

UNIVERSO

N.º 69

20 de diciembre de 2015 – 20 de enero de 2016

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Comer o no comer chorizo, *that's the question*. Los expertos llaman a la calma tras las recomendaciones de la OMS sobre la carne roja y procesada
- **En desarrollo**
 - El laboratorio del espacio. 15 años de la Estación Espacial Internacional
- **De cerca**
 - Javier Manterola, el “padre” del nuevo puente sobre la bahía de Cádiz: “Los puentes son como los hijos: cuanto más trabajo te cuestan, más los quieres”
- **Libros**
- **Grandes nombres**
 - Charles Goodyear, el inventor del caucho vulcanizado
- **Inventos y descubrimientos**
 - La Minipimer: un electrodoméstico inventado en España
- **Más allá**
 - El viaje astral, ¿una puerta más allá de la muerte?

Presentación

A finales de octubre, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó los resultados de un estudio que relacionaba el consumo de carne roja y procesada con un mayor riesgo de sufrir cáncer, y la incluía en el grupo de sustancias más peligrosas para la salud. Si a esto le añadimos que algunos pescados contienen mercurio y que, cuando comemos marisco, puede que estemos ingiriendo cadmio, ¿qué debemos llevar a nuestros platos? ¿Podemos seguir comiendo con tranquilidad? Ante las numerosas comidas y cenas que se avecinan, *Universo* llama a la calma.

En el número más navideño del año prestamos también atención a la Estación Espacial Internacional, que cumple 15 años, y al ingeniero navarro Javier Manterola, a quien entrevistamos tras la reciente inauguración de su último gran proyecto: el puente de la Constitución de 1812, nuevo emblema de la bahía de Cádiz.

Charles Goodyear, el inventor del caucho vulcanizado; la Minipimer, ese gran-pequeño electrodoméstico español, y los viajes astrales, los supuestos “desdoblamientos” del cuerpo astral y el físico que algunos dicen experimentar, son otros de los protagonistas de este número de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

La miopía puede dejar ciegas a mil millones de personas en 2050

Unos 5.000 millones de personas serán miopes en el año 2050 y, de ellas, 1.000 millones serán grandes miopes, lo que supone un gran riesgo de ceguera si no se adquieren buenos hábitos conductuales y se siguen los tratamientos adecuados. Según un informe del Instituto de la Visión Brien Holden, este defecto ocular afecta en la actualidad a más de 2.000 millones de personas.

Según este trabajo, el problema es especialmente frecuente en el este de Asia. En las zonas urbanas de Singapur, China, Taiwán, Hong Kong, Japón y Corea, la prevalencia es del 80 a 90 por ciento entre los escolares.

Los datos de Occidente tampoco son muy positivos. En Estados Unidos, por ejemplo, los adultos miopes han pasado del 25 por ciento de la población al 42 por ciento en los últimos 30 años.

En España, se estima que tres de cada diez jóvenes sufrirán miopía en el año 2020 debido al mal uso de aparatos electrónicos, como tabletas y *smartphones*, y al poco tiempo que se dedica en la actualidad a realizar actividades al aire libre.

Además, se calcula que la mitad de los niños españoles que necesitan gafas no las llevan, y que solo tres de cada diez niños europeos menores de 7 años se someten a revisiones anuales.

Desarrollan una familia de vidrios con actividad antimicrobiana

El Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid ha desarrollado una familia de vidrios con actividad antimicrobiana que podría ser útil en la fabricación de implantes médicos, equipos quirúrgicos y ropa para centros sanitarios, así como en sistemas de purificación de agua y de almacenamiento de alimentos.

El óxido de zinc, un compuesto químico con una elevada actividad biocida, es uno de los componentes empleados en estos vidrios.

Hasta ahora, no existía evidencia experimental de vidrios estables con contenidos de óxido de zinc por encima de 10 por ciento, pero el equipo multidisciplinar de científicos que ha participado en este trabajo logró obtener resultados con óxido de zinc de hasta el 40 por ciento, manteniendo sus propiedades.

Su actividad biocida es efectiva frente a bacterias Gram- (*Escherichia coli*), Gram+ (*Staphylococcus aureus*) y levaduras (*Candida krusei*).

Lovejoy, el cometa aficionado a los cócteles

Un equipo internacional de científicos ha observado que el cometa Lovejoy libera al espacio constantemente grandes cantidades de alcohol y azúcar. Según recoge la revista *National Geographic*, es la primera vez que se detecta en un cometa etanol, lo mismo que empleamos en la Tierra para fabricar bebidas alcohólicas.

Lovejoy, llamado así como reconocimiento a Terry Lovejoy, el astrónomo aficionado australiano que lo descubrió en 2014, emana este tipo de alcohol y una forma muy simple de azúcar denominada glicoaldehído.

Durante su pico de actividad, el cometa expelió una cantidad de alcohol equivalente a 500 botellas de vino por segundo. Las medidas se realizaron desde el telescopio del Instituto de Radiometría Milimétrica de Sierra Nevada, ubicado en el Pico del Veleta de Sierra Nevada, en Granada.

Un paso más hacia las baterías de calcio

El calcio, un elemento mucho más barato y abundante que el litio, puede actuar como electrodo negativo en baterías recargables, según un estudio elaborado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El trabajo, publicado en la revista *Nature Materials*, abre la puerta a futuras aplicaciones tecnológicas del calcio en el desarrollo de baterías.

Según recuerda el CSIC, hasta ahora se creía que los electrodos de calcio metálico no eran viables. Sus observaciones no solo indican que sí lo son, sino que también son compatibles con los electrolitos utilizados comúnmente en la tecnología de ion litio.

Sus posibles aplicaciones van desde el almacenamiento en la red eléctrica hasta la instalación en vehículos eléctricos.

Las flatulencias de los canguros también contaminan

Un grupo de investigadores de la Universidad de Zúrich (Suiza) ha demostrado que los canguros emiten tanto gas como el resto de herbívoros (concretamente, alrededor de mil litros de metano al año, la misma cantidad que los caballos). Los expertos cifran en 38.000 millones de litros la cantidad de este gas que los 35 millones de canguros australianos envían a la atmósfera anualmente.

Según informa el Servicio de Información y Noticias Científicas (CSIC), hasta ahora, los científicos situaban a estos marsupiales entre los herbívoros que expulsan menos metano con sus ventosidades, debido a que poseían, supuestamente, una flora intestinal particular.

Las vacas siguen siendo las principales emisoras de gas metano en el reino animal, con una producción de hasta 200 litros al día.

En profundidad

Comer o no comer chorizo, *that's the question*

Los expertos llaman a la calma tras las recomendaciones de la OMS sobre la carne roja y procesada

Por Leonor Lozano

A finales del pasado octubre, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó los resultados de un estudio que relacionaba el consumo de carne procesada (nuestro chorizo, nuestro jamón) con un mayor riesgo de sufrir cáncer. La incluía en el grupo de sustancias más peligrosas para la salud, junto al humo del tabaco o al aire contaminado. Si a esto le añadimos que algunos pescados contienen mercurio y que hay que tener cuidado con la acrilamida del café y de las tostadas, ¿qué debemos llevar a nuestros platos? ¿Podemos seguir comiendo con tranquilidad? Los expertos llaman a la calma.

Pongámonos en contexto. El comunicado de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer de la OMS (IARC) vio la luz la mañana del lunes 26 de octubre. Informaba de que, “tras una revisión exhaustiva de la literatura científica acumulada”, 22 expertos de 10 países habían clasificado el consumo de carne procesada como “carcinógena para los humanos” (en el llamado “grupo 1”) y aseguraban que cada porción de 50 gramos de carne procesada consumida diariamente aumenta en un 18 por ciento el riesgo de cáncer colorrectal.

Por si fuera poco, el IARC también incluye a la carne roja en el “grupo 2A” de la clasificación, al considerarla “probablemente carcinógena para los humanos”. Y, en este caso, su consumo se relaciona con el riesgo de desarrollar cáncer colorrectal, de páncreas y próstata.

¿A qué se refiere la OMS con “carne procesada” y “carne roja”? La IARC lo explica en su comunicado: mientras que la carne roja hace referencia a “todos los tipos de carne muscular de mamíferos, tales como la carne de res, cerdo, cordero, caballo o cabra”, la procesada alude a la que “se ha transformado a través de la salazón, el curado, la fermentación, el ahumado u otros procesos para mejorar su sabor o su conservación”. Algunos ejemplos de esta última son las salchichas, las hamburguesas, el jamón, el beicon y el resto de embutidos, la carne en conserva, la cecina, la carne en lata y las preparaciones y salsas a base de productos cárnicos.

“Para un individuo, el riesgo de desarrollar cáncer colorrectal por su consumo de carne procesada sigue siendo pequeño, pero este riesgo aumenta con la cantidad consumida. En vista del gran número de personas que consumen carne procesada, el impacto global sobre la incidencia del cáncer es de importancia para la salud pública”, afirmaba en el comunicado Kurt Straif, responsable del estudio. La polémica estaba servida y las reacciones no se

hicieron esperar: en cuestión de horas, la alerta de la OMS era un fenómeno viral.

Aclarando términos

El anuncio de la OMS suscitó un enorme interés e impacto mediático, pero también cierta confusión en los medios de comunicación y, por ende, entre la población. No, las salchichas y los embutidos no son tan nocivos como el tabaco o el amianto, aunque figuren en el mismo grupo de la clasificación. La Sociedad Española de Epidemiología (SEE) explica por qué.

Según esta organización, la IARC evalúa “continuamente” agentes químicos o biológicos y mezclas, desde insecticidas organofosforados y la bacteria *Helicobacter pylori* a las tintas para imprimir y el tabaquismo pasivo. Y, asegura la SEE, sus clasificaciones “solo reflejan la fuerza de la evidencia, es decir, lo seguro que estamos de que un agente sea cancerígeno, sin referirse a la potencia o al grado de actividad carcinogénica, ni a los mecanismos involucrados”.

Por eso, dos factores de riesgo (como el tabaco y el beicon) pueden estar en la misma categoría con independencia de la magnitud de riesgo que confieren y de con cuántos tipos de cáncer se relacionan, de cuántas personas están expuestas o del impacto de la enfermedad causada.

Los agentes o factores de riesgo se “etiquetan” en grupos “atendiendo a lo seguros que estamos de que sea cancerígeno”. Según la SEE, el grupo 1 (el de la carne procesada) incluye aquellos para los que existe “suficiente evidencia en humanos de su efecto carcinógeno, o cuando esta evidencia no llega a ser suficiente en humanos pero sí en animales de experimentación”.

El grupo 2, por su parte, se divide en dos subgrupos y, uno de ellos, el 2A (el de las carnes rojas), el de los “probablemente cancerígenos”, se establece cuando hay “evidencia epidemiológica limitada” de su efecto en humanos, pero es “suficiente” en animales.

En resumidas cuentas: tenemos que interpretar la clasificación realizada por el IARC “teniendo en cuenta que esa etiqueta no informa de la magnitud del riesgo ni de su impacto para la salud pública”. El tabaco, que aumenta las probabilidades de sufrir cáncer de pulmón en un 1.000 por ciento en caso de ser fumador de 10 cigarrillos al día, convive así en el *ranking* con la carne procesada, cuyo consumo eleva en un 18 por ciento el riesgo de padecer cáncer colorrectal en consumidores habituales de más de 50 gramos al día.

Para la OCU, “es una exageración equiparar el caso del tabaco con el de comer carnes rojas y procesadas”. “Lo que dice la OMS es que el consumo alto de estos productos aumenta el riesgo, pero es un riesgo relativo. Y, en general, este es bajo si el estilo de vida es saludable”, aclara Ileana Izverniceanu, la directora de Comunicación y Relaciones Institucionales de esta organización de consumidores.

Camarero, ¡una de mercurio!

El de la carne no es un caso aislado. Tanto la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria como la Comisión Europea han alertado en varias ocasiones sobre el consumo de mercurio y metil-mercurio en algunos productos pesqueros. A finales de 2010, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, la Aesan (hoy Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, Aecosan) lanzó ciertas recomendaciones sobre el consumo de pez espada, tiburón, atún rojo y lucio por este mismo motivo: las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia y los menores de 3 años deben evitarlo, y los niños de entre 3 y 12 años, limitarlo a 50 gramos semanales.

La toxicidad del mercurio, presente en pescados y mariscos como consecuencia de la contaminación ambiental, depende de su forma química, tipo, dosis de exposición y edad del consumidor. Su forma orgánica (metil-mercurio) posee una elevada toxicidad y es peligrosa especialmente porque, al disolverse fácilmente en la grasa y atravesar la barrera hematoencefálica y la placenta, puede provocar alteraciones en el desarrollo neuronal del feto y en niños de corta edad.

El cadmio es otro de los metales pesados que acechan nuestros platos. Liberado al medioambiente mediante la quema de combustibles fósiles, la incineración de basuras y el uso de fertilizantes, se encuentra en niveles altos en productos de “casquería” (riñón, hígado) y en el marisco. Por este motivo, la Aecosan aconseja limitar también el consumo de estos productos, ya que el cadmio puede causar disfunción renal, desmineralización de los huesos y, a largo plazo, cáncer.

Por último, la Agencia Española de Consumo recomienda reducir nuestra exposición a la acrilamida, un compuesto sobre el que muy pocos han oído hablar. Se forma durante el cocinado de ciertos alimentos sometidos a altas temperaturas (más de 120 °C), como consecuencia de la reacción química que “pardea u oscurece” los alimentos, haciéndolos más sabrosos. El café, los fritos a base de patata, las galletas, el pan tostado y el pan de molde son fuentes importantes de exposición.

Aún no se ha demostrado que la acrilamida sea una sustancia cancerígena para el ser humano, pero conviene ser cautos: busque el “dorado” y evite el “marrón oscuro” cuando tueste pan o empane filetes.

¿Debemos eliminarlos de la dieta?

Para saber a qué atenernos, *Universo* ha consultado a Ascensión Marcos, la directora de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (Fesnad). Para esta experta, la clave está en mantener una dieta variada y equilibrada y, por supuesto, en “no prescindir de la carne, procesada, no procesada, ni roja como tal, porque es parte de la dieta mediterránea”. La carne roja, además, es rica en vitamina B12 y en hierro, y este “se absorbe mucho mejor que cualquier otro que proceda de fuentes vegetales”.

“Debemos limitar la carne procesada a un consumo ocasional y el de carnes magras a tres raciones semanales. Lo que no puede ser es que comamos mañana, tarde y noche carne roja o embutidos, a todas horas y todos los días, que es lo que está pasando. Podemos tomarlos, pero de forma moderada”, añade Marcos.

Con el jamón de bellota (pero solo si es de bellota) podemos hacer una excepción, puesto que contiene ácidos grasos monoinsaturados, y no grasas saturadas, como el resto de embutidos y la carne roja. Respecto al pescado, la directora de la Fesnad invita a primar el consumo de especies pequeñas, como el boquerón, las anchoas o las sardinas, ricas en ácidos grasos omega 3 y libres de mercurio.

La OCU es partidaria de no tomar carne roja más de tres veces por semana, de evitar los platos preparados y optar por más carne fresca que procesada, de limitar la ingesta de ahumados y, por encima de todo, de “no demonizar la carne”. “Pasarse tiene sus riesgos, pero, si nos quedamos cortos, nos perderemos sus beneficios. Y lo mismo sucede con los pescados; lo mejor es comer un poco de todo y mucho de nada”, concluye la directora de Comunicación de la OCU.

¿Cómo comemos los españoles?

Según el *Informe del consumo de alimentación en España 2014*, publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, “la dieta de los españoles es equilibrada y con mucha tradición”. Según este trabajo, “lo que más se incluye a lo largo de las comidas y cenas semanales realizadas en el hogar son ensaladas verdes, pechuga de pollo y ensaladas de tomate”.

El informe revela también que en 2014 se redujo en un 4,3 por ciento el consumo doméstico de carne en nuestro país respecto a 2013. La ingesta per cápita de carne fresca se situó en 37,68 kilos al año, en 11,93 kilos la de carne transformada y en 1,42 kilos la de carne congelada.

Y, realmente, ¿nos afectan las alertas que lanzan las autoridades? Responde a esta pregunta Cecilia Díaz-Méndez, del Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo y la Federación Española de Sociología: “Las recomendaciones que suponen cambios radicales modifican poco la conducta, pues los hábitos alimentarios cambian muy lentamente y es difícil que haya transformaciones drásticas. La gente es sensata y no acepta que se ponga en cuestión su forma de elegir los alimentos”.

Ahora bien, dado que “la mayoría de los alimentos tiene algún tipo de tratamiento industrial (aunque solo sea el envasado o el troceado)”, esta experta considera que debería “mejorarse el proceso por el que pasan para que los ciudadanos comamos saludablemente”. “Somos consumidores cautivos de la industria y la distribución alimentaria, pero el peso de las decisiones sobre cómo comer sano y cómo seguir una dieta sostenible debería involucrar a todos los agentes”, concluye Díaz-Méndez.

En desarrollo

El laboratorio del espacio

15 años de la Estación Espacial Internacional

Por Ignacio Santa María

Se acaban de cumplir 15 años de la llegada de la llamada Expedición 1 a la Estación Espacial Internacional. Desde aquel noviembre de 2000, la presencia de seres humanos en este laboratorio que orbita a 400 kilómetros de distancia de la Tierra ha sido permanente. A lo largo de estos tres lustros, los módulos de la estación han acogido 45 misiones en las que han participado 220 personas de 17 países diferentes y se han realizado 1.760 experimentos científicos que han supuesto numerosos avances en campos tan distintos como la medicina, la astrofísica o las comunicaciones, por citar solo unos pocos.

Nos hemos acostumbrado a verlos haciendo cabriolas en el aire gracias a la ingravidez, practicando ejercicios en sus aparatos de gimnasia, dando paseos espaciales por el exterior y, sobre todo, contemplando por la ventana a su añorado planeta azul que, a 400 kilómetros de distancia, reviste una inigualable belleza.

Son los astronautas de la Estación Espacial Internacional (ISS, por sus siglas en inglés), la mayor instalación creada por el hombre en el espacio. A juzgar por estas imágenes que nos envían, parecen divertirse todo el tiempo, pero la realidad es que trabajan a destajo y no tienen ni un minuto que perder. Y aunque nos extrañe, gran parte del trabajo científico que llevan a cabo redundará en un sinnúmero de beneficios para todos los que estamos aquí abajo, en la Tierra.

Así lo confirma a *Universo* la portavoz de la NASA, Stephanie L. Schierholz: “La investigación se realiza en una amplia gama de disciplinas, pero, principalmente, en biología y biotecnología, estudio de la Tierra y ciencia espacial, física y tecnología. La mitad del tiempo, se centra en experimentos que pueden redundar en avances de los que nos podemos beneficiar en la Tierra”.

La ISS está de aniversario: han pasado 15 años de la llegada de sus primeros moradores, los miembros de la conocida como Expedición 1, los astronautas Yuri Gidzenko, William Shepherd y Serguéi Krikalióv. Desde entonces, la presencia humana en la estación no se ha interrumpido nunca, ya que las misiones, de una duración media de entre tres a seis meses, se han sucedido una tras otra hasta hoy.

En la actualidad, la ISS acoge a los investigadores Scott Kelly y Mikhail Kornienko, que están llevando a cabo una misión de un año de duración que permitirá evaluar los efectos de un largo viaje espacial. Y es que, como señala Schierholz, “la estación espacial es el punto de partida para el siguiente salto

en la exploración del universo. Permitirá desarrollos de investigación y tecnología que ayudarán a la exploración de destinos más allá de la órbita terrestre baja, como Marte o algunos asteroides, por parte de humanos o de robots”.

Pero, al mismo tiempo, esta investigación, en todo lo que tiene que ver con los efectos de la microgravedad en la masa ósea y muscular, “también ha ampliado nuestra comprensión de la osteoporosis y otras enfermedades que conllevan pérdida de masa ósea”, destaca la portavoz de la NASA.

Un ejemplo de concordia entre naciones

La ISS se ha ido construyendo pieza a pieza en el espacio a lo largo de los últimos 15 años. En ella se han invertido ya 94.000 millones de euros. En la actualidad, es un conglomerado de módulos, conductos, plataformas para experimentos, habitáculos y enormes paneles solares que pesa unas 420 toneladas y orbita alrededor de la Tierra a una velocidad de más de 27.000 kilómetros por hora.

Estados Unidos ha sumado a la estación seis módulos. Cinco son los módulos rusos. A estos 11, hay que añadir un módulo europeo y otro japonés. Además, la NASA ha aportado la estructura central de la estación donde están situados los gigantescos paneles solares. Aunque las principales agencias protagonistas de su construcción y funcionamiento son la estadounidense y la rusa, en este proyecto participan un total de 15 países, entre ellos España.

Para explicar cómo dos potencias como EE. UU. y Rusia, que durante décadas fueron rivales tanto en la Tierra como en el espacio, se aliaron en pos de este ambicioso proyecto, hay que remontarse al año 1993, dos años después del desmantelamiento de la Unión Soviética. El 6 de diciembre de ese año, Rusia fue invitada oficialmente a participar en el proyecto Freedom, diseñado por Estados Unidos en los años 80, que tenía como objetivo el desarrollo de una estación orbital permanente. Al proyecto ya se habían adherido Canadá, los países europeos miembros de la ESA y Japón.

Como presidente de la Federación Rusa, Boris Yeltsin lidiaba a brazo partido con una situación política muy convulsa y el colapso económico de toda la antigua URSS. Rusia, que tenía en marcha su propio proyecto de estación espacial, la MIR 2, aceptó renunciar a él, acuciada por su mala situación económica, y sumarse a la iniciativa multinacional.

El papel de los rusos fue y sigue siendo fundamental para el funcionamiento de la estación. De hecho, sin la contribución rusa, la ISS debería ser abandonada inmediatamente. Las naves rusas Progress y el módulo Zvezdá mantienen en órbita la estación para evitar que esta sea atraída por nuestro planeta y se incinere en la atmósfera. Además, las naves rusas Soyuz se ocupan del traslado de los astronautas, especialmente tras el desastre del transbordador Columbia en 2003, que acarreó la suspensión durante dos años de los viajes tripulados por parte de la NASA. Sin embargo, los rusos también necesitan a los estadounidenses, ya que es el módulo de la NASA y sus paneles solares

los que proporcionan la mayor parte de la energía necesaria para que los sistemas puedan funcionar.

En un reciente comunicado, el administrador de la NASA, Charles Bolden, manifestó: "Creo que la estación debería ser considerada un ejemplo para la cooperación global pacífica. Durante más de una década y media, nos ha enseñado lo que es posible cuando decenas de miles de personas de 15 países colaboran para lograr objetivos compartidos". En sintonía con estas palabras también se expresó el asesor de Barack Obama para temas de ciencia y tecnología, John Holdren: "La alianza internacional que construyó y mantiene la estación es un claro ejemplo de lo que la humanidad puede conseguir cuando trabaja unida y en paz".

Un día cualquiera en la ISS

Y, ¿cómo es un día típico de trabajo en la Estación Espacial Internacional? Nos responde Stephanie L. Schierholz: "Los miembros del equipo se dedican a realizar investigaciones o bien a hacer reparaciones y labores de mantenimiento. Los astronautas también logran sacar tiempo para descansar y relajarse y pueden hacer muchas actividades, desde ver películas a hablar con sus seres queridos. Sin embargo, a menudo comentan que su actividad favorita es mirar a la Tierra por la ventana mientras esta se mueve por debajo".

Para ver la Tierra, los astronautas se asoman por el Cupola, un pequeño observatorio presurizado situado en el módulo Tranquility. Cada día pueden disfrutar de 16 amaneceres y 16 atardeceres, así que el espectáculo es continuo. Esta actividad ayuda a mitigar la claustrofobia que puede generar en ellos estar encerrados durante meses en un espacio que, sumando todos los módulos, no es mayor que un avión y medio del modelo Boeing 747.

En las fotos y los vídeos que hemos podido ver del interior de la estación, llama la atención el aparente desorden que rodea a los tripulantes. Se ven cosas por todas partes, sujetas a la pared con velcro o encajadas en huecos de las paredes, el suelo o el techo. Todo debe estar anclado, porque la baja gravedad hace que tanto los objetos como las personas floten. En una charla con estudiantes, la astronauta Samantha Cristoforetti decía: "En la ISS reina un caos altamente organizado. Es como cuando eres pequeño y tus padres te dicen que ordenes tu cuarto. Y tú dices que no, porque sabes dónde está todo".

Por toda la estación flotan enormes cajas blandas sujetas a las paredes con cuerdas. Estas son las cajas en que hasta la ISS llegan periódicamente provisiones, repuestos e instrumentos para que los astronautas puedan vivir y hacer sus experimentos y trabajos de investigación. En los últimos tiempos son los propios tripulantes los que fabrican a bordo muchas de las herramientas que necesitan —gracias a una impresora en 3D que tienen en la ISS— siguiendo los planos que les envían desde la Tierra.

Así transcurre la vida en este gran laboratorio espacial que, como nos avanza Schierholz, seguirá en funcionamiento hasta 2024, una vida útil que incluso podría prolongarse cuatro años más: hasta 2028.

De cerca

Javier Manterola, el “padre” del nuevo puente sobre la bahía de Cádiz

“Los puentes son como los hijos: cuanto más trabajo te cuestan, más los quieres”

Por Leonor Lozano

Lleva más de medio siglo entregado a la construcción de grandes infraestructuras y, aunque se acerca a los 80 años, no piensa aún en jubilarse. Los puentes han sido su principal dedicación y, de hecho, ha trabajado en decenas de ellos. Algunos son muy bellos (como el Euskalduna, sobre la ría de Bilbao) y, otros, simplemente, descomunales (como el que cruza el embalse de Barrios de Luna, en León). Hablamos del ingeniero navarro Javier Manterola, con quien departimos sobre su última gran obra: el nuevo coloso que atraviesa la bahía de Cádiz.

Nos recibió en la oficina de proyectos Carlos Fernández Casado, en Madrid, en la que trabaja desde hace 49 años. La austeridad de su despacho (inundado de papeles, fotografías de puentes y libros, muchos libros) contrasta con la esplendidez de su currículum: a lo largo de su vida, este ingeniero ha recibido una treintena de premios, y uno de ellos, el que concede la International Association for Bridge and Structural Engineering, equivale, nada más y nada menos, que al Nobel de la Ingeniería.

Javier Manterola nació en Pamplona el 17 de junio de 1936, un mes antes de que España se levantara en pie de guerra. En 1962, con 26 años, obtuvo el título de ingeniero de Caminos, y cuatro años después (tras pasar por la empresa Huarte y Cía y el Instituto Eduardo Torroja), se incorporaba a la oficina de proyectos de su maestro, Carlos Fernández Casado, la misma en la que sigue trabajando medio siglo después.

Se decantó por la ingeniería “por una simple razón”: “Porque se me daban bien las matemáticas”, confiesa Javier. “En Bachiller, era frecuente que quienes destacaban en esa materia estudiaran ciencias, y la ciencia más grande de mi tiempo era la ingeniería de caminos”.

Al preguntarle por sus aficiones, menciona la filosofía, la música clásica y las bellas artes –“cosas muy de ingenieros”, según afirma–. Y, aunque tiene tres hijos, ninguno ha decidido seguir sus pasos: “Yo quería que alguno fuera ingeniero, pero me decían: ‘¿Para qué, para vivir como tú?’ Es verdad que he estado siempre trabajando, incluidos los fines de semana. Ellos lo veían como una especie de vida horrible, pero era la vida que yo quería vivir. A mí no me apetecía irme a bailar, ni de juerga; lo que me gustaba era trabajar, leer y escribir”.

Fruto de esa “especie de vida horrible” que repudiaban sus hijos son las decenas de puentes, viaductos y pasarelas de los más diversos estilos que ha

levantado en distintos países. Por citar algunos, mencionaremos la pasarela colgada de la plaza de las Glorias, en Barcelona; la pasarela Zaragoza Expo; el puente arco sobre el río Pisuegra, en Valladolid; el puente de la Marquesa, en México; el puente atirantado sobre el embalse de Barrios de Luna, en León, de 440 metros de luz (récord mundial de luz durante 10 años); el Euskalduna de Bilbao; los puentes de Ventas y de Los Franceses, en Madrid; el puente atirantado sobre el río Suir, en Waterford (Irlanda); el puente Basarab de Bucarest (Rumanía), o el viaducto Corso Argentina, en Padua (Italia).

“He hecho muchos puentes, ¡pero es que soy muy viejo!”, bromea Javier. Lo que sí reconoce es que, por lo general, no ha optado por “la solución estándar” en sus construcciones: “También las he hecho, porque hay veces que es la mejor solución, pero he procurado cambiarlas”.

Un puente de récords

En las últimas semanas, el nombre del ingeniero que nos ocupa ha vuelto a las páginas de los periódicos por una obra titánica, un coloso al que muchos ven ya como el nuevo emblema de la capital gaditana: el puente de la Constitución de 1812, inaugurado el pasado 24 de septiembre.

El puente de “La Pepa” (como ya lo conocen los gaditanos) conecta la barriada de Astilleros de Cádiz con la de Río de San Pedro de Puerto Real, y conforma el tercer acceso a la ciudad, unida a la península únicamente por el puente José León de Carranza y la autovía CA-33, que recorre el istmo hasta San Fernando.

Para Manterola, esta infraestructura era más que necesaria: “Antes, solo se podía acceder a Cádiz por un extremo, porque tanto el puente de Carranza como la península vienen por el mismo lado, y había que atravesar toda la ciudad para llegar al puerto, por ejemplo. Ahora, simplemente, se llega cruzando”. Y, con sus seis carriles (dos por sentido para el tráfico viario y una plataforma dedicada al transporte colectivo), “está muy sobrado de capacidad”, añade el ingeniero navarro.

El de “La Pepa”, construido por Dragados, es el tercer puente de Europa en cuanto a luz del vano principal (en ingeniería, la palabra “luz” designa la distancia en proyección horizontal), después del puente de Normandía, en Francia, y del Puente Rio-Antírio de Grecia.

Además, es el segundo puente marítimo del mundo de mayor gálibo vertical (la distancia entre la parte inferior de la superestructura y el nivel medio del agua), después del puente de Verrazano-Narrows de Nueva York, y por delante del Puente Golden Gate de San Francisco.

A los amantes de las cifras les interesará saber que tiene 3.092 metros de longitud (es más largo que el Golden Gate); que mide, en su lado más ancho, 36,85 metros, y que sus torres, las más altas de España, tienen una altura de 185 metros, cuatro veces la de la Estatua de la Libertad. Para su construcción se han empleado 102.616 metros cúbicos de hormigón (cinco veces más que

en el monumento del Cristo de Corcovado de Río de Janeiro) y 69.310 toneladas de acero (nueve veces y media más que en la Torre Eiffel).

Manterola admite que este proyecto le ha supuesto un reto: “Ha sido un proyecto sofisticado, muy complicado, y todo con unas dimensiones gigantescas a las que no estábamos acostumbrados. Además, están los vientos, el riesgo de sismos en la zona... Pero todos los problemas se han resuelto muy bien y el puente funciona perfectamente”.

Con todo, el ingeniero navarro no puede decir que sienta una especial predilección por esta obra titánica, puesto que, en su opinión, “los puentes se parecen bastante a los hijos”. “Yo a este puente lo quiero mucho, pero a ese de ahí –señalando una foto–, que está en Logroño, también. ¿Cuál es mejor, tu hijo mayor o tu hijo mediano? Lo que sí ocurre a veces es que, cuanto más te cuesta un asunto, más lo quieres; supongo que lo mismo le pasa a una madre con un hijo que le costó mucho dar a luz”, prosigue Manterola.

El puente de “La Pepa” era necesario, y su construcción ha supuesto un hito para la ingeniería española, pero no por ello ha estado exento de polémica. Su inversión final, 510 millones de euros, supera con creces los 288 millones presupuestados inicialmente, y los cuatro años previstos cuando se iniciaron las obras en 2007 se duplicaron. “Si se han tardado ocho años es por la situación económica actual, porque el Estado, en un momento dado, se quedaba sin dinero suficiente para costearlo y las obras se paraban”, añade.

Mucho más que un “hacedor” de puentes

En los casi 50 años que lleva trabajando, Javier Manterola ha hecho mucho más que puentes. Los edificios Torres Colón, Banco Santander y Banco Bilbao y la estructura de la estación de Atocha de Madrid; la estructura Kursaal de San Sebastián y el velódromo de Tafalla (en Navarra) son solo algunos ejemplos. “He hecho edificios. Sus estructuras, porque los edificios son obra de arquitectos. El arquitecto lo imagina externamente, pero eso tiene que resistir, y el ingeniero le pone la estructura; es algo así como nuestros huesos y músculos”, explica Manterola.

Para terminar, le preguntamos si tiene algún proyecto en ejecución o si, tras inaugurar el mastodóntico puente de Cádiz, ha pensado en jubilarse. Como respuesta, nos cuenta que está embarcado en la construcción de “un puente muy grande para la línea de alta velocidad que irá a Portugal, en el embalse de Alcántara (Cáceres)”. Pero también trabaja en otros proyectos en el extranjero, en Estados Unidos, Colombia, Perú, México...

“En junio de 2016 cumpliré 80 años y, mientras dé la talla, trabajaré. Estoy bien, y disfruto mucho con ello”. Por nosotros, que siga haciéndolo por mucho tiempo.

Libros

El futuro del espaciotiempo

Stephen Hawking, Kip S. Thorne, Igor Novikov, Timothy Ferriss y Alan Lightman

Editorial Crítica

216 páginas

ISBN: 978-84-9892-911-9

Gracias a Einstein sabemos que los fenómenos naturales tienen lugar en un marco geométrico de cuatro dimensiones, el *espaciotiempo*. En este libro, algunos de los físicos y divulgadores científicos más importantes de nuestro tiempo exploran las posibilidades más llamativas que nos abre el espaciotiempo einsteiniano.

Entre otras cuestiones, esta obra introducirá al lector en las posibilidades de los viajes en el tiempo, con sencillas explicaciones y modelos que evitan las típicas paradojas que se producen cuando el viaje conduce a tiempos anteriores al de partida. Pero los viajes en el tiempo son, tal vez, imposibles, porque pueden violar leyes físicas que aún no hemos descubierto. Y esta es, precisamente, la cuestión que aborda Stephen Hawking con su maestría habitual.

Del electrón al chip

Gloria Huertas Sánchez, Luisa Huertas Sánchez y José L. Huertas Díaz

Los Libros de la Catarata

144 páginas

ISBN: 978-84-9097-069-0

Hablamos con familiaridad de Facebook, WhatsApp y un sinfín de programas que han cambiado hábitos sociales, pero, ¿tenemos una idea de qué les permite cumplir su función? Todas esas herramientas dependen para su funcionamiento de procesos de conducción eléctrica; resumiendo mucho, del movimiento de una partícula que ahora nos parece familiar: el electrón. Pero el electrón no es una realidad visible para nosotros; solo lo son los equipos electrónicos y, en ellos, sus componentes básicos, los chips. Este libro pretende hacer llegar al lector la relación de ambos conceptos para entender el camino que nos ha conducido hasta los instrumentos tecnológicos que tanto utilizamos.

Universo verde. Un viaje microscópico al interior de la célula vegetal

Stephen Blackmore

Editorial Turner

280 páginas

ISBN: 978-84-16142-51-4

La Tierra es un planeta verde y sus plantas son la base de la vida. Del musgo más pequeño a la más alta de las gigantes secuoyas, su diversidad y ubicuidad son evidentes. Sin embargo, pocos de nosotros reparamos en los bloques de construcción microscópicos de este imperio, las células. En *Universo verde*, el eminente botánico Stephen Blackmore nos conduce en un viaje a través del tiempo y el espacio, desde el origen de la primera célula hace más de 3.000 millones de años a los órganos y organismos perfectamente adaptados conformados por células. Una lectura seductora que celebra la diversidad de las células y la unidad de todos los organismos vivos constituidos por ellas.

Grandes nombres

Charles Goodyear, el inventor del caucho vulcanizado

Por Javier Cuenca

Había procurado sin éxito durante cinco años transformar el pegajoso y viscoso caucho natural en una sustancia elástica permanente. Sus intentos de impregnarlo con azufre fracasaban sin cesar. Estos experimentos, que originaron grandes e inútiles gastos, los realizaba en un laboratorio ubicado en su casa.

La suciedad y los malos olores, la creciente precariedad económica y el continuo fracaso habían acabado por minar la paciencia de su esposa. Por temor a ella, a quien le había prometido no continuar sus experimentos, echó al fuego un trozo de caucho impregnado con azufre al verse sorprendido por su imprevisto regreso. Asombrado, extrajo de entre las brasas el primer pedazo de goma vulcanizada, elástica y térmicamente estable.

Dura con el frío y blanda con el calor

La vulcanización es un proceso mediante el cual el caucho crudo se calienta en presencia de azufre con el fin de volverlo más duro y resistente al frío. El casual descubridor de dicho método y protagonista del suceso expuesto más arriba no es otro que Charles Nelson Goodyear, nacido en New Haven, Connecticut, el 29 de diciembre de 1800. Su escasa formación académica lo condujo, durante su juventud, a emprender diversas actividades empresariales que se saldaron con rotundos fracasos.

Una de esas actividades fue el negocio de ferretería de su padre, en el cual participó y que fue a la quiebra en 1830. Cuatro años después, Charles empezó a interesarse por la goma, que ya en aquel tiempo se pensaba que podía ser un material útil para la impermeabilización. Pero, desgraciadamente, era una sustancia que con el frío se volvía tan dura como una piedra y con el calor se ablandaba y se hacía pegajosa.

Goodyear decidió descubrir un modo de corregir este defecto. Como no era químico, carecía de la más remota idea de lo que podría hacer, pero resolvió probar todos los medios a su alcance para lograr su propósito. Y en 1839 descubrió de manera azarosa, como hemos visto, el proceso que hace del caucho un material insensible a los cambios térmicos tras adquirir la patente de Nathaniel Hayward de un método para impregnar aquel con azufre.

Pero retrocedamos unos años. En su libro autobiográfico *Gum-Elastica*, escrito en tercera persona, Goodyear narra así el descubrimiento, que realizó por primera vez en la fábrica de caucho donde trabajaba su hermano: “El inventor hizo muchos experimentos para verificar los efectos del calor en el mismo compuesto que se había descompuesto en las bolsas de correo y otros

artículos. Se sorprendió al encontrar que el espécimen, siendo descuidadamente puesto en contacto con una estufa caliente, se achicharraba como el cuero”.

En el libro continúa explicando que intentó llamar la atención de su hermano y de otros trabajadores de la planta, familiarizados con el comportamiento del caucho disuelto, pero estos descartaron su observación creyendo que era otro de sus muchos y extraños experimentos. Cuenta el inventor que intentó decirles que el caucho se derretía cuando se calentaba excesivamente, pero ellos siguieron ignorándolo.

Goodyear infirió que si el proceso de achicharramiento podía ser detenido en el punto correcto, lograría hacer que el caucho se librara de sus adhesivos naturales, lo cual implicaría una mejora sustancial de la goma. Se convenció más de la validez de su intuición al descubrir que el caucho de la India no podía derretirse en azufre hirviendo, ya que siempre se achicharraba.

Hizo otra prueba calentando un tejido similar antes de intentarlo con un fuego abierto, pero continuó el mismo efecto de achicharramiento de la goma. Sin embargo, había muchos indicios satisfactorios de conseguir el resultado deseado cuando, sobre el borde de la porción abrasada, aparecía una línea que no lo estaba, perfectamente sana.

“Cuando se cercioraba de que había encontrado el objeto de su búsqueda y mucho más, y que la nueva sustancia era resistente al frío y al solvente de la goma natural, se sintió ampliamente recompensado por el pasado y bastante indiferente a las pruebas del futuro”, relata en su libro.

Pleitos y deudas

Nadie en su patria mostró interés por este descubrimiento, y en Inglaterra se modificó ligeramente el proceso, de forma que Goodyear se vio abocado a entablar interminables pleitos sobre la patente de su procedimiento de vulcanizado, llamado así por Vulcano, el dios romano del fuego, con escaso éxito. Aunque había patentado su descubrimiento en 1844, el problema residía en que el proceso era demasiado simple, como en el caso de la máquina desmotadora de Whitney, y cualquiera podía llevarlo a cabo. No ganó definitivamente el caso en los tribunales hasta 1852.

Marchó a Londres y París para difundir su método de vulcanización del caucho, gastando en ello enormes sumas de dinero que tuvo que pedir prestadas con la esperanza de que obtendría generosas recompensas por su descubrimiento. Al no ser así, empezó a verse asediado por las deudas, llegando incluso a dar con sus huesos en prisión ante la imposibilidad de sufragarlas.

Mientras sus empresas fracasaban, numerosas personas se hicieron ricas a su costa. La entidad que ostenta su nombre, Goodyear Tyre & Rubber Company, fue fundada 38 años después de su fallecimiento. El nombre de Charles Goodyear se perpetúa en una marca de neumáticos para automóviles, y son

precisamente estos los que representan el uso más importante de la goma vulcanizada que inventara.

Un proceso milenario

Hay estudios que demuestran que un método similar a la vulcanización, pero basado en el empleo de materiales orgánicos, como savias y otros extractos de plantas, fue utilizado hace miles de años por la cultura olmeca –civilización precolombina que habitó en las tierras bajas del centro-sur de México– para hacer pelotas de hule destinadas a un juego ritual.

Durante la vulcanización, los polímeros lineales paralelos cercanos constituyen puentes de entrecruzamiento entre sí. El resultado final es que las moléculas elásticas de caucho quedan unidas unas a otras a una mayor o menor extensión. Así se forma un caucho más estable, duro, mucho más permanente y resistente al ataque químico, que no pierde su elasticidad natural. También se transforma la superficie pegajosa del material en una superficie suave que no se adhiere al metal o a los sustratos plásticos.

La vulcanización es un proceso de cura irreversible y debe ser fuertemente contrastado con los procesos termoplásticos que caracterizan el comportamiento de la vasta mayoría de los polímeros modernos. Este proceso irreversible define a los cauchos curados como materiales termoestables, es decir, los que no se funden con el calor, y los saca de la categoría de los termoplásticos, como el polietileno y el polipropileno.

Generalmente el entrecruzamiento químico se realiza con azufre, pero existen otras tecnologías como los sistemas basados en peróxidos, que se suelen utilizar combinadamente con agentes aceleradores y retardadores. El azufre es un elemento con propiedades singulares que, en determinadas circunstancias, formará cadenas de sus propios átomos. Unas cadenas que también pueden formar el carbono y el silicio.

El proceso de vulcanización se sirve de dicho fenómeno. A lo largo de la molécula del caucho hay una serie de sitios atractivos para los átomos, los denominados “sitios de cura”. En cada uno de estos lugares un átomo de azufre se puede unir a sí mismo, y a partir de ahí la cadena de átomos de azufre puede crecer hasta alcanzar el “sitio de cura” de otra molécula. Estos puentes de azufre son habitualmente de dos a diez átomos de largo, en contraste con los polímeros más comunes, donde la “columna vertebral” de carbonos puede tener miles de moléculas.

El científico e ingeniero Thomas Hancock patentó el proceso de vulcanización del caucho en el Reino Unido el 21 de noviembre de 1843, ocho semanas antes de que lo hiciera Charles Goodyear en el mismo país. En eso tampoco tuvo suerte.

Inventos y descubrimientos

La Minipimer: un electrodoméstico inventado en España

Por Jaime Andreani

Casi todos tenemos en casa algún pequeño electrodoméstico que nos hace la vida más fácil y nos ahorra tiempo. Pero, en la mayoría de los casos, desconocemos cuándo se inventaron y quién fue su diseñador. En este reportaje conocerás cuándo se creó la Minipimer y que su “padre” fue el ingeniero español Gabriel Lluelles, que también diseñó el exprimidor Citromatic y la tostadora TL-2.

La Minipimer o batidora de mano es un pequeño electrodoméstico bastante común en la mayoría de los hogares. Su origen se remonta al año 1959, cuando el ingeniero barcelonés Gabriel Lluelles lo patentó. Su idea fue crear un electrodoméstico pequeño, manejable y fácil de limpiar que ahorrara esfuerzos en la cocina. Como en algunos sitios se dice, fue “poner un palo y un motor a una cuchillas”.

Con este invento, Lluelles consiguió que en pocos minutos se pudieran triturar los alimentos para conseguir una papilla o batir rápidamente el huevo y el aceite para hacer mahonesa casera y, así, ahorrar el esfuerzo de machacar los alimentos o de batir a mano.

Este sencillo aparato, que se puede colgar y limpiar con facilidad, se hizo muy popular con el nombre de “Minipimer”. Se lo bautizó con este nombre por ser algo pequeño (“mini”) y por la empresa que lo fabricó, llamada Pimer, siglas de Pequeñas Industrias Mecánico Eléctricas Reunidas.

A pesar de que la patente fue adquirida por la empresa Braun algunos años después –al comprar esta a Pimer–, el nombre original ha perdurado en el tiempo y, cuando hablamos de la Minipimer, seguimos identificando perfectamente a la pequeña batidora que tenemos en la cocina.

Lluelles empezó a trabajar en 1947, cuando finalizó sus estudios y comenzó como delineante y perito industrial mecánico-eléctrico, ya que en aquella época el concepto de diseñador industrial no existía.

Poco a poco, el catalán fue recopilando ideas para hacer sus prototipos. Esos diseños, como decía su esposa Pepita en una entrevista en 2007, “los probaba yo en casa”. Lluelles tenía así un banco de pruebas ideal para saber en qué detalles debía mejorar sus prototipos.

Gabriel Lluelles ha sido testigo de cómo, con el paso del tiempo, ha mejorado la Minipimer, pero algunas de estas modificaciones no las veía con muy buenos ojos. En una entrevista realizada en 2007, por ejemplo, manifestó que el hecho

de “ofrecer la Minipimer con 600 u 800 voltios era un derroche”, ya que, según su opinión, con los 270 que puso él en el motor era suficiente.

En cuanto a los detalles, Gabriel se fijaba en todos y cada uno, ya que, como él mismo decía, “le gustaba estar en todo” lo referente a los aparatos que él diseñaba, desde el motor y las piezas de desgaste hasta la cubierta y los embellecedores de cada electrodoméstico. Su lema siempre fue realizar algo “sencillo, práctico, manejable y económico”, de ahí, quizá, su crítica a los modelos más modernos.

Otros inventos de Lluelles

Los inventos de Gabriel Lluelles no solo se limitaron a la Minipimer: su afán por construir pequeños electrodomésticos hizo que diseñase también el exprimidor Citromatic, para la empresa Braun, y la tostadora TL-2, para la casa Taurus.

Al comprar Braun la empresa Pimer, Gabriel Lluelles pasó a formar parte de la plantilla de la multinacional alemana, donde trabajó como director técnico y en la que siguió su tarea de investigación y mejora de pequeños electrodomésticos.

De este afán investigador nació en los años 70 del siglo XX el exprimidor Citromatic, que, básicamente, es un exprimidor tradicional al que añadió un motor y un depósito que almacenaba el zumo y que, luego, a través de una apertura, lo depositaba en un recipiente.

Este práctico exprimidor sigue el lema de Lluelles de hacer algo sencillo, práctico y fácil de limpiar, ya que la pieza que exprimía se desmontaba y separaba del cuerpo donde estaba el motor y se podía meter fácilmente debajo del grifo para limpiar la pulpa de las frutas.

Otra característica del Citromatic que destacaba la publicidad de la época era que la lengüeta por la que el líquido salía del exprimidor, una vez finalizada la fase de exprimir, se levantaba a una posición de 90 grados en relación a la encimera, para que no gotearan los restos de zumo.

Este aparato, como indica su nombre, tenía una limitación, y era que solo se podía utilizar con cítricos, quedando en principio excluidas las demás frutas y verduras de las que pueden hacerse zumos.

Posteriormente, la casa Braun sacó al mercado un modelo más evolucionado que permitió introducir trozos de fruta o verdura para ser licuados y que el consumidor pudiera hacerse sus propios zumos de manzana, sandía o zanahoria, por ejemplo.

La tostadora TL2 de Taurus, diseñada también por Lluelles, en realidad fue una evolución de la tostadora eléctrica que estaba en el mercado desde la primera década del siglo XX. Pero el ingeniero catalán introdujo algunas mejoras.

Gabriel Lluelles le añadió un regulador de la intensidad de la resistencia, con lo que el usuario podía modificar la temperatura de la misma y, así, según el tipo de pan que se introdujera, se podía tostar al gusto del consumidor. Este modelo que Lluelles diseñó para la marca Taurus aún se puede encontrar en las tiendas hoy en día.

El padre de la Minipimer, del Citromatic y de la tostadora TL2 falleció en Barcelona el 5 de diciembre de 2012, y podemos decir que, gracias a él, mucha gente puede desayunar más rápido un buen zumo y unas tostadas, y que nos ha hecho la vida más sencilla con su Minipimer.

Más allá

El viaje astral, ¿una puerta más allá de la muerte?

Por Refugio Martínez

Seguramente, el viaje astral sea uno de los misterios esotéricos más atractivos que existen; eso de poder flotar y volar sin límite de espacio o de tiempo a la velocidad del pensamiento tiene que ser una experiencia inolvidable. Y, si es tan maravilloso, bien podría haberse convertido en el viaje más puntero del siglo XXI, pero, en este mundo en el que vivimos, ya no hay lugar para las hadas, ni para los fantasmas, ni para los viajeros de otras dimensiones...

Aunque, a primera vista, el viaje astral puede sonar a esotérico o paranormal, nos sorprendería saber que por las noches todos nos hacemos unos viajecitos, aunque no seamos conscientes de ello. “En los sueños, nuestro cuerpo astral se desdobra, pero la mente no está plenamente consciente, por eso es una experiencia borrosa. Cuando dormimos, no controlamos lo que ocurre, y en el viaje astral uno decide cuándo y dónde quiere ir y conserva una memoria totalmente nítida de lo que ha vivido”, explica Antonio Morata, médico naturista y presidente de Alianza Española de Reiki.

Reconocer que nuestros sueños son una especie de viaje astral es más serio de lo que pueda parecer a primera vista, porque esto implica no solo que nuestro cuerpo se puede desdoblar, sino también que “cualquier ser humano tiene la capacidad de poder proyectarse voluntariamente; lo que realmente se necesita para conseguirlo es tomárselo en serio y realizar algunas técnicas de meditación y relajación”, añade Antonio Morata.

Algunas personas han llegado incluso a proyectarse de manera espontánea. Por ejemplo, en situaciones cercanas a la muerte. “Pero, en estas circunstancias –explica el profesor de reiki–, la mayoría de la gente tiene mucho miedo, porque la mente consciente entiende que la salida del cuerpo astral del cuerpo físico va a implicar la muerte”. En realidad, estos temores son infundados, porque “existe un cordón de plata que une al cuerpo físico con el cuerpo astral”.

Una vez que se ha vencido ese miedo inicial y que se ha superado la resistencia de la mente, “es una sensación muy placentera y agradable, de paz y de libertad muy grande. No solamente puedes volar, sino que puedes viajar donde tú quieras y a la velocidad del pensamiento”.

Miedo a la disolución del yo

En la época dorada del ocultismo, a caballo entre los siglos XIX y XX, eran muchos los que creían que podías perderte en el astral, que podías ser atacado por seres malignos, que tu cuerpo podía ser ocupado por otros

espíritus o que, incluso, podías morir si se rompía el nexo de unión que llaman “cordón de plata”. Pero los tiempos han cambiado mucho y, en opinión de José Gregorio González, periodista y autor del libro *Cómo realizar un viaje astral*, “todos esos miedos e ideas están superados. Personalmente –dice–, creo que nunca tuvieron fundamento”.

Pero hay un temor del que el ser humano no ha sido capaz de desprenderse nunca, y que seguramente sea lo que más angustia nos produce. No es el miedo a la muerte en sí, sino a “la disolución del yo”, la nada más absoluta. En este sentido, si partimos de la idea de que los viajes astrales son reales, estaremos reconociendo la existencia de un “alma” que puede vivir fuera de nuestro cuerpo físico. Por lo que, para José Gregorio González, “es necesario reconocer la capacidad de estas técnicas de erradicar o aminorar el miedo a la muerte, al sentir que podemos ‘existir’ más allá del cuerpo”.

“Lo que el viaje astral nos dice es que la conciencia puede ser no local, servirse del cuerpo a nivel sensorial, por ejemplo, pero no depender del mismo y sobrevivirle, al menos en apariencia. A eso lo han llamado alma, espíritu... y se han creado mitos y relatos más o menos elaborados para darle contexto y continuidad”, afirma José Gregorio. En este orden de ideas, no solo se relativiza el miedo a la muerte, sino que también se parte de la existencia de los fantasmas o espíritus, entendidos estos como entes que se han desdoblado y que habitan en otras dimensiones.

Pero, yendo más allá, con estos planteamientos no queda más remedio que preguntarse por la vida después de la muerte. En este sentido, parece lógico entender estas afirmaciones como la clave “para demostrar que nuestra conciencia puede existir, al menos durante un tiempo, tras el colapso biológico... Curiosamente, los desdoblamientos son la parte más interesante de las llamadas experiencias cercanas a la muerte”, razona el autor del libro *Cómo realizar un viaje astral*.

Unas cuantas desconexiones cerebrales

Sin poner en tela de juicio las experiencias de estos peculiares viajeros, desde el punto de vista científico se plantea la posibilidad de que las experiencias de desdoblamiento o de proyección astral sean fruto de la imaginación, el resultado de unas cuantas desconexiones en los circuitos del cerebro que procesan las diferentes informaciones sensoriales. Al menos, esto es lo que se desprende de los experimentos realizados en los últimos tiempos.

Uno de estos experimentos, realizado por científicos europeos del Colegio Universitario de Londres, del Instituto Karolinska de Suecia y del Instituto Federal de Tecnología de Lausana (Suiza), se centró en analizar el comportamiento del cerebro cuando confundimos a los sentidos. Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron videocámaras, gafas de realidad virtual e imágenes de simulaciones tridimensionales.

“Este experimento sugiere que la visión es muy importante para sentir que estamos en nuestro cuerpo. Es decir, sentimos que nuestro yo está ubicado

donde están nuestros ojos”, concluyeron los investigadores en un estudio publicado en la revista *Science*. “Depende de mecanismos del cerebro que están en un lugar llamado adjunción temporoparietal, por lo que esa separación del cuerpo físico no se trata de ninguna sensación paranormal”.

En otro experimento, realizado por Andra M. Smith y Claude Messierwere, de la Universidad de Ottawa (Canadá), se monitorizó a una persona mientras realizaba un viaje astral. La imagen de la resonancia magnética mostró una "fuerte desactivación de la corteza visual (...) y la activación de la parte izquierda de varias áreas relacionadas con la imaginación cenestésica, que es la parte del cerebro responsable de interactuar con el mundo". Para los científicos las pruebas fueron concluyentes: "No es un viaje astral descrito por los místicos. No hay actividad paranormal de ningún tipo", afirmaron en un informe publicado en la revista *Frontiers of Human Neuroscience*.

Las conclusiones de estos experimentos “son la excusa perfecta para reforzarse en su escepticismo respecto a la objetividad del viaje astral”, explica José Gregorio. Sin embargo, “estos trucos tecnológicos, esas teclas que logran tocar en nuestro cerebro, están muy lejos de lo que describe un viajero del astral, capaz en ocasiones de describir con precisión cosas o situaciones que están fuera del alcance de su campo sensorial”.

Además, también existen “estudios serios llevados a cabo en el ámbito de la parapsicología científica, así como un buen número de casos espontáneos, que apuntan a que hay conciencia más allá del cuerpo y a que existen individuos capaces de proyectarla a voluntad y con un buen nivel de control”.

Lo que no deja de resultar increíble es que en la actualidad no exista ningún estudio concluyente que ayude a comprobