

UNIVERSO

N.º 99

20 de septiembre de 2018 – 20 de octubre de 2018

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Tic, tac, tic, tac, las superbacterias ya están aquí y han venido para quedarse
- **En desarrollo**
 - Desestigmatizar las fobias sociales, el mejor tratamiento
- **De cerca**
 - Una joven exploradora del universo cuántico. Entrevista a Alba Cervera, ganadora de los IBM Q Awards
- **Libros**
- **Grandes nombres**
 - Johannes Kepler y el problema de las órbitas
- **Inventos y descubrimientos**
 - El papel higiénico, un invento más moderno de lo que parece

Presentación

Los científicos han alertado de que en el año 2050 la cifra de fallecidos por infecciones será de 10.000 millones de personas. Es necesario, por tanto, tomar conciencia de esta amenaza y adoptar todas las medidas posibles para evitar que esa cifra se haga realidad. Analizamos este asunto en un exhaustivo artículo.

Es preciso suscitar una conciencia empática en la población que ayude a desestigmatizar las fobias sociales y a acabar con los prejuicios que las rodean. Varias expertas que trabajan en esa dirección aportan a *Universo* su visión sobre el problema.

Una entrevista a Alba Cervera, joven exploradora del universo cuántico ganadora de los IBM Q Awards, la historia del papel higiénico y la vida de Johannes Kepler y su teoría sobre las órbitas planetarias son otros contenidos que te ofrecemos en el número 99 de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

El alzhéimer podría tener un origen vírico

Un estudio dirigido por investigadores del Centro Banner para la Investigación de Enfermedades Neurodegenerativas de la Universidad Estatal de Arizona en Temple (EE. UU.) concluye que uno de los principales promotores –si no el principal– de la aparición del alzhéimer son las infecciones víricas, más concretamente por herpesvirus.

Según explica Ben Readhead, director de esta investigación, publicada en la revista *Neuron*, “el objetivo principal de nuestro trabajo era el de descubrir los mecanismos de la enfermedad, incluidos aquellos que pudieran ser objeto de terapias farmacológicas readaptadas o en fase de investigación. Es decir, en ningún caso íbamos a la ‘caza’ de virus. Pero allí donde mirábamos, los virus nos ‘gritaban’”.

Para llevar a cabo el estudio, los autores analizaron en profundidad las características genéticas de 622 cerebros donados tras su muerte por pacientes a quienes se les diagnosticó alzhéimer y las compararon con las de otros 322 cerebros de personas –lógicamente ya fallecidas– sin la enfermedad. Básicamente, de lo que se trataba era de ver si había diferencias entre, por un lado, los genes heredados entre ambos grupos de donantes –para lo cual se llevó a cabo una secuenciación del ADN– y, por otro, los genes que finalmente se expresaron –secuenciación del ARN encontrado en distintas regiones cerebrales–.

Los autores también evaluaron la posible presencia de virus en seis regiones cerebrales que parecen ser especialmente vulnerables a los estragos del

alzhéimer. Los resultados mostraron una presencia muy elevada de dos herpesvirus humanos –herpesvirus 6A (HHV-6A) y herpesvirus 7 (HHV-7)– en los cerebros de los pacientes con alzhéimer, muy superior a la observada en los cerebros de los donantes sin la enfermedad.

Los investigadores utilizaron un programa informático muy complejo en el que simularon las interacciones que se llevan a cabo entre los genes humanos y los genes de estos herpesvirus. Descubrieron entonces que, como consecuencia de estas interacciones –o, más exactamente, debido a la invasión del genoma humano por los genes virales–, la expresión de distintos genes humanos se vio alterada, es decir, activada o silenciada. Entre estos genes había algunos ya bien conocidos por aumentar el riesgo de aparición del alzhéimer.

Según Joel Dudley, coautor de la investigación, “no creo que podamos decir que los herpesvirus sean una causa primaria de la enfermedad. Pero lo que está claro es que alteran algunas redes neuronales directamente subyacentes a la fisiopatología del alzhéimer”.

La relatividad de Einstein se confirma a escala galáctica

El telescopio espacial Hubble y el Telescopio Muy Grande, en Chile, han permitido realizar la comprobación de la teoría de la relatividad general más precisa que se ha hecho fuera del Sistema Solar.

Un equipo internacional de astrónomos se ha centrado en ESO325-G004, que está a 450 millones de años luz de la Tierra y que es una de las lentes gravitacionales más cercanas. La galaxia ha ofrecido una oportunidad única para poner a prueba la teoría de Einstein a escala galáctica, es decir, en un rango de distancias de unos 6.000 años luz (56.000 billones de kilómetros). Esta galaxia hace de lente para otra que está detrás, a más de 10.000 millones de años luz.

Los astrónomos han calculado la masa total de la galaxia en primer plano en función de la velocidad de rotación de sus estrellas, algo que hasta ahora no había sido posible con otras 200 lentes gravitacionales conocidas porque están mucho más lejos. Después se ha calculado el tipo de anillo de Einstein que debería formarse en base a la relatividad general.

El resultado, publicado en *Science*, aporta el valor de la constante que expresa la curvatura del espacio-tiempo en función de la masa de un cuerpo. Los resultados del estudio arrojan un valor de 0,97 con un margen de error de 0,99 arriba o abajo, consistente con el valor de 1 que le asigna la relatividad general.

“La razón por la que no hemos obtenido un 1 exacto es que la distancia a la que está esta galaxia resta algo de exactitud a nuestras observaciones, pero es sin duda la comprobación de la relatividad más precisa que se ha realizado fuera de nuestro Sistema Solar”, explica Thomas Collett, cosmólogo de la Universidad de Portsmouth (Reino Unido) y primer autor del estudio.

“Es muy interesante que la teoría general de la relatividad, que se formuló en base al movimiento de planetas del Sistema Solar, describa a la perfección el comportamiento del universo a escalas mucho mayores, aunque hay que reconocer que Einstein, de alguna manera, también se equivocó, pues no imaginó que las galaxias también pueden funcionar como lentes gravitacionales”, resalta Collett.

Ahora, el objetivo del equipo de Collett es hacer comprobaciones de la relatividad a escalas mayores, pero con la misma precisión que la actual. “Si confirmamos la relatividad a escalas de todo el universo con esta precisión, será la demostración definitiva de que la energía oscura está ahí, aunque aún no sepamos lo que es”, señala el cosmólogo.

Captan por primera vez la imagen de un planeta recién nacido

Un telescopio situado en Chile ha logrado fotografiar un planeta recién nacido, que ha sido bautizado como PDS 70b. Se trata de un gigante gaseoso, más grande que Júpiter, que orbita la estrella enana PDS 70, de la que le separan 3.000 millones de kilómetros (más o menos la misma distancia que hay entre Urano y el Sol), lo que, según los científicos, corrobora la teoría de que los planetas gaseosos como Júpiter se forman a grandes distancias de su astro.

Por primera vez los astrónomos han podido observar con claridad el proceso de formación del planeta en el disco de gas y polvo que rodea a la estrella, según detallan los autores del descubrimiento en dos artículos publicados en *Astronomy & Astrophysics*. Es decir, PDS 70b está todavía muy cerca del lugar en el que nació y sigue acumulando material.

“Debido a que aún hay material en el círculo que rodea la estrella, el planeta podría seguir recogiendo gas y creciendo. Es difícil determinar cuánto, aunque es razonable pensar que ya ha alcanzado prácticamente su masa final”, explica Miriam Keppler, investigadora del Instituto Max Planck, en Alemania, y autora principal del estudio.

La detección de este jovencísimo planeta ha sido posible gracias al potente instrumento SPHERE, instalado en el Telescopio Muy Grande (Very Large Telescope, VLT), que el Observatorio Europeo Austral (ESO) tiene en Chile. “Hemos sido testigos de una instantánea del sistema planetario, pero aún no sabemos con exactitud cuándo empezó a formarse el planeta. Según nuestros modelos teóricos, es posible que solo tenga unos pocos millones de años”, indica Keppler.

Los astrónomos han podido medir el brillo del planeta en diferentes longitudes de onda, lo que les ha permitido deducir algunas de las propiedades de su atmósfera y determinar, por ejemplo, que parece tener nubes. Asimismo, estiman que las temperaturas en la superficie de PDS 70b rondan los mil grados centígrados, lo que hace de él un mundo mucho más caluroso que cualquiera de los planetas del Sistema Solar.

Descubren la rana más antigua conservada en ámbar

Cuatro fósiles de ranas perfectamente conservados en ámbar representan la evidencia más antigua encontrada de la presencia de anuros (grupo de anfibios al que pertenecen las ranas y los sapos) en un bosque tropical, cuyo ambiente húmedo impide la fosilización.

Se trata de la especie extinta *Electrorana limoae*, que vivió en lo que hoy es Birmania hace aproximadamente 99 millones de años, a mediados del Cretácico, mientras los dinosaurios todavía dominaban la Tierra. Junto a ella permanece inmortalizado también un pequeño escarabajo que probablemente iba a ser su comida cuando les sorprendió la savia de un árbol cretácico.

El descubrimiento, publicado en *Scientific Reports*, ha sido dirigido por Lida Xing, doctor en Paleontología e investigador de la Universidad de Geociencias de China. Los cuatro fósiles estudiados, que se han convertido en los ejemplares más antiguos de ranas conservadas en ámbar, son clave para establecer desde qué período hay presencia de anuros en bosques tropicales húmedos.

El hallazgo de estos anfibios “atrapados” en resina fosilizada es poco común. Los descubrimientos anteriores datan de hace solo unos 40 millones y 25 millones de años, y se encontraron en la República Dominicana y México, respectivamente. Estos fósiles son fundamentales para ayudar a los investigadores a comprender la historia evolutiva de las ranas.

“Las ranas han vivido en ambientes similares a los de la selva durante, al menos, 99 millones de años. Estos ejemplares formaban parte de un ecosistema tropical probablemente similar al que encontramos hoy en día”, afirma al diario *El Mundo* David C. Blackburn, coautor del estudio y conservador de anfibios y reptiles en el Museo de Historia Natural de Florida.

Descubiertas 12 nuevas lunas girando alrededor de Júpiter

Poco más de cuatro siglos después de que el científico italiano Galileo Galilei descubriera las cuatro primeras lunas de Júpiter, un equipo de astrónomos estadounidenses ha anunciado el hallazgo de otros 12 satélites girando alrededor del mayor planeta del sistema solar. Con las nuevas incorporaciones, Júpiter pasa a tener 79 lunas conocidas, más que cualquier otro planeta de nuestro entorno.

“Hemos utilizado una cámara mejor que cualquier otra empleada antes. Esto nos ha permitido obtener imágenes más profundas y encontrar lunas más pequeñas”, explica el astrónomo Scott Sheppard, principal responsable del descubrimiento.

Los nuevos satélites miden menos de tres kilómetros cada uno y son muy poco luminosos. Dos de ellos son más interiores y giran en el mismo sentido que la rotación de Júpiter. Otros nueve son exteriores y se mueven en la dirección opuesta, mientras que el duodécimo, de menos de un kilómetro, mezcla los dos

tipos, con una órbita nunca vista en los satélites jovianos. Avanza en la dirección de las lunas interiores, pero al nivel de las exteriores, como un kamikaze. Es “un bicho raro”, en palabras de Sheppard, investigador del Instituto Carnegie, en Washington.

Según el astrónomo, esta situación inestable podría acabar con una colisión frontal que “reduciría los objetos a polvo”. A su juicio, esta singular luna se pudo formar precisamente tras un choque de este tipo. Los autores del hallazgo han propuesto bautizar a este satélite con el nombre de Valetudo, como la bisnieta del dios Júpiter, según la mitología romana.

Hallado un lago de agua bajo el hielo de Marte

La sonda Mars Express ha desvelado la presencia de un lago de unos 20 kilómetros de largo que está a 1,5 kilómetros bajo el hielo de Marte, siendo esta la primera vez que se detecta una gran masa de agua líquida en el planeta rojo, con lo que eso supone para la posible existencia de vida.

Entre mayo de 2012 y diciembre de 2015, la Mars Express sobrevoló una zona de unos 200 kilómetros de ancho del Planum Australe, el polo sur de Marte, donde se alcanzan temperaturas de 120 grados bajo cero. Tras 29 pasadas por la misma franja de terreno, ha descubierto la existencia de dicho lago.

“Es muy difícil saber qué profundidad tiene el lago porque el agua absorbe las señales del radar, con lo que solo vemos su superficie, pero al menos hablamos de una profundidad de un metro”, explica Roberto Orosei, del Instituto Nacional de Astrofísica de Italia y primer firmante del estudio, que se ha publicado en *Science*.

“Estamos ante una reserva de agua producida por el derretimiento del hielo que se concentra en una depresión del terreno”, añade el astrónomo, que calcula que contiene “al menos cientos de millones de metros cúbicos de agua líquida”. Por ahora, las señales de radar no permiten determinar si se trata de agua líquida pura o de rocas porosas infiltradas con agua.

Según Orosei, “la única forma de responder esta pregunta es ir allí y perforar el hielo hasta el depósito”, un enorme reto tecnológico que él cree posible con la tecnología actual. “Lo más difícil en este caso no sería horadar el hielo, sino asegurarse de que no se contamina el lago subglacial con microbios terrestres, algo que ya ha impedido que se exploren lagos similares en la Antártida”, indica.

El hallazgo abre un intenso debate sobre si es posible que haya vida en este u otros lagos marcianos aún por descubrir. La sonda Mars Express solo ha explorado con su radar menos del 10 por ciento del polo sur marciano y los autores de la investigación destacan que no hay razones para pensar que este sea el único lugar del polo donde pueda existir agua líquida. “La respuesta corta a si puede haber microbios en este lago es ‘sí’”, resalta Orosei. “Algunos microbios terrestres usan las sales en su metabolismo y, de hecho, hay

microbios que podrían vivir en un hábitat como el que hemos detectado en Marte”, añade.

