió de producir la misma cantidad de materia que de antimateria y la lógica lleva a pensar que ambas se tenían que haber aniquilado mutuamente en el primer instante, dejando solo una huella de energía. Pero, por alguna razón que se desconoce, la materia

ganó la partida a la antimateria y, gracias a ello, hoy en día existen las galaxias, las estrellas, los planetas, todas las cosas que nos rodean y nosotros mismos.

Asimetría misteriosa

¿Por qué en nuestro mundo prevaleció la materia frente a la antimateria? García responde a esta pregunta clave: “Esta es una cuestión que a día de hoy no está resuelta. Las primeras explicaciones apuntarían a una pequeña asimetría a nivel bariónico, es decir, un comportamiento anómalo del antiprotón con respecto al protón. Esta posible asimetría no aparece reflejada en los modelos actuales del universo ni en la teoría de la relatividad general. Tampoco se ha detectado dicha anomalía en experimentos con antiprotones realizados en los grandes aceleradores de partículas, por lo que no deja de ser una hipótesis”.

En la actualidad, existen experimentos dedicados a la búsqueda de esta asimetría materia-antimateria, como el Belle-II, en Japón, o el LHCb, en el Gran Colisionador de Hadrones (CERN). *Universo* ha tenido acceso a una de las investigadoras que participa en este segundo experimento. Se trata de Arantza Oyanguren, investigadora principal del grupo del Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV) en el mencionado LHCb. Oyanguren es clara al respecto: “Por lo que hemos aprendido en la experiencia con los aceleradores de partículas sobre la formación de materia y antimateria, no se puede explicar esa asimetría. No se explica con los conocimientos que tenemos ahora. Uno de los objetivos que tiene nuestro experimento en el LHCb es intentar entenderla”.

Esta investigadora nos habla del experimento LHCb en el que participa el grupo del IFIC, enfocado en conocer más a fondo la antimateria: “Está diseñado para estudiar un tipo de partículas compuestas por el quark más pesado, se llama *quark bello* o *quark b*. Este tipo de partículas tiene una propiedad muy importante: que mutan de partícula a antipartícula, es decir, pasan de materia a antimateria. Y entonces podemos estudiar cómo se desintegran, cómo se crean... y, a partir de ahí, intentar entender el origen de la materia y de la antimateria en el universo. Pero todavía no se puede explicar”.

Otra de las suposiciones, “preferidas de la literatura de ciencia ficción” (en palabras de García), apunta a que durante la expansión del universo hubo una ligera separación entre la materia y la antimateria que, después de múltiples aniquilaciones, condujo a una región del espacio dominada por la materia (nuestro mundo) y otra por la antimateria (el antimundo).

La investigadora del Instituto de Física Corpuscular se muestra escéptica con esa hipótesis: “No hay ninguna evidencia observacional de que exista una región donde se acumula la antimateria. Si existiera una región como esa, tendría que haber una frontera entre materia y antimateria, y esto implicaría la producción de una inmensa radiación gamma que sería detectable desde la Tierra”.

No obstante, en el último decenio se han lanzado al espacio experimentos para buscar acumulaciones de antimateria. Es el caso del satélite Pamela, lanzado

en 2006, o el experimento AMS-02, que lleva más de cinco años instalado en la Estación Espacial Internacional. Ambos buscan trazas de antimateria en los rayos cósmicos, la radiación que llega desde fuera del Sistema Solar.

La Ecuación de Dirac

Como sucede en todos los hallazgos de la física de partículas, el concepto de antimateria nació a partir de una ecuación matemática. Su autor fue un joven físico llamado Paul Dirac, que a finales de los años 20 del pasado siglo se propuso armonizar algunos aspectos de las dos grandes teorías que revolucionaron la física: la de la relatividad y la cuántica. Lo explica el investigador del Instituto de Física Fundamental del CSIC:

“Dirac, no contento con el hecho de que las formulaciones de la teoría cuántica no incluyesen los resultados de la teoría de la relatividad de Einstein, centró sus esfuerzos en el desarrollo de una teoría cuántica relativista”. Así, incluyó la llamada *Ecuación de Dirac* en un artículo titulado *La teoría cuántica del electrón*, que fue publicado en 1928. “En él demuestra de forma magistral –observa García– que su nueva formulación de la teoría cuántica (Ecuación de Dirac) reproducía las observaciones espectroscópicas de la época. Sin embargo, esta misma ecuación abría una aparente paradoja: la posible existencia de un electrón con carga positiva”.

Solo cinco años después, otro físico, Carl Anderson, que no conocía los trabajos de Dirac (al menos no hay constancia de ello), observaba 1.300 imágenes de partículas de rayos cósmicos que había tomado en una cámara de niebla. Fue entonces cuando detectó las trayectorias de unas partículas que tenían carga positiva pero una masa muy inferior a la de un protón. Llamó a esa nueva partícula “electrón positivo”, aunque el editor de *Physical Review*, la revista que publicó su hallazgo, sugirió un nuevo nombre: *positrón*. Corría el año 1933 y el mundo científico asistía a la aparición de la primera antipartícula.

Dirac acabó siendo uno de los físicos más importantes del siglo XX y ocupó la cátedra Lucasiana de la Universidad de Cambridge (la misma de la que han sido titulares Isaac Newton y Stephen Hawking, entre otros). Era un enamorado de las ecuaciones matemáticas, lo que se refleja en una de sus reflexiones: “Tener belleza en las ecuaciones es más importante que el hecho de que encajen con los experimentos. (...) Si uno trabaja pensando en la belleza de las ecuaciones, y si tiene una idea realmente válida, está en una línea de avance segura”.

El poder de la antimateria

La total eficiencia de una explosión de antimateria, en la que toda la materia se convertiría al instante en energía, ha disparado la imaginación de no pocos escritores y guionistas de ciencia ficción que pueden justificar una bomba capaz de hacer saltar por los aires todo el Vaticano (como es el caso de Dan Brown en su novela *Ángeles y demonios*) o un combustible que permita viajes interestelares (como, por ejemplo, la nave Enterprise de *Star Trek*). Ahí están los cálculos de Gerald Smith, de la Universidad del Estado de Pensilvania, que

estima que la energía de un cohete de antimateria sería 1.000 millones de veces mayor que la de los propulsores actuales, con lo cual podría llevar una nave a Marte en apenas unas pocas semanas.

Hoy por hoy, la realidad es mucho más prosaica, porque la cantidad de antimateria que se puede obtener de rayos cósmicos o desintegraciones nucleares, o bien la que se puede fabricar en aceleradores de partículas, es tan sumamente pequeña que está muy lejos de constituir una amenaza o un combustible revolucionario. Lo señala Oyanguren: “Es prácticamente imposible producir antimateria y almacenarla en una cantidad que pueda liberar una energía macroscópica. No se puede almacenar porque la materia y la antimateria se aniquilan. Y la antimateria neutra, que son los antiátomos, no se puede almacenar utilizando campos magnéticos y eléctricos, justo porque son neutros”.

Existen partículas que contienen en sí mismas sus propias antipartículas. Son los llamados fermiones de Majorana (en honor del físico italiano Ettore Majorana, que los predijo en los años 30). San-José, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, nos explica que los fermiones de Majorana que se han encontrado en los superconductores topológicos tienen unas propiedades que los harían propicios para almacenar información durante mucho tiempo, sin que se degrade por las perturbaciones de su entorno.

“Pero la información que pueden almacenar estas partículas no es información convencional, es información cuántica”, indica San-José, que ahonda en la idea de que los ordenadores cuánticos “podrían revolucionar nuestra capacidad de cálculo de manera casi inimaginable: serían potencialmente capaces de simular reacciones químicas complejas, diseñar nuevos fármacos, resolver problemas matemáticos y muchas otras tareas de computación que, en un ordenador convencional, llevarían miles de millones de años de cálculo. Esta es la principal aplicación potencial de las *majoranas*. Estamos muy lejos todavía de realizarla, y mucho más de comprender todas sus implicaciones, pero al menos ya se entiende que en principio es posible. ¡Y eso es más de la mitad de la batalla!”

Pero donde la antimateria se aplica ya con gran éxito es en el campo de la medicina. La tomografía por emisión de positrones (PET) es actualmente un instrumento que, combinado con el TAC, es de capital importancia en el diagnóstico del cáncer.

Oyanguren resume así el funcionamiento de esta técnica: “Hay isótopos radiactivos que emiten positrones. Si introducimos esos isótopos en el cuerpo en forma de moléculas que se puedan metabolizar, como, por ejemplo, la glucosa, se acumulan en las zonas donde hay células cancerosas por el hecho de que estas presentan un mayor índice de actividad metabólica. Esos isótopos radiactivos emiten positrones, y somos capaces de detectar esa radiación a través de su aniquilación con los electrones de nuestros átomos, y, con un detector, podemos registrar los rayos gamma que emiten. Así es posible localizar el tumor y tratarlo”. Y esto no es ciencia ficción.

En desarrollo

Ciencia y humor: un binomio posible

Por Ignacio Santa María

Si alguien te dice: "Eres igual que el óxido ferroso, es decir, FEO", es evidente que además de sentido del humor, esa persona tiene conocimientos de formulación química. De igual modo, quien hace un chiste sobre un vector que le dice a otro: "¿Tienes un momento?", cuenta con nociones de física. A primera vista, los ingenieros y científicos nos pueden parecer gente seria y gris, pero esto no deja de ser un estereotipo, como el del sabio despistado o el del genio que es incapaz de interactuar socialmente. A la mayoría de los físicos, químicos, biólogos, ingenieros o informáticos le gusta bromear y hacer chistes con aspectos de su profesión. En este artículo te lo demostramos empíricamente.

"Estás muy negativo, deberías ceder un electrón". Seguro que este chiste triunfaría entre físicos de partículas. Sin embargo, si un matemático quiere hacer reír a otro, es posible que le diga eso de que "si 666 es el mal, 25,806975801 es la raíz de todos los males", a lo que el otro podría responderle: "Se me ha acabado el pan integral, tendré que derivar una tostada". Se ha demostrado matemáticamente y empíricamente: el humor científico y tecnológico existe. Y tiene éxito entre los profesionales de estos gremios, pero a veces también fuera de ellos. Sí. Aunque parezca increíble, en ocasiones este tipo de chistes trasciende el mundo de los hombres de ciencia y hace reír también a los profanos.

Es lo que ha puesto en evidencia el portal web argentino 'Trabajoingeniería', que nació como una bolsa de empleo para ingenieros. Además de publicar las ofertas y demandas de trabajo, este sitio web quiso aderezar sus contenidos con chistes, juegos de palabras y otros chascarrillos pensados para ingenieros químicos, matemáticos o informáticos. El éxito de este álbum, llamado *El que entendió, entendió...*, fue tan inesperado como arrollador: solo en la primera semana logró que 180.000 internautas pulsaran la tecla de compartir.

"No esperaba tener tanto éxito con la publicación", explica al portal Verne, de *El País*, Joaquín Ruiz, programador web responsable de la página. "Sabía que ese tipo de humor es el que consume el público de nuestra página. Antes de esto no había tenido ningún *post* tan viral, pero ya tenía más de 200.000 fans que sirvieron para distribuir el álbum".

La mayoría de los chistes o juegos de palabras no son originales de Ruiz. "Muchos son adaptaciones de chistes gráficos que ya había publicado anteriormente en algunas de las páginas, otros los he escuchado en clase en la Escuela de Ingeniería y unos 10 son de autoría propia", cuenta.

Algunas de las bromas que ha difundido este portal web son específicas de un gremio, por ejemplo de los químicos. Es el caso de esta frase: “Quien diga que el alcohol no es una solución no sabe nada de química” o de esta otra: “Si no eres parte de la solución, eres parte del precipitado”. Hay otras que conciernen a los informáticos como esa máxima de que “un terapeuta es igual a 1.024 gigapeutas” o aquel diálogo en que un archivo gif le dice a un jpg: “¡Anímate, hombre!”.

Pero hay otros chistes que son multidisciplinarios, como este que reproducimos a continuación: “Un químico, un físico y un informático viajan en un automóvil. El motor del coche hace un extraño ruido y el vehículo se para de repente. El químico dice: ‘Me parece que hay un problema con la combustión, la mezcla de aire-gasolina no es la idónea. Regulemos el carburador para que se solucione el problema.’ A lo que el físico replica: ‘¡No! Creo que el árbol de levas se ha doblado y la secuencia de apertura de las válvulas no es correcta. Debemos reparar el árbol de levas.’ Y, finalmente, el informático propone: “¿Y por qué no salimos del coche y volvemos a entrar? ¡Seguro que así funciona!”.

The Big Bang Theory

Hacer humor para todos los públicos partiendo de conceptos de la física, las matemáticas, la química o la biología es algo realmente complicado. El riesgo de que el chiste no se entienda es muy alto. Por eso es muy meritorio el trabajo de los guionistas de *The Big Bang Theory*, una comedia de situación estadounidense producida por Warner Bros. y emitida por la CBS que ya va por su décima temporada en pantalla y ha firmado para dos temporadas más.

Los protagonistas de esta serie son Sheldon Cooper, físico teórico, y su amigo Leonard Hofstadter, físico experimental. Otros personajes habituales de la *sitcom* son un astrofísico, un ingeniero aeroespacial, una microbióloga y una neurobióloga. Con este plantel, es fácil imaginar que la ciencia y la ingeniería son el objeto de la mayoría de los chistes y situaciones hilarantes que se van sucediendo a lo largo de cada capítulo.

Así, por ejemplo, es fácil ver en esta serie cosas como calentar un café con un rayo láser o medir la calidad de un primer beso de amor según los parámetros de la ciencia experimental. Uno de los momentos estelares de *The Big Bang Theory* es aquel en el que Sheldon acude a una fiesta de disfraces vestido de ‘efecto Doppler’, ese curioso fenómeno que hace que cuando estamos parados en la calle y escuchamos una ambulancia nos parezca que el sonido de la sirena se hace más agudo a medida que se aproxima y más grave cuando se aleja.

El disfraz de ‘efecto Doppler’ es un mono oscuro con un estampado de rayas blancas verticales que representan las ondas de sonido. Estas rayas se van comprimiendo gradualmente conforme se acercan al centro. Todos los invitados de la fiesta creen en realidad que Sheldon va vestido de cebra por más que él se esfuerza en imitar con la boca el sonido de un coche de Fórmula 1 al pasar.

La versión teatral, ambulante y española de *The Big Bang Theory* podría ser la compañía '*Big Van – Científicos sobre ruedas*'. Se trata de un grupo de unos 20 divulgadores científicos que recorren los teatros de España con un espectáculo que combina ciencia y humor. Uno de los miembros de esta *troupe* de científicos-payasos es el matemático Santi García, quien también publica cada jueves en Internet, junto al dibujante Dani Gove, viñetas de humor gráfico centradas en la actualidad del mundo de la ciencia.

La ciencia, un filón para *El Mundo Today*

Del éxito que pueden llegar a cosechar los chistes sobre ciencia también da buena cuenta Xavi Puig y Kike García, creadores de *El Mundo Today*, la web satírica con mayor audiencia de España, con más de 100.000 visitas diarias. Aunque este digital se ríe de todo, la información científica es una constante fuente de inspiración para sus parodias, como los mismos redactores han reconocido en varias entrevistas.

Es muy fácil navegar cada día por la web de *El Mundo Today* y encontrar titulares tan descacharrantes como estos: "Los simios se plantean dejar de evolucionar hacia el hombre"; "La NASA encuentra agua en Murcia"; "Crean vida por accidente mientras preparaban un gin-tonic" o bien "Añaden un vasco a la tabla periódica ('Siempre ha sido un buen elemento', declara su madre)".

En cierta ocasión, los chicos de *El Mundo Today* rizaron el rizo. Publicaron en su web un vídeo que mostraba a un científico hablando apasionadamente en inglés mientras mostraba maquetas de planetas y mapas del universo. Le añadieron una voz en *off* que presuntamente ofrecía la traducción al español de las explicaciones de este investigador. En esa traducción manipulada por los responsables de la web satírica se explicaba que la NASA había logrado confirmar que "el universo estaba lleno de hijos de puta".

El caso es que el vídeo llegó hasta el verdadero científico que aparecía en él, que no era otro que el físico sueco Max Tegmark, profesor del prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Tras reponerse de la fenomenal sorpresa, Tegmark se tomó la anécdota con buen humor. Prueba de ello es el comentario que publicó en su perfil de Facebook:

"Por razones que desconozco, un canal de comedia español ha convertido por segunda vez una entrevista sobre los universos paralelos en un artículo de broma. Esta vez asegura que la NASA ha confirmado que el espacio está lleno de idiotas e hijos de puta. ¡Si hablas español, espero que esto te saque una sonrisa!".

Se podrían poner muchos más ejemplos, pero queda acreditado que la ciencia no está reñida con el humor, ni viceversa. Es más, juntos pueden formar un gran equipo. Como último consejo, podemos dejarte este: "Si tu pareja te pide tiempo y distancia, no te apures: puede que solo quiera calcular la velocidad".

De cerca

“Este ensayo nos va a dar pistas sobre cómo mejorar la vacunación terapéutica contra el VIH”

Entrevista a Christian Brander, director del programa catalán Hivacat de investigación de una vacuna contra el sida

Por Meritxell Tizón

El pasado 27 de febrero, un grupo de investigadores del Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa) en Barcelona anunciaba que había conseguido desarrollar una vacuna capaz de controlar la infección por VIH sin recurrir a un tratamiento antirretroviral. El descubrimiento suponía todo un avance en la lucha contra esta epidemia, que afecta a 36,7 millones de personas en todo el mundo.

El ensayo clínico se lleva a cabo en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, el Hospital Clínico-IDIBAPS de Barcelona y el centro comunitario BCN Checkpoint. IrsiCaixa es el promotor del estudio, para el que ha contado con financiación, entre otros, de la Obra Social “la Caixa”, la Fundació Glòria Soler, la Gala Sida Barcelona y el Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

En el estudio, que continúa en marcha, participan 15 personas con VIH que han recibido una vacuna terapéutica diseñada por investigadores de la Universidad de Oxford, combinada con un fármaco de la farmacéutica Celgene destinado a 'despertar' al virus 'dormido' dentro del organismo. Algo fundamental, porque, debido precisamente a esa inactividad, las células infectadas por el VIH que permanecen latentes en el organismo no pueden ser detectadas por el sistema inmunitario.

Ese reservorio, es decir, las células infectadas que no están activamente produciendo VIH, es la causa por la que el tratamiento no puede interrumpirse nunca y la única forma de destruirlo es despertando al virus para detectar dónde se esconde y eliminar las células infectadas mediante una respuesta inmunitaria efectiva, algo que en inglés se conoce como estrategia “kick&kill”.

Controlar el virus sin necesidad de tratamiento

Entrevistado por *Universo*, Christian Brander, director del programa Hivacat, explica: “normalmente, cuando interrumpes el tratamiento con antirretrovirales de una persona con VIH, sueles encontrar, unas semanas después, grandes cantidades de virus en la sangre. Y esa fue la intención del ensayo, comprobar si podíamos dejar un tratamiento antirretroviral y no observar después el virus”.

“El problema de los retrovirales –continúa el investigador– es que tienen sus efectos secundarios, es decir, que no son algo sano de tomar, y que, al tener que tomarlos de por vida, son muy costosos. Eso, sumado a la probabilidad de

resistencia, nos llevó a intentar conseguir algo que nos permitiera que personas infectadas con VIH puedan vivir sin tomar estos medicamentos”.

Los resultados del ensayo clínico demostraron que esto era posible y que el sistema inmunitario de las personas con VIH se puede reeducar en algunos casos para ayudarlo a controlar el virus durante períodos largos de tiempo, sin necesidad de tomar tratamiento antirretroviral. Y es que, de las 13 personas que participaron en la investigación, cinco consiguieron controlar por sí solos el virus durante un periodo de hasta 27 semanas sin tomar estos fármacos.

Resultados muy prometedores

Christian Brander advierte de que, aunque estos resultados son muy alentadores, “se trata de un ensayo muy pequeño, de tan solo 13 personas, y que, por tanto, se tiene que validar en un ensayo clínico mucho más grande”. A este respecto, añade que no solo es necesario ampliar el número de participantes en el mismo, sino también el perfil que tienen. “Este ensayo se ha llevado a cabo en un grupo de pacientes que se han tratado de forma muy temprana y, probablemente, en esas personas la cantidad del virus durmiente es más baja”, señala.

“Además, y esto también es muy importante –añade–, una persona que se puede tratar en infección aguda no sufre el mismo nivel de inmunodeficiencia que una persona que se trata muy tarde. Los participantes que hemos incluido en este ensayo son personas más sanas, en el sentido de cómo pueden responder a una vacuna y combatir el virus después. Y puede ser que, precisamente, el ensayo haya funcionado por haberlo hecho en una población tratada muy recientemente”.

Esto tiene más implicaciones, según reconoce el investigador. “Si de verdad la vacuna funciona mejor en una población tratada muy temprano, eso significa también que tenemos que identificar las infecciones nuevas. Y que lo tenemos que hacer de forma muy rápida, algo que solamente se consigue si se hacen más pruebas”, destaca.

Por eso, sería importante que las pruebas se pudieran hacer en sitios más cercanos al paciente, como los Centros de Atención Primaria o las farmacias. “Si tienes que ir a un hospital, esperar cinco horas, después no tienes la privacidad que esperaste y tienes que estar varias semanas para recibir los resultados –explica Brander–, no vas a hacerte ninguna prueba. En esto la salud pública tendría que actuar”.

El investigador también destaca que “para tener un producto que se pueda dar a un gran número de pacientes hay que subir la tasa de éxito, que en este ensayo ronda el 40 por ciento”, una cifra que todavía considera insuficiente.

El futuro de la enfermedad

Sin embargo, y aun teniendo en cuenta la necesidad de validar los datos conseguidos en otros ensayos clínicos, Christian Brander reconoce que “con

este estudio podemos empezar a buscar las razones de por qué unos pacientes pueden controlar el virus y otros no, y creemos que esto nos va a dar pistas sobre cómo mejorar la vacunación terapéutica contra el VIH”.

A la pregunta de cuándo podría estar disponible esta vacuna terapéutica, Brander responde: “Sé que todos queréis escuchar un número de años concreto, pero tenemos que tener una tasa más alta de éxito y pasar por dos fases más de desarrollo clínico, así que es una pregunta que ahora mismo no puedo responder”.

El ensayo realizado por los científicos españoles también podría servir para trabajar en una vacuna preventiva, aunque, según explica el investigador, esa no es la línea en la que trabajarán en el futuro. “Sabemos que los prototipos y los vectores que estamos utilizando van a inducir una respuesta enorme, pero para determinar si esas respuestas en una persona no infectada podrían servir también para prevenir la infección, necesitaríamos realizar unos ensayos clínicos enormes”, explica.

“Todos esperamos que en el futuro se consiga una vacuna preventiva que se pueda administrar a todo el mundo, en todo el globo, y que consiga parar la epidemia –admite–. Pero el último ensayo clínico al respecto costó 200 millones y duró ocho años, con lo cual no vamos a tener, porque no hay algo similar en marcha, una vacuna preventiva en muchos años”.

Libros

Agujeros negros

Stephen Hawking

Editorial Crítica

ISBN: 978-84-16-77157-8

112 páginas

Este libro nos explica de manera accesible un concepto tan complicado como los agujeros negros. Pero dejemos que sea el propio autor quien introduzca su obra: “Se dice que la realidad en ocasiones supera a la ficción, y en ninguna parte es esto más cierto que en el caso de los agujeros negros. Los agujeros negros son algo más extraño que cualquier cosa imaginada por los escritores de ciencia ficción”. En estas clarificadoras conferencias, el legendario físico sostiene que si tan solo pudiéramos entender los agujeros negros y la forma en que desafían la propia naturaleza del espacio y el tiempo, podríamos desbloquear los secretos del universo.

Arquímedes, el del teorema

Jorge Alcalde

Editorial Planeta

ISBN: 978-84-08-16859-1

320 páginas

Todos estamos familiarizados con el teorema de Arquímedes..., pero, ¿alguna vez te han hablado de Arquímedes, el del teorema? Detrás de cada descubrimiento científico, cada teoría, cada hallazgo, hay un hombre o una mujer de carne y hueso. Seres humanos que amaron y odiaron, que vivieron terribles dramas personales o divertidas historias de felicidad. Se arruinaron, ganaron premios, perdieron hijos y crearon familias numerosas. La historia de la ciencia puede explicarse a partir de sus historias personales. Porque adentrarse en la fascinante peripecia de estos sabios es la mejor manera de aprender los conceptos científicos que nos legaron y que cambiaron el mundo. Este libro pretende enseñar ciencia, pero de un modo completamente diferente, recopilando las teorías e ideas a partir de la increíble vida de sus creadores. Una historia de la ciencia para reír, llorar, pasar miedo y emocionarse.

Carta a mis nietas

Eduardo Punset

Ediciones Destino

ISBN: 978-84-23-35221-0

Eduardo Punset solo se permite mirar atrás un instante. Su objetivo es proyectar lo aprendido hacia el futuro, en forma de propuesta a sus nietas y a todos sus seguidores. Para ello, rememora cómo su madre le inculcó la curiosidad y el espíritu libre que le ha llevado a ser un explorador toda su vida. Punset desgrana apasionadamente las grandes ideas que han cambiado su forma de ver el mundo y que aspira a transmitir a sus nietas y a todos los lectores que se dejen.

Inventos y descubrimientos

El abrelatas: un instrumento que se hizo de rogar

Por Javier Cuenca

Las latas de conservas estuvieron muchos años en circulación antes de que a alguien se le ocurriera diseñar un instrumento práctico para abrirlas. Este olvido hizo que los poseedores de latas tuvieran que recurrir a todo tipo de métodos, desde el escoplo y el martillo hasta la pistola, para poder acceder a su contenido. Y la solución no era fácil, a juzgar por la larga lista de artilugios que se inventaron y quedaron sumidos en el olvido antes de que llegaran los modelos que han llegado hasta nuestros días.

La historia de los inventos es rica en genialidades, pero también hay despistes u olvidos que apenas se entienden. Cuando en 1810 el comerciante inglés Peter Durand logró la primera patente para la conservación de alimentos en cilindros metálicos soldados, y dos años más tarde el también británico Bryan Donkin lanzó la primera fabricación en serie, las latas de conservas supusieron para las personas uno de los mayores avances de la historia de la alimentación. Pero tanto Durand como Donkin descuidaron un pequeño detalle: cómo abrirlas.

Para hablar del abrelatas hemos de hacerlo en primer lugar de las latas, y antes de la persona a quien se le ocurrió envasar comida previamente cocinada. El filósofo alemán Gottfried W. Leibniz aludía en sus *Pensamientos de Utrecht* (1714) al extracto de carne, y entre las ideas que manejaba tomaba algunas prestadas del científico francés Dennis Papin.

En definitiva, de lo que hablaba Leibniz era de la posibilidad y conveniencia de dar respuesta a la necesidad que tenía el ejército de alimentar a las tropas durante las marchas y los desplazamientos. Consideraba idóneo inventar algún método para poder disponer de alimentos comprimidos que ocuparan poco espacio y tuvieran efecto vigorizante. Para tal fin se fabricaron unos polvos de carne formados por caldo deshidratado, pero de escaso valor nutritivo.

La idea de Leibniz rondó por la cabeza de Napoleón Bonaparte, quien gustaba más de prevenir los problemas que de tener que hacerles frente. Por eso premió con 12.000 francos de la época a Nicolás Appert, cocinero parisino que en 1809 ideó un método para conservar los alimentos calentándolos en un tarro de cristal y sellando herméticamente su parte superior mediante un corcho reforzado con alambre y cera. Más tarde, al británico Peter Durand se le ocurrió sustituir el delicado cristal por latas de hojalata.

Los británicos Bryan Donkin y John Hall se percataron del negocio que suponían esas latas, estableciendo en Cornualles la primera planta de elaboración de alimentos en conserva en 1811 y comprando la patente de Durand por 1.000 libras. La lata de hojalata para conserva de alimentos se utilizó por primera vez en una conservería de la localidad inglesa de Belmonsey

en 1812, y aquel mismo año los soldados británicos las llevaban en sus macutos.

Pero la aparición de las primeras latas de conservas es anterior, pues al menos desde 1772 la marina holandesa las utilizaba a pequeña escala. Tanto las latas holandesas como las de Donkin se hallaban fabricadas en hierro, por lo que el continente pesaba más que el contenido. Pero, sobre todo, aquellas latas de hierro forjado eran fortalezas casi inexpugnables.

“Si un inventor encuentra una buena solución a un problema –cómo conservar alimentos por largo tiempo–, no siempre la escudriña en busca de sus defectos“, explica a la web OpenMind el ingeniero e historiador de la tecnología Henry Petroski, profesor de ingeniería civil de la Universidad de Kuke (Estados Unidos).

Abrir las latas a tiros

Según recoge el libro *A complete course in canning and related processes*, (Curso completo de enlatado y procesos relacionados) de Susan Featherstone, por entonces “la comida enlatada solía venir con las instrucciones escritas: cortar alrededor de la parte superior cerca del borde con un escoplo y un martillo”. En la práctica, los soldados y expedicionarios, los primeros en gozar de los alimentos de vida larga, solían recurrir a procedimientos más o menos imaginativos, desde bayonetazos a disparos, pasando por el golpe con una roca.

El primer intento racional del ser humano para hallar una forma práctica y segura de abrir los envases que él mismo había ideado no llegó hasta varias décadas después, pero fue en virtud de una novedad. “Se desarrollaron latas con paredes más finas hechas de acero y fue más fácil resolver el problema”, indica Petroski.

En 1855, el británico Robert Yeates introdujo el primer abridor de latas: un mango de madera con una cuchilla en forma de garra que se clavaba en la tapa y se hacía girar trabajosamente recorriendo el borde. Tres años después, el estadounidense Ezra Warner patentó un sistema similar pero más complejo, con piezas intercambiables.

Sin embargo, aquellos primeros abrelatas no eran mucho más sencillos de utilizar que el escoplo y el martillo. Según Featherstone, dichos utensilios “nunca abandonaban la tienda de comestibles, ya que se consideraban demasiado peligrosos para que los usara la gente normal; el dependiente de la tienda debía abrir cada lata antes de que el cliente se la llevara”. No obstante, el primero que se creó para uso doméstico, con forma de cabeza de toro, tenía un funcionamiento parecido a los pioneros.

En 1866 llegó una importante novedad: el primer abrefácil para latas de conservas. El 2 de octubre, el neoyorquino J. Osterhoudt patentó una tapa con pestaña que se abría enrollándose. Aunque esta idea –que se suele identificar

con las latas de sardinas— ha perdurado hasta hoy, pronto llegaría un mecanismo más popular para uso doméstico: la cuchilla circular.

Un abrelatas con forma de compás

El primer diseño, de 1870, fue obra del estadounidense William Lyman. Su manejo era engorroso, ya que se empleaba como un compás: una uña metálica se clavaba en el centro de la lata, para posteriormente abrirla en círculo con la ruedecilla afilada. Casi 55 años después se incorporó una segunda rueda dentada que se fijaba al borde del envase para no perforar la tapa, y en 1931 se introdujo un sistema para que se pudiera agarrar la lata con una sola mano. Aquel mismo año, el estadounidense Preston West patentó el primer abrelatas eléctrico, aunque no llegaría a las cocinas de los hogares hasta 1956.

Desde entonces no han dejado de aparecer nuevos diseños: manuales, mecánicos, portátiles, de mesa o de pared. Pese a la competencia, “algunos de los primeros diseños pueden dominar el mercado por su simplicidad de operación, eficacia o bajo precio”, explica Petroski. Tal y como ocurre con el sencillo abrelatas de cuchilla triangular con bisagra, un clásico en las cocinas y las excursiones que fue diseñado en 1942 para el ejército de Estados Unidos.

Actualmente muchas latas vienen con una lengüeta para poder abrirlas sin utensilios: se lo debemos al estadounidense Ermal Fraze, quien durante un picnic en 1959 se vio obligado a abrir un bote de cerveza utilizando el parachoques de un automóvil porque había olvidado la llave perforadora. “Pensando que debía haber una manera más fácil, más tarde Fraze pasó toda la noche en vela hasta que inventó la anilla de tirar”, decía en 1989 su obituario en el *New York Times*. Hoy el humilde abrelatas ha quedado casi relegado al cajón de los trastos viejos, pero allí siempre lo encontraremos esperando para cumplir su misión.

Grandes nombres

Paul Ehrlich, el nobel alemán que curó la sífilis e inventó la quimioterapia

Por Javier Cuenca

Logró muchos y grandes avances en medicina a partir del principio de que es posible atacar células patógenas en el organismo. Así, pasó largos años buscando productos específicos que pudieran ser dirigidos contra los organismos patógenos. Acuñó la expresión “balas mágicas”, para expresar que era posible hacer blanco en gérmenes y toxinas sin provocar daños al paciente. En 1908 recibió el Premio Nobel de Medicina, compartido con el microbiólogo ruso Elie Metchnikoff.

Un hombre barbudo, envuelto en el humo de su puro, camina de un lado a otro por la sala de su casa mientras su esposa interpreta tonadas alegres en el piano para ayudarle a pensar. Está tratando de entender algo en lo que ha trabajado durante décadas, poco a poco. Si lo consigue, podrá salvar decenas de miles de vidas.

En su mente, el hombre se está representando una gota de tintura azul cayendo sobre un trozo de tejido humano en un portaobjetos de vidrio. La tintura se esparce, coloreando las células del tejido, pero no las mancha a todas del mismo modo. Algunas se vuelven de color índigo oscuro y otras azul cielo.

Años atrás, el protagonista de este artículo había observado ese tejido manchado y había pensado: “Si algunas células absorben más tintura que otras, quizás podríamos elaborar un veneno que algunas células admitan más que otras”. Lo cual podría ser una fórmula milagrosa para atacar las células de una enfermedad sin afectar a las sanas: “Si puedes manchar una enfermedad, puedes envenenarla. Si la puedes envenenar, la puedes erradicar del cuerpo”, meditaba.

El hombre barbudo se llamaba Paul Ehrlich, un médico alemán que fue galardonado con el Premio Nobel de Medicina y que creó la primera cura efectiva para la sífilis. Nació el 14 de marzo de 1854 en Strehlen, Silesia (hoy Strzelin, Polonia), y cursó estudios en la Universidad de Breslau y posteriormente en la de Estrasburgo.

Regresó a Breslau y concluyó sus estudios en Leipzig, donde se doctoró en 1878 con una tesis sobre el análisis de colorantes histológicos. En concreto, se fijó en los colorantes azoicos, descubiertos por W. H. Perkin en 1853. Entonces ya se sabía que, según la afinidad de los tejidos por determinados colorantes, se podía estudiar su estructura (había, por tanto, un grado de especificidad y selectividad importante). A mediados del siglo XIX ya eran habituales los estudios histológicos, pero el número de colorantes disponibles resultaba

limitado. Cuando Ehrlich estudiaba Medicina, empezaron a aparecer una buena cantidad de colorantes derivados de la anilina.

Coloreando sangre

Friedrich von Frerichs, uno de sus profesores, le llamó para nombrarlo asistente en el Hospital de la Caridad de Berlín. Con él estuvo entre 1878 y 1887. Pronto el maestro se percató del talento de su antiguo alumno y le dejó trabajar en total libertad. Ehrlich aplicó sus técnicas a la hematología: realizó preparaciones secas de sangre y las coloreó con diferentes tintes. Pudo comprobar que la morfología de la sangre era más rica de lo que se suponía. Unas células tenían afinidad por los colorantes básicos, otras por los ácidos y un tercer grupo por los neutros. Este hecho tuvo una rápida aplicación en la medicina, ya que se aprendió a diferenciar mejor las distintas enfermedades de la sangre.

Descubrió, asimismo, las células cebadas de la sangre, clasificó los glóbulos blancos en linfocitos y mielocitos o leucocitos en sentido estricto, y estos en neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Ehrlich se adentró en el estudio de la leucemia, la leucocitosis, la linfocitosis y la eosinofilia. También acuñó el concepto de metacromasia y el de degeneración anémica.

A Ehrlich se le ocurrió igualmente teñir tejidos vivos. Observó que el azul de metileno —que no llegaba a ser venenoso— era absorbido por este tipo de tejidos, mostrando el lugar del organismo donde se absorbe y expulsa oxígeno. Penetraba así de forma directa en las funciones vitales o, dicho de otro modo, hacía perceptibles los procesos vitales utilizando métodos histoquímicos.

Ehrlich se casó en 1883 con Hedwig Pinkus, hija de un próspero industrial textil de Neustadt, Silesia, con la que tendría dos hijas. Dos años más tarde realizó su habilitación con el trabajo *Los requerimientos de oxígeno del organismo*, donde formulaba la teoría de las cadenas laterales aplicada a la incorporación de nutrientes específicos y ponía de manifiesto otras destacadas observaciones, como que la barrera hematoencefálica impedía que el cerebro tomara los colorantes vitales.

Frerichs murió, y su sucesor, Gerhardt, un hombre déspota y autoritario, no tenía la misma consideración hacia los trabajos de Ehrlich. Mientras que aquel le permitió dedicarse a la investigación, este le encargó que realizara práctica clínica. Descontento, el médico abandonó el hospital en 1887, y ese mismo año, como resultado de su habilitación, fue nombrado profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Berlín.

Inmunidad y “balas mágicas”

Ehrlich enfermó de tuberculosis y marchó con su esposa durante dos años a Egipto para recuperarse. Cuando regresó, en 1889, estuvo trabajando en un laboratorio que montó en su propia casa. Un año después, Robert Koch, que era director del recién inaugurado Instituto para el Estudio de las Enfermedades

Infeciosas, le contrató como asistente. Fue entonces cuando empezó a trabajar en el campo de la inmunidad.

Se conocía el hecho de que las bacterias producían toxinas y que los organismos generaban antitoxinas para defenderse. Lo mismo sucedía con ciertos venenos vegetales, como el ricino. Ehrlich se dedicó a estudiar este fenómeno, denominado inmunidad, y las leyes científicas por las que se regía. Por ejemplo, demostró experimentalmente que la inmunidad del recién nacido procedía de la madre, era de origen intrauterino y tenía breve duración. Comprobó que las madres inmunes transferían la inmunidad a través de la leche y que las antitoxinas resistían la digestión durante ese periodo de la vida. En resumen, demostró la existencia de dos tipos de inmunidad, la activa y la pasiva, y puso de relieve la importancia de la lactancia materna.

En 1906 Ehrlich se hizo cargo de la Georg Speyer Haus für Chemotherapie, fundada para él por la viuda del banquero Georg Speyer. Dicho puesto marcó la tercera etapa en la vida científica de este investigador alemán, quien retomó uno de los aspectos de su tesis doctoral: la necesidad de estudiar la relación existente entre la composición química de los fármacos y su modo de acción sobre el organismo y sobre las células del cuerpo a las que van dirigidos. Igual que sucedía en inmunología, uno de sus propósitos era encontrar los productos específicos que tuvieran afinidad por los organismos patógenos. Él hablaba de “balas mágicas”: actuar sobre la causa de la enfermedad dejando indemne al huésped.

Ehrlich creó el compuesto 606, al que bautizó como salvarsán, o “arsénico que salva”. Después de que lo diera a conocer en 1910, la andadura del medicamento no fue un camino de rosas: el producto, en ocasiones, presentaba efectos secundarios, y algunos adversarios no tardaron en importunar y criticar a Ehrlich. El investigador necesitó cuatro años para sustituir el 606 por el 914 o neosalvarsán, más soluble, fácil de usar y que no perdía eficacia.

Ehrlich dividió la terapéutica experimental en tres categorías: organoterapia, o estudio de los órganos o sus extractos, o lo que podríamos llamar hormonas; bacterioterapia, o el uso de agentes inmunológicos, y quimioterapia experimental, la más nueva y, quizás, la más compleja de las tres. Para él esta se basaba en el concepto de afinidad selectiva: para que una droga actuara sobre un microorganismo, en primer lugar debía fijarse a él. Lo que ocurría era que estas sustancias también se solían fijar a las células normales, por lo que resultaba extraordinariamente difícil encontrar moléculas que no dañaran al organismo, pero que sí actuaran sobre la causa de la enfermedad.

Paul Ehrlich fue un trabajador infatigable y un hombre discreto y modesto, que comía poco y fumaba mucho, puros básicamente, de los que podía llegar a consumir hasta 25 en un solo día. En 1908 recibió el Premio Nobel de Medicina, compartido con el microbiólogo ruso Elie Metchnikoff. En 1914 sufrió un derrame cerebral leve del que logró recuperarse, pero el 20 de agosto de 1915 fue víctima de un segundo derrame en la ciudad de Bad Homburg, que le causó la muerte. Fue enterrado en el cementerio judío de Frankfurt.

Más allá

***Illuminati*, los ‘iluminados’ que dominan el mundo en la sombra**

Por Refugio Martínez

Según las teorías de la conspiración, no es tan descabellado pensar que la globalización también modificará más pronto que tarde los gobiernos, las fronteras y las jurisdicciones, y que todos podrían ser unificados para formar un nuevo orden mundial del que los *illuminati* serán los creadores y los herederos. Porque, según estas teorías, ellos serían los que mueven los hilos en la sombra y los que están detrás de los grandes cambios que convulsionan la actualidad. Pero, ¿quién está detrás de los iluminados? ¿Quién manipula a los manipuladores?

Cienciología, templarios, masonería, *illuminati*... son órdenes o sociedades secretas que provocan una mezcla de temor y fascinación. Sin embargo, este tipo de asociaciones elitistas siempre han existido, porque el ser humano está ávido de formar parte de grupos exclusivos, portadores de grandes misterios y secretos. Pero, ¿qué hay detrás? ¿Qué es lo que esconden? Y, sobre todo, ¿qué es lo que pretenden?

Aunque sería muy interesante responder a todas estas cuestiones, asociación por asociación, *Universo* ha entrevistado a Luis Miguel Martínez Otero, escritor y autor del libro *Los iluminati: la trama y el complot*, para esclarecer algunas de las sombras de la orden más inquietante de todas ellas: la de los *illuminati*.

Los auténticos y primigenios: los de Baviera

La Orden de los Iluminados fue fundada en 1776 por Adam Weishaup, un ambicioso e inteligente profesor de Derecho Eclesiástico y Filosofía Práctica de la Universidad de Ingolstadt (Baviera). Con el pretexto de utilizar el modelo ilustrado de libertad, igualdad y fraternidad para transformar la condición humana y mejorar el mundo, lo que pretendió fue abolir el trono y el altar para crear un nuevo orden social que “él llamó *cosmopolitismo*, y con el que quería dominar el mundo”, aclara Martínez Otero.

La primera dificultad con la que tropezó Weishaup fue la de encontrar devotos para su causa, porque no se admitía a cualquiera, sino a las personas más influyentes y de mejor posición social. Así que para lograr su objetivo, el mejor y más rápido procedimiento que se le ocurrió al fundador de la Orden fue el de fagocitar las filas masónicas. Y su herramienta fue el barón Adolph von Knigge.

En efecto, la colaboración con von Knigge fue indispensable, porque el barón ostentaba en la jerarquía masónica el último grado del Rito Escocés Rectificado, lo que le convertía en el factótum necesario para infiltrar a los *illuminati* en el tuétano de las logias. “En verdad, no había lugar común entre

ambas sociedades secretas. No era cuestión de legítimas bodas, sino una operación de intoxicación perfectamente planificada”, señala Martínez Otero.

Esta relación entre ambas órdenes “fue realmente un golpe de estado”, prosigue este escritor, porque los *illuminati* no solo se aseguraron la clientela, sino que, además, consiguieron una plataforma con la que difundirse por todo el mundo. “Y, aunque no llegaron a ser muy numerosos, su éxito fue monumental, porque en tan solo diez años lo modificaron todo. Infiltraron la masonería y crearon una orden secreta dentro de una orden secreta”, indica Martínez Otero.

Además, estructurar la orden weishaupiana con liturgias y símbolos típicos de los masones le vino de perlas a su fundador, porque usaba la magnificencia teatral de los rituales como fuegos artificiales para encandilar a los miembros y distraerlos de los verdaderos y ocultos objetivos de derrocar las monarquías y las religiones. “Desvelar sus fines sería, para el conjunto, un verdadero suicidio, pues, naturalmente, se opondrían por razón de cuna”, explica el escritor.

Sin embargo, el poder establecido no tardó en verle las orejas al lobo, ya que este tipo de organizaciones eran un peligro para el mantenimiento del *status quo* al poner en jaque a las monarquías. Por esta razón, el 22 de junio de 1784 el príncipe electo Karl Theodor prohibió todas las “comunidades, sociedades y fraternidades”.

Tocados pero no hundidos

Hoy en día todavía no está claro lo que fue de los iluminados de Baviera. En general, los investigadores coinciden en creer que la desarticulación de la Orden fue completa, pero que, sin embargo, esta sobrevivió de alguna manera a través de los miembros que se infiltraron en las filas masónicas y que usaron las logias como vehículos para extenderse por el resto de Europa y por América. Con el paso del tiempo, estas logias fueron gestando nuevas sociedades secretas y elitistas que han llegado hasta nuestros días, como la Skull and Bones, Bohemian Grove o el Grupo Bilderberg, desde donde, en la actualidad, controlan de una manera o de otra el destino del mundo.

Sin embargo, Martínez Otero piensa que a finales del siglo XVIII se extinguieron completamente: “Lo que sí ha sobrevivido son sus ideas. Una ideología que ha dejado una gran estela y que ha forjado la mentalidad de grandes individualidades con peso político y social. Como es el caso de Lenin con el comunismo”. En este orden de ideas, numerosos historiadores afirman que los grandes promotores de la Revolución Francesa fueron los masones. “Ahora bien, si los masones fueron los grandes instigadores del levantamiento en Francia, los grandes instigadores de los masones fueron los *illuminati*”, sostiene Martínez Otero.

El Nuevo Orden Mundial

Pero si se extinguieron a los pocos años de su nacimiento, ¿por qué hoy en día se sigue hablando de la presencia de los *illuminati*? El gran misterio reside en

descubrir si existen en la actualidad. Y de ser así, ¿dónde están? Y, sobre todo, ¿qué es lo que pretenden? Los defensores de las teorías de la conspiración afirman que, hoy en día, se entiende por *illuminati* a los líderes de las diversas organizaciones o sociedades secretas, con enorme poder político y económico, que manejan los hilos en las sombras con el fin último de crear un Nuevo Orden Mundial. Lo más escalofriante de estas corrientes es que, para lograrlo, los poderosos necesitan provocar grandes guerras mundiales y desastres económicos que diezmen la población para crear una sociedad nueva más reducida y fácil de manejar.

En este sentido, Martínez Otero entiende que “el concepto de los *illuminati* de hoy es algo muy difuso, porque no están constituidos societariamente ni se pueden encontrar inscritos en ningún registro. No hay dónde acudir para ponerse en contacto con ellos. Están en sus propios círculos y en sus propias actividades discretas, por no decir secretas. Son los grandes financieros, los políticos, los multimillonarios...”.

Estos *illuminati* actuales tienen en común con los de Baviera su ansia de dominar el mundo. “Los fines que tenían no son muy diferentes de los que persiguen ahora. El internacionalismo de hoy es lo que ellos llamaban *cosmopolitismo*. Y lo que hoy se denomina Nuevo Orden Mundial es, al fin y al cabo, lo que ellos pretendían con sus intenciones secretas de derrocar a la Iglesia y a la monarquía”. Por eso, aunque aquellos se extinguieron en su día, se ha conservado el nombre para definir a una élite sin escrúpulos que manipula con la pretensión de gobernarlo todo y a todos.

Teorías sobre conspiraciones, grandes guerras, destrucción de la población mundial, son conceptos apocalípticos que parecen esconder una mano negra que dirige los acontecimientos. Idea que no descarta Martínez Otero: “Pienso que está en el fondo de todo esto. Es decir, que alguna especie de mente es la que está guiando a la élite de la élite de la élite. Que está en el ápice del Nuevo Orden Mundial. ¿Satanás, Lucifer? Llámalo como quieras. Es el mal y está ahí. No como ideología, sino como persona. Manipulando a los manipuladores. Con nombres y apellidos”.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

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

Puedes escribirnos:

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

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

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