En profundidad

Tic, tac, tic, tac, las superbacterias ya están aquí y han venido para quedarse

Por Refugio Martínez

La cuenta atrás en la nueva guerra contra las bacterias ya ha comenzado. Los científicos avisan de que, a este ritmo, en el año 2050 la cifra de fallecidos por infecciones ascenderá a 10.000 millones de personas. Es ahora o nunca, ha llegado el momento de que seamos conscientes del peligro que nos amenaza y de que tomemos todas las medidas que tenemos a nuestro alcance para evitar que esos 10.000 millones se hagan realidad.

En la actualidad, mueren como consecuencia de una infección alrededor de 700.000 personas al año en el mundo. Esto es debido a que el consumo desmedido de antibióticos ha generado que las bacterias se vuelvan resistentes a los nuevos medicamentos, por lo que resultan necesarios principios activos cada vez más agresivos para el organismo humano. La situación ha llegado a tal extremo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) no ha dudado en alertar del peligro que suponen para la salud pública las bacterias multirresistentes (BMR).

Por fin le hemos visto las orejas al lobo

El descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming, en el año 1928, supuso un antes y un después para la medicina moderna. Un punto de inflexión que dio comienzo a la era de los antibióticos. Sin embargo, esta época dorada amenaza con extinguirse por el abuso indiscriminado que hemos hecho de estos medicamentos.

El problema reside en que, hasta ahora, se ha creído que los antibióticos eran inocuos y esto es erróneo. Primero, porque debilitan nuestra microbiota interna y, segundo, porque el mal uso y el abuso pueden provocar que las bacterias infecciosas se hagan inmunes al medicamento y este termine por convertirse en una especie de vacuna invertida en la que salen favorecidos los “malos”. En este contexto, se hace un mal uso de los antibióticos cuando se interrumpen los tratamientos, lo que supone una imprudencia, porque las bacterias infecciosas no llegan a ser eliminadas pero conocen a su enemigo, de forma que aprenden a luchar contra él.

El otro gran problema de estos medicamentos gira en torno al abuso que durante las últimas décadas se ha hecho de ellos, como consecuencia de su ingestión indiscriminada tanto en humanos como en animales. En los primeros, un caso muy usual es la automedicación o tomar antibióticos para tratar procesos virales o gripes. En ganadería, el problema reside en que se administra a los animales ingentes cantidades de estos medicamentos para

favorecer su crecimiento o prevenir enfermedades producidas por el hacinamiento y la falta de higiene.

Para evitar que esto ocurra, es muy importante “consumir antibióticos solo cuando los prescriba un médico y hacerlo exactamente como lo indica el facultativo, desde el punto de vista de la dosificación y de la duración”, afirma a *Universo* José Miguel Cisneros, presidente de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) y director de la Unidad de Gestión Clínica de Enfermedades Infecciosas, Microbiología y Medicina Preventiva del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla.

Que esto ocurra es un problema de salud pública, advierte el doctor Cisneros, porque “las BMR no solo afectan a aquellas personas que han abusado del medicamento, sino a todo el mundo”. Las bacterias que inicialmente habitaron en un determinado paciente o animal al que han infectado, igualmente pueden ser fuente de contagio para otras personas “y contagiar esos microorganismos con sus manos a miembros del entorno familiar, a sus amigos o a la sociedad”.

“Esto es lo que yo llamo la responsabilidad social del antibiótico”, dice Cisneros. En este sentido, el presidente de la SEIMC reconoce que cada persona es lo suficientemente adulta y libre como para seguir la prescripción del facultativo, pero debe saber que “al no hacerlo está aumentando el riesgo de generar una BMR en su intestino, así como de transmitirlos, y es responsabilidad de cada uno evitar este daño a la sociedad”.

Gracias a la constante labor informativa de la comunidad científica, estos mensajes están dejando de caer en saco roto y por fin, en los últimos años, los gobiernos y la sociedad comienzan a verle las orejas al lobo. Aunque es de justicia recordar que, ya en su tiempo, el mismísimo Alexander Fleming alertó de las consecuencias que puede producir el uso irresponsable de estos medicamentos. “La persona inconsciente que juegue con el tratamiento de la penicilina es moralmente responsable de la muerte del hombre que, finalmente, sucumba a la infección con el organismo resistente a la penicilina”, escribió en el *The New York Times*, en 1946.

España, en el número uno

Más de 35.000 personas mueren cada año en España por infecciones causadas por BMR. Esta cifra es 30 veces superior a la de las personas fallecidas en accidentes de tráfico, y, lo que es peor, según un estudio realizado por la SEIMC, España ocupa el primer lugar del mundo en consumo de antibióticos sin ninguna razón epidemiológica que lo justifique.

Este estudio muestra que, salvo la anomalía española, la mayoría de los países desarrollados han reducido el consumo de estos fármacos en lo que va de siglo, mientras que los países menos ricos han doblado su uso, lo que está agravando el problema de la aparición de resistencias bacterianas.

En el año 2000, los países que más antibióticos usaban eran Francia, Nueva Zelanda y España. Quince años más tarde, los tres mayores consumidores son

Turquía, Túnez y, de nuevo, España, donde el consumo total de antibióticos subió un 35 por ciento entre 2000 y 2015. Con unas cifras tan elevadas, es imposible no cuestionarse qué es lo que está pasando y qué es lo que se puede hacer para que los números descendan.

El doctor Cisneros considera que “estas cuestiones son de vital importancia, porque son la manera de poder corregir esa situación anómala”. En este sentido, el experto destaca que es un problema, por un lado, de falta de conocimiento y, por otro, de responsabilidad compartida: “por los profesionales que prescribimos, por los ciudadanos que consumimos y por las administraciones, que hasta ahora no han prestado atención al problema”.

“Para empezar –reflexiona el presidente de la SEIMC–, es necesario mejorar la formación tanto de los médicos de atención primaria como de los especialistas, porque hay que actualizar los conocimientos a la par que se va evolucionando en las investigaciones”. Para llevar a cabo esta labor, se han elaborado los Programas de Optimización de Antibióticos, que “estamos poniendo ya en marcha en hospitales y en los Centros de Atención Primaria de todo el país”.

El segundo lugar en responsabilidad lo ocupan aquellas personas que dispensan los antibióticos, porque “hay que hacerlo solo con receta médica” y, el tercero, los ciudadanos, porque es su labor saber para qué sirven y cómo se deben consumir, así como hacer uso de las vacunas o lavarse las manos con más frecuencia. “Las personas necesitan información para entender que ellas también están contribuyendo a este primer lugar en el mundo”, subraya el médico.

Otro sector implicado, en opinión de Cisneros, es el de las administraciones sanitarias, “que tienen que entender que es imprescindible financiar el Plan Nacional de Lucha contra la Resistencia a los Antibióticos”, porque hasta el momento carece de financiación para poder llevar a cabo todas las medidas que permiten trabajar de forma eficaz y coordinada frente a las BMR.

Esto es solo la punta del iceberg

Que las cifras en España sean más elevadas no quita que esto no sea un problema de salud pública a nivel mundial. Por eso, ahora todos debemos estar unidos en una lucha continua por mantener a raya a los supermicrobios, porque ellos no descansan, y los que no mueren, evolucionan. Este es el caso de un tipo de tuberculosis producida por el llamado “Ébola con alas”, una bacteria que se transmite por el aire y que ha evolucionado hasta tal punto que prácticamente no deja supervivientes.

Aunque esta no es la única amenaza inminente, porque buena parte de las infecciones de transmisión sexual, como la gonorrea, la sífilis o la clamidia, son causadas por infecciones cada vez más difíciles de tratar. Con todo, las que más muertes causan son las que se originan en los hospitales, como la *Escherichia coli* y la *Pseudomonas aeruginosa*.

Pero, si el problema es tan grave, ¿por qué no se han tomado medidas antes? ¿Por qué cuesta tanto trabajo encontrar nuevos antibióticos? ¿Por qué, en las últimas décadas, las investigaciones han centrado su interés en otros grupos de fármacos? “Porque para la industria farmacéutica es más rentable trabajar en el desarrollo de nuevas moléculas destinadas al control de enfermedades crónicas, como la diabetes o las cardiovasculares, que investigar patologías con tratamientos puntuales, como ocurre con los antibióticos y las vacunas”, reconoce Gabriel Reina González, jefe del laboratorio de microbiología de la Clínica Universidad de Navarra.

Afortunadamente, la labor de concienciación de la comunidad científica empieza a surtir efecto, y los gobiernos y la industria privada comienzan a entender la gravedad del problema y a actuar en consecuencia a través de modelos de financiación mixta para impulsar la investigación en el sector. “Por eso, ahora asistimos a un emerger en las investigaciones contra las BMR no solo con antibióticos, sino también con otros fármacos, como es el caso de los bacteriófagos”, explica Reina González.

Bacteriófago significa, literalmente, “comedores de bacterias”, aunque en realidad no se las comen, sino que las usan para reproducirse y propagarse. Cuando los fagos encuentran bacterias, se prenden de ellas e inyectan su ADN en la célula. Al crecer el virus recién nacido revienta las paredes de la célula y repite el ciclo hasta que la infección desaparece. La ventaja de este fármaco es que su efecto es discriminado, porque solo afecta a las bacterias infecciosas y no altera la microbiota interna.

Aunque los trabajos ya han empezado, el doctor Reina recuerda que la investigación y comercialización de un fármaco es un proceso que puede durar años. “Es largo y costoso, y abarca desde un primer desarrollo en el laboratorio hasta los ensayos clínicos a gran escala que aseguren la calidad, seguridad y eficacia de los fármacos”, señala.

“Además, los nuevos medicamentos tienen que ofrecer garantías de un beneficio monetario futuro para que la industria farmacéutica les dedique suficiente interés y financiación”, añade. Y para que no sea el rendimiento económico el único motor de estas necesarias investigaciones, el experto en microbiología destaca el papel de las administraciones y de las entidades, tanto públicas como privadas, en la promoción de las investigaciones, ya que ellas son la clave para suplir la labor de las farmacéuticas en las fases iniciales del desarrollo de los futuros bactericidas.

Con todo, la mejor prevención es un buen conocimiento. Por eso, todos los expertos subrayan la importancia de tomar conciencia del problema, y nos recuerdan que, para que el reloj no corra en nuestra contra, es urgente tomar medidas con las que evitar un problema que puede degenerar en la peor pandemia que hayamos conocido desde hace mucho, mucho tiempo, y que los más catastrofistas ya han bautizado con el nombre de “apocalipsis de los antibióticos”.

En desarrollo

Desestigmatizar las fobias sociales, el mejor tratamiento

Por Refugio Martínez

A menudo, las personas, ante las adversidades ajenas, se crecen, y la facilidad con que se cuelgan cartelitos del tipo de “rarito” o “bicho raro” es un ejemplo de ello. Ante esta situación, se hace necesario despertar una conciencia empática en la sociedad que ayude a desestigmatizar las fobias sociales y a meter estos prejuicios en el cajón de nunca jamás.

Aunque la autoría de superar la fobia social recae sobre el que la padece, la labor de acabar con su estigma es responsabilidad de todos. Para colaborar en esa labor, *Universo* ha entrevistado a varias expertas que, desde distintos puntos de vista, trabajan para eliminar complejos y fomentar la empatía con la que combatir los prejuicios.

Una fobia muy peculiar

¿Quién no ha pasado por momentos de timidez extrema? ¿Quién no ha padecido una desidia absoluta a la hora de tratar con los demás? ¿Existe alguien que no se preocupe de lo que digan o piensen de él o de ella? ¿Cuántas veces dudamos antes de opinar en público? ¿A quién no le han sudado las manos ante una situación socialmente controvertida? O, ¿quién no se ha lamentado porque en la última fiesta no estuvo muy acertado?

Que ocurra esto de vez en cuando es normal, porque la autocrítica, el arrepentimiento, las ganas de agradar o un bajón de autoestima son comportamientos normales asociados a la personalidad y a las conductas sociales. Otra cosa muy distinta es cuando “persiste en el tiempo”, matiza Tamara Binuesa, psicóloga clínica del Centro Psicológico Gran Vía, quien define las fobias en general como “un temor injustificado y desproporcionado ante la situación u objeto que lo desencadena y que persiste durante más de seis meses”.

Dentro de esta definición, para la experta es muy importante destacar “la irracionalidad y la intensidad acusada de ese temor”. Porque mientras que el miedo es una emoción básica y funcional que nos protege ante situaciones de peligro, “la fobia es un temor que surge ante una situación que no supone un peligro real y que adquiere un nivel de intensidad patológico, es decir, que nos limita en el día a día”.

En este contexto, una fobia es social cuando el temor se siente ante cualquier situación que implique interacción social. Aunque este tipo de fobias se asocian con rasgos de la personalidad como inseguridad, perfeccionismo o baja autoestima, lo cierto es que su origen puede ser muy diverso, porque, según explica Binuesa, no existe “una relación causa-efecto”.

Pueden estar originadas por traumas de la infancia, porque no se han adquirido las habilidades sociales adecuadas o por factores genéticos, o pueden ser síntomas de otras patologías mentales. En cualquier caso, lo cierto es que, según la Sociedad Española de Psiquiatría, alrededor de un cinco por ciento de la población sufre algún tipo de fobia y, de estas, entre un dos y un cuatro por ciento son de carácter social.

Pero sea cual sea el origen, el género, la edad o la sociedad donde se desarrollen, en opinión de Pilar Hernández, psicóloga experta en trastornos de ansiedad, “el problema de base es el mismo, es decir, el miedo que tiene la persona a ser evaluada negativamente. Y como consecuencia de este miedo a la crítica, surgen las conductas de evitación que en los casos más extremos pueden terminar en aislamiento”.

Esa tendencia a escapar de situaciones sociales, aunque al principio puede suponer un alivio, no deja de agravar el problema, porque “esa persona no va a poder estar evitando continuamente y, si lo hace, su vida se ve condicionada en todos los aspectos, en su área laboral y familiar, con sus amistades y en el ocio”. Por eso, Hernández subraya que lo realmente grave no es la fobia en sí, sino “lo que puede llegar a incapacitar a la persona”.

En este sentido, cada vez que se activa un comportamiento antisocial, de alguna manera se retroalimenta la patología, porque “estas conductas de evitación a la vez hacen que pueda haber una crítica social real hacia la persona que sufre la fobia, con lo que se está reforzando su creencia de que no es socialmente válida”. Nadie niega que detrás de esa angustia que provoca la fobia no haya una base real y objetiva como causa o desencadenante, o una situación realmente ofensiva, o que exista cierta hostilidad, porque nadie puede “controlar la conducta y la actividad de los otros”. El *quid* de la cuestión, explica la experta en trastornos de ansiedad, reside en trabajar la angustia o el impacto emocional que provoca el posible rechazo para que no se termine desencadenando la fobia social.

En primera persona

A pesar de todo, el lado positivo de este tipo de fobias es que, con trabajo y una psicoterapia adecuada y personalizada, se pueden combatir. Y precisamente de combatir fobias, Pilar Cadenato, socia y miembro de la Comisión de Asuntos Exteriores de la Asociación Española de Ayuda Mutua contra Fobia Social y Trastornos de Ansiedad (Amtaes), tiene mucho que decir.

Lleva 14 años con un trastorno de ansiedad que ha desembocado en una agorafobia que le produce ataques de pánico, mareos y vértigos. “Mi sintomatología es toda en una. Es una rueda o una pescadilla que se muerde la cola. Me contracturo las cervicales, y esto me afecta a la cabeza y sufro horribles migrañas e insomnios”, explica.

“En mi caso”, continúa, “cuando empezó la agorafobia yo no podía salir de casa, con solo estar en el rellano me mareaba. Tenía que pedir un taxi para ir

de aquí a la esquina”. Cosas tan insignificantes como pasear por la calle, escuchar un concierto en directo o hacer cola en el supermercado son para Pilar “un auténtico reto”. Por eso, para ir al cine o a la playa va siempre acompañada. “Todo esto discapacita bastante. De hecho, perdí mi trabajo porque como no podía salir de casa, tuve que pedir la baja”, recuerda. Ahora, con casi 15 años de experiencia, ya sabe a qué trabajos ni se plantea acceder.

Sin embargo, a pesar de que en muchos campos está “muy condicionada”, es una patología con la que ha aprendido a vivir porque la ha integrado en su vida, y, con todo, se siente privilegiada porque en estos momentos está preparada para planificar actividades con amigos de confianza. “¿Que te limita? ¡Por supuesto! Pero he luchado por tener una vida lo más normalizada posible”, asegura.

En su dilatada experiencia con la enfermedad, ha aprendido que la lucha no puede ser individual y que también el sistema tiene que poner su granito de arena para ofrecer el mejor tratamiento posible. En este sentido, Pilar se lamenta de que en la sanidad pública no exista un servicio de psicología clínica en Atención Primaria, porque un diagnóstico temprano es muy útil para que el paciente tenga el mejor tratamiento lo antes posible y se evite, desde el principio, la ingesta innecesaria de fármacos. “Es importantísimo que el especialista te atienda desde el primer momento para que esto no se agudice más, que fue lo que me ocurrió a mí, y para que no tengamos que medicarnos, porque, con el tiempo, se aumentan las dosis más y más y es muy difícil dejarlas”, advierte.

Mucho sufrimiento y poca empatía

Como miembro de Amtaes, una asociación cuya finalidad es la de dar apoyo a las personas con fobia social y trastornos de ansiedad, Pilar es consciente de que los integrantes de esta entidad sufren por el rechazo y la incompreensión que genera su trastorno. “Nadie les entiende y encima les cuelgan el cartel de ‘raro’ o ‘bicho raro’”, dice. A menudo, un comportamiento injustificado y desproporcionado como el suyo, desde fuera se juzga a la ligera, y a la sensación de angustia y de incompreensión que eso les genera se suma la paradoja de esta enfermedad, que consiste en provocar justamente lo que se pretende evitar.

Dicho de otra manera: si lo que más se teme es la evaluación negativa y el rechazo, con la actitud de evitación es precisamente lo que se consigue. Y si lo que se quiere es pasar desapercibido, al final lo que se logra no es solo llamar la atención, sino crear prejuicios sobre ese comportamiento antisocial.

Ante un panorama semejante, Amtaes considera que ha llegado el momento de contrarrestar, de fomentar la empatía, la comprensión y la tolerancia. Por eso, para Pilar es la hora de “no esconderse más. De no tener miedo a hablarlo. De quitarnos los estigmas nosotros mismos. De decir: ‘aquí estoy yo, tengo un trastorno y soy igual que tú’”.

De cerca

Una joven exploradora del universo cuántico

Entrevista a Alba Cervera, ganadora de los IBM Q Awards

Por Ana Hernando/SINC

La física Alba Cervera (Barcelona, 1991) ha sido una de las ganadoras de los premios IBM Q Awards, en los que compiten científicos de todo el mundo para avanzar en la computación cuántica. Ahora quiere construir el primer ordenador cuántico de España.

Grupos de investigación y grandes empresas como Google e IBM apuestan fuerte por la computación cuántica. Esta última anunció el pasado año que estaba trabajando en la construcción del primer ordenador cuántico universal, cuya velocidad y capacidad de cálculo superará a los supercomputadores más potentes. Con ellos se espera desarrollar nuevos medicamentos y materiales, ya que ayudarán a desentrañar la complejidad de las interacciones moleculares y químicas.

Alba Cervera –que ha estudiado Física y un máster en Astrofísica, Física de partículas y Cosmología en la Universidad de Barcelona– ha empezado ya a dejar su huella. Esta barcelonesa de 26 años ha sido una de las ganadoras de los IBM Q Awards, unos premios en los que compiten científicos de todo el mundo con aportaciones a la computación cuántica.

Según comenta a SINC, “hace un par de años, durante una estancia de cuatro meses en la Universidad de Oxford, tuve la oportunidad de comenzar a experimentar algoritmos cuánticos, que no habían salido nunca del ámbito teórico, gracias a la plataforma abierta en la nube Quantum Experience”. Esta plataforma fue diseñada para que investigadores, programadores y desarrolladores hagan experimentos y construyan algoritmos sobre el procesador cuántico de IBM.

Impulso a la experimentación

Cervera, que está completando su doctorado en Información cuántica en el Barcelona Supercomputing Center (BSC), señala que, desde que IBM dio acceso a Quantum Experience, se ha producido una efervescencia mundial en este ámbito. “A mí y a mi grupo –que se llama Quantic– nos sirvió para ponernos las pilas en experimentación. Sabíamos que todos los que estamos en este campo íbamos a estar haciendo pruebas al mismo tiempo”, destaca.

El programa que presentó a los premios de IBM consiste en la implementación de un algoritmo cuántico propuesto por Frank Verstraete, Juan Ignacio Cirac y su tutor en el doctorado, José Ignacio Latorre, en 2008. “Este algoritmo –que no había sido probado experimentalmente hasta ahora– simula el comportamiento de una cadena de partículas que interactúan entre ellas siguiendo un modelo muy conocido en la física de la materia condensada,

llamado *modelo de Ising*, que presenta una transición de fase cuántica de gran interés”, explica.

“La particularidad del algoritmo –prosigue– es que la simulación que realiza es exacta, es decir, no se usa ninguna aproximación en el proceso. Este modelo se puede resolver también de forma exacta matemáticamente, con lo cual sabemos qué resultados debemos esperar de una simulación”. Señala que gracias a esta característica “se podrá usar para testear la calidad de un ordenador cuántico, además de observar fenómenos puramente cuánticos, como la transición de fase de este modelo o la evolución cuántica en el tiempo”.

Algoritmos híbridos

Sus planes son seguir en este campo de investigación. “En estos momentos estoy trabajando sobre todo con algoritmos híbridos, como el llamado Variational Quantum Eigensolver, que calcula la energía de un modelo –por ejemplo, una molécula– con un computador cuántico y luego aplica técnicas de *machine learning* con un ordenador convencional para encontrar la energía mínima o energía de activación”, cuenta.

“Ahora que todavía no hay un ordenador cuántico muy grande, estos algoritmos van a ser los más utilizados a corto plazo, ya que usan lo mejor de los dos mundos”, subraya. “IBM ha publicado estudios usando híbridos para calcular las energías de determinadas moléculas, y nosotros también estamos investigando en esa dirección”.

Según explica, “este tipo de algoritmos sirven para resolver problemas de optimización, es decir, buscar la mejor solución a un problema, ya sea encontrar cuál es la mejor energía que tiene que tener una molécula para que ocurran una serie de cosas interesantes o la solución óptima de un problema que podemos tener hoy en día, como el tráfico”.

Otro de los proyectos en los que está trabajando la joven investigadora suena muy ambicioso. Se trata de una propuesta para la construcción del primer ordenador cuántico español. “Estamos en la fase de búsqueda de financiación, entre otros, a través del Flagship europeo de tecnología cuántica, que va a invertir una buena cantidad de millones de euros en este campo”, dice.

El proyecto, indica, “estará liderado por nuestro grupo en el BSC, y en él participarán empresas tecnológicas y universidades tanto españolas como del resto de Europa. La gracia es que cada uno hará su parte y luego se ensamblaría en nuestro centro en Barcelona”.

Ejemplo en el ámbito STEM

Cervera tiene también intención de trabajar fuera de España cuando acabe su doctorado. “IBM Research sería una buena opción o cualquier otra empresa o universidad que se dedique al sector. Todo depende del proyecto al que me pudiera unir”, comenta. En un futuro le gustaría regresar y aplicar aquí lo que

haya aprendido fuera en el sector de la computación cuántica. “Es un campo apasionante ahora mismo. Es como una carrera, estamos desarrollando entre todos una tecnología y hay que ponerse manos a la obra”, recalca.

Respecto a si se ve como un ejemplo para que las otras mujeres se animen a adentrarse en el mundo STEM, Alba Cervera dice que nada le gustaría más, aunque cree que “hay otros modelos de profesionales con carreras más brillantes, ¡yo acabo de empezar!”, dice con humildad. Ella tiene sus propios ídolos científicos femeninos. “Por ejemplo, la directora del CERN, Fabiola Gianotti, Margarita Salas, en España, o Maryam Mirzakhani, la primera mujer en ganar la medalla Fields, aunque desgraciadamente murió muy joven hace poco”, lamenta.

En su opinión, es importante no solo tener referentes, sino darles visibilidad. “Hay muchas más mujeres de lo que se piensa trabajando en disciplinas STEM, solo hace falta escucharlas. Están aquí y son tan brillantes como sus compañeros”, concluye.

Libros

El cerebro feliz: la explicación científica de dónde se origina la felicidad y por qué

Dean Burnett

Martínez Roca

ISBN: 978-84-27-04479-1

408 páginas

En *El cerebro feliz*, el neurocientífico Dean Burnett profundiza en nuestro ser más privado para investigar qué causa la felicidad, de dónde viene y por qué estamos tan desesperados por aferrarnos a ella. Las preguntas que plantea son, precisamente, las que abordan una parte importante de lo que significa ser un humano moderno.

La ciencia pop

Gabriel León

Plan B

ISBN: 978-84-17-00141-4

208 páginas

¿Por qué los tomates lindos son desabridos? ¿Cuál fue el descubrimiento del premio nobel español al que le gustaba construir cañones? ¿Qué tienen que ver las palomas con los misiles y las guerras? ¿De qué están hechos los genes? ¿Cómo fue descubierta la sacarina? ¿Podemos decir que el agua tiene recuerdos, que las plantas son inteligentes? El científico Gabriel León aborda estas y otras preguntas y las responde de una manera amena y convincente para acercarnos así a un mundo a veces incógnito y, en el camino, despejar los secretos del planeta y nuestra especie.

Usted está aquí: una historia del universo

Christopher Potter

Crítica

ISBN: 978-84-91-99016-

288 páginas

Usted está aquí es una deslumbrante exploración del universo y de nuestra relación con él, vista a través de las lentes del pensamiento científico actual más vanguardista. Christopher Potter analiza brillantemente el significado de lo que denominamos "el universo". Cuenta el relato de cómo algo evolucionó de la nada y cómo algo se convirtió en todo. ¿Cómo es una descripción del todo y la nada? ¿Qué hace la ciencia cuando describe una realidad que está compuesta de algo? En medio de la nada y el todo es donde vivimos. Aquí, por primera vez en un único espacio, está la vida del universo, de los quarks a los supercúmulos y de las galaxias y del Limo al *Homo sapiens*. Potter escribe de forma amena sobre la historia y la filosofía de la ciencia y muestra que la ciencia avanza retirando una y otra vez a la humanidad de una posición de primacía en el universo, pero este responde volviéndonos a colocar ahí.

Grandes nombres

Johannes Kepler y el problema de las órbitas planetarias

Por Javier Cuenca

Cuando Johannes Kepler nació a finales del siglo XVI, se pensaba que los planetas del sistema solar viajaban en órbitas circulares alrededor de la Tierra. Marte semejaba revertir el rumbo repentinamente, lo cual parecía contradecir los postulados vigentes en la época. Kepler no solo defendió firmemente la idea de que los planetas orbitan alrededor del Sol, sino que también reveló que sus trayectorias no eran círculos perfectos. Sus descripciones de los movimientos planetarios se conocieron como “las leyes de Kepler”. Unas leyes que, hoy en día, no solo describen el movimiento planetario, sino que también determinan las órbitas de los satélites y las estaciones espaciales.

Lo que sabemos de la infancia de Johannes Kepler (1571-1630) se lo debemos a él mismo, pues lo relata en un documento que elaboró con propósitos astrológicos cuando ya era un adulto. Hijo de padre luterano y madre católica, nació prematuramente –por esta razón siempre fue una persona de salud débil– en Weil der Stadt, en el actual estado alemán de Baden-Württemberg, el 27 de diciembre de 1571. Al poco tiempo de su nacimiento, su padre abandonó el hogar para servir, como soldado mercenario, en el ejército de los Países Bajos, al mando del Duque de Alba. Su madre siguió a su marido poco después, dejándole al cuidado de sus abuelos paternos.

Perseguido por la mala suerte, el pequeño Johannes contrajo la viruela, que le dejó una miopía muy pronunciada y la incapacidad de fundir las imágenes de ambos ojos, secuelas de las que nunca se recuperaría. Tras pasar la enfermedad, empezó a asistir a la escuela de Leonberg, donde se había establecido un plan de educación general. Debido tanto a su naturaleza enfermiza (que le impedía dedicarse a tareas más duras) como a su brillante inteligencia, su abuelo y sus profesores decidieron que su futuro estaba indudablemente en el estudio.

Por aquella época, sus padres regresaron a casa, y con los ahorros de la vida de soldado de él se establecieron por su cuenta, abriendo una especie de fonda u hostel, aunque el negocio no prosperó. Mientras tanto, Kepler, decidido a continuar su formación, tuvo que ingresar en un seminario. Allí siguió el esquema clásico de Tribium y Quadribium, lo que le permitió acceder a la Universidad de Tubinga.

Durante su estancia en la universidad, su padre se enroló de nuevo como mercenario, mientras que su madre, para sobrevivir, hubo de dedicarse a la elaboración de productos culinarios, tarea a la que debió entregarse en los tiempos en que tenían la fonda. Parece que extendió su producción y se hizo

experta en infusiones de plantas medicinales y ungüentos curativos, actividad peligrosa en aquella época.

El lector de horóscopos

Kepler continuaba sus estudios destacando especialmente en Teología y Astronomía, disciplinas a las que se aplicó concienzudamente. En 1594 aceptó un puesto de matemático oficial y profesor de Matemáticas y Astronomía en la Universidad de Graz. Además de impartir clases de estas disciplinas, el cargo obligaba a la elaboración anual de almanaques y predicciones, labor a la que parece que Kepler era muy aficionado. Se convirtió en un experto en la lectura de horóscopos, faceta por la que fue más reconocido que por sus descubrimientos astronómicos.

En Graz, todavía en su etapa astrológica, Kepler elaboraría lo que se puede considerar la última obra de carácter pitagórico escrita hasta este momento. Se publicó en 1596 bajo el título *Mysterium Cosmographicum*, y aunque no presenta ningún valor desde el punto de vista científico, sí lo ofrece a nivel cultural, poniendo de relieve el sentimiento mágico que siempre han despertado las matemáticas, probablemente debido a la sorprendente exactitud de sus cálculos y predicciones. En este libro, Kepler describe cómo los planetas están girando en torno al Sol, como en el modelo de Copérnico, en órbitas de carácter circular, cuyo radio es el de una esfera en la que se inscribe un sólido regular.

Una colaboración permanente

Coincidiendo prácticamente con la publicación del libro, se casó con Bárbara Müller, hija de un adinerado comerciante. Por otro lado, envió varios ejemplares de su flamante obra a diversos científicos, entre los que se encontraban Galileo Galilei y Tycho Brahe. El primero no le concedió demasiada atención, contrariamente a lo que le ocurrió al segundo, quien se dio cuenta de que Kepler había utilizado los datos de Copérnico, que él consideraba inexactos.

Tras indicarle la conveniencia de emplear datos más fidedignos, como los que el mismo Tycho había obtenido con sus instrumentos, le invitó a que lo visitara en Praga para discutir sobre dichas cuestiones, propuesta que Kepler aceptó. Este encuentro marcaría el final de la época místico-astrológica de Johannes. Tycho le encargó los cálculos de la órbita de Marte, circunstancia que el otro aprovechó para emplear el modelo copernicano y no el de Brahe, que consideraba erróneo.

Lo que en principio no iba a ser más que una colaboración temporal se convirtió en permanente, debido a la situación política en Austria, previa a la Guerra de los Treinta Años. En 1598 los protestantes habían sido expulsados, aplicando los acuerdos de la Paz de Augsburgo que permitían al Príncipe imponer su religión a sus súbditos. Así, Kepler tuvo que marcharse definitivamente de Austria e instalarse con su familia en Praga, a donde llegó agotado, deprimido y sin dinero.

Órbita elíptica

Tycho había comprendido que el genio matemático de su colega podría resolver el problema de la forma de las órbitas planetarias, imposibles de ajustar a sus observaciones de una manera elemental. Pero la muerte le sorprendió en octubre de 1601, circunstancia que dejó a su colega en posesión de sus valiosísimos estudios e incluso del puesto de matemático imperial de Rodolfo II. Gracias a la exactitud de las observaciones de Tycho, tras ocho años de incesante trabajo, Kepler enunció sus dos primeras leyes en la obra *Astronomia nova*, publicada en 1609. Para ello tuvo que liberarse del preconcepto de las órbitas circulares, que estaba vigente en la cosmología griega desde los tiempos de Pitágoras.

La primera ley de Kepler establece que los planetas siguen una órbita elíptica, en uno de cuyos focos se encuentra el Sol. La segunda se refiere a la velocidad de los planetas en su órbita: al acercarse al Sol, los planetas aumentan su velocidad de manera que los radios que unen planeta y Sol barran áreas iguales en tiempos iguales.

En 1611 fallecieron su esposa y uno de sus tres hijos, y, poco tiempo después, tras la muerte del emperador y el ascenso al trono de su hermano Matías de Habsburgo, fue nombrado profesor de Matemáticas en Linz. En 1619, tras una labor de 18 años, Kepler logró ajustar los datos de las paralajes de Marte obtenidos por Tycho, descubriendo así su tercera ley. Esta relaciona los periodos de revolución (el tiempo que se tarda en recorrer la órbita completa) de los planetas con sus distancias medias al Sol: el cuadrado del periodo es proporcional al cubo de la distancia media al Sol.

Kepler residió en Linz hasta que, en 1626, debido a las dificultades económicas y el clima de inestabilidad originado por la Guerra de los Treinta Años, fue trasladado a Ulm, donde supervisó la impresión de las Tablas Rudolfinas iniciadas por Tycho y completadas por él mismo en 1624. Ese mismo año entró al servicio de Albrecht von Wallenstein en Saga (Silesia), que le prometió en vano resarcirle de la deuda contraída con la Corona a lo largo de los años. Un mes antes de morir, víctima de la fiebre, Kepler había abandonado Silesia en busca de un nuevo empleo.

Inventos y descubrimientos

El papel higiénico, un invento más moderno de lo que parece

Por Javier Cuenca

Es, sin duda, uno de los inventos más populares, indispensables y útiles de la historia, pero no es tan antiguo como pudiera parecer. Y es que el primer papel higiénico propiamente dicho lo confeccionó Joseph Gayetty en 1857, fabricado con fibra de manila y acabado satinado. Cada paquete contenía 500 hojas de 14,5 por 21,5 centímetros. El rollo, tal y como hoy lo conocemos, llegó más tarde.

Desde tiempos remotos, el hombre primitivo se preocupó por su higiene más íntima, destinando lugares específicos y apartados de sus viviendas para hacer sus necesidades y utilizando para limpiarse lo que tenía más a mano. Fueron los romanos quienes crearon el antecedente del papel higiénico, unas esponjas amarradas a un palo e impregnadas en agua salada que eran lavadas para ser reutilizadas varias veces y que tuvieron un uso extendido en los baños públicos y privados.

Por un lado, arqueólogos israelíes encontraron, en la década de los 90 del pasado siglo, un antiquísimo “papel de baño” consistente en trozos de tela cuadrados que pudo haber sido empleado hace unos 1.300 años en el desierto de Aravá. Estos pedazos de tejido, de 10 centímetros por cada lado –aparentemente recortados de ropas viejas–, fueron descubiertos en antiguos inodoros excavados en un vertedero de basura que, entre los siglos VII y VIII, utilizaban las rutas de caravanas cuando traían especies del Lejano Oriente y la India. Objetos similares fueron hallados en Egipto: pequeños trozos de tejido suave que hacen pensar que fueron empleados con fines sanitarios.

Por otro lado, hay quien asegura que los árabes usaban el papel de China con este mismo propósito. Y es que precisamente en China fue creado el primer papel higiénico moderno en 1391 para uso exclusivo de la familia real del país, y se cuenta que cada hoja era perfumada a mano.

Abanicos con compartimento secreto

En el siglo XVIII, el papel que se utilizaba para los servicios sanitarios era manufacturado para envolver, y solo una pequeña porción del mismo se empleaba como papel de baño. En 1785 había en Estados Unidos un tipo de papel llamado *Madame's double utility fan* –abanico para damas de doble utilidad–, que se podía encontrar en bambú, con una cubierta satinada con encaje y pintado a mano. Pero la gran novedad es que esos abanicos tenían en el mango un compartimento secreto que contenía 150 hojas sencillas de papel sanitario.

Sin embargo, no fue sino hasta 1857 cuando Joseph Gayetty confeccionó, en su empresa de Nueva Jersey, el primer papel higiénico propiamente dicho. Denominado *Gayetty's medicated paper*, estaba hecho con fibra de manila, tenía terminado satinado y cada paquete contenía 500 hojas de 14,5 por 21,5 centímetros.

Cerca del 95 por ciento de su producción se enviaba a Inglaterra, y solo el 5 por ciento era vendido en Estados Unidos, lo que hizo que no tardara en desaparecer de las estanterías de las tiendas. De este modo, queda claro que los ciudadanos norteamericanos no pudieron llegar a acostumbrarse a un producto tan “refinado” y continuaron prefiriendo los periódicos y revistas que, además del uso higiénico, proporcionaban lecturas interesantes y entretenimiento.

Décadas más tarde, en 1871, se otorgó la patente para una máquina productora de papel higiénico, aunque antes de esa fecha ya se hacía un tipo especial de papel de baño que se expendía en un gabinete con un cuchillo para cortar la cantidad necesaria que requería el cliente. De hecho, en un principio, el papel sanitario, al igual que el que se empleaba para escribir, era distribuido por el personal de los hoteles.

Rollo tabú

Ahora bien, la paternidad del rollo de papel higiénico de hojas múltiples se le atribuye al inglés Walter Alcock, quien trató de lanzar el producto al mercado en 1879. Esta vez, el invento encontró su mayor obstáculo en la mojigatería de la sociedad victoriana. Y es que la gente consideraba inadecuado hablar sobre él, por lo que su uso no se difundió con la rapidez necesaria.

No obstante, poco después, los hermanos Edward y Clarence Scott, de Filadelfia, fueron capaces de aprovechar la ventaja que suponía la tendencia favorable hacia la modernización y la urbanización, que iba acompañada por diversas innovaciones en el campo de lo higiénico y lo sanitario. Ambos vieron que aquel era el momento adecuado para replantear el rollo de papel de baño.

En un primer momento introdujeron rollos de color café para ser utilizados en “el cuarto más pequeño de la casa”. De este modo, el papel de baño experimentó varios cambios, hasta que Waldorf Tissue –creación de los propios hermanos Scott– irrumpió en el mercado. A partir de entonces, el papel de baño empezó a ganar espacio en los hogares, aunque no fue impulsado por la industria publicitaria, que procuraba moverse con tacto.

Pero a pesar de que las revistas de la época se oponían a mostrar publicidad de esta índole, *Harper's* rompió ese silencio con un anuncio en el que se promocionaba papel para envolver: y es que en una esquina de la hoja de la revista en la que se ofrecía dicha publicidad, se mostraba de forma sutil un rollo de papel higiénico.

El papel de baño no logró hacerse verdaderamente popular hasta el final de la Primera Guerra Mundial, cuando un grupo de empresarios decidió responder a

las demandas de suavidad por parte del consumidor estadounidense. Así, uno de los eslóganes más representativos de la nueva campaña publicitaria del papel higiénico rezaba: “¡Esa familia tiene una casa bonita, mamá; pero su papel de baño raspa!”.

Algunas curiosidades históricas

Los antiguos griegos se limpiaban con trozos de arcilla y piedras, mientras que los inuit optaban por musgo en verano y por nieve en invierno. Para la gente de zonas costeras la solución procedía de las conchas marinas y las algas. La importancia del papel higiénico llegó a ser estratégica en la Operación Tormenta del Desierto de la Guerra del Golfo. El verde de los tanques estadounidenses contrastaba demasiado con las blancas arenas del desierto y no se contaba con el tiempo necesario para pintar los vehículos. Se optó entonces por envolver los tanques en papel higiénico como técnica de camuflaje de última hora.

De ser un producto denostado y vendido discretamente en la trastienda, el papel higiénico se ha convertido en el protagonista de pasarelas de moda, obras de arte y delicados trabajos de papiroflexia. Artistas plásticos de renombre como Christo, Anastassia Elias o Yuken Teruya lo han utilizado como material para sus trabajos. En el terreno de la moda, es célebre el certamen Cheap Chic Toilet Paper Wedding Dress Contest, que cada año reúne en Estados Unidos las más originales propuestas de vestidos nupciales confeccionados con papel higiénico.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

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

Puedes escribirnos:

- A través de correo electrónico a la dirección: publicaciones@ilunion.com.
- En tinta o en braille, a la siguiente dirección postal:

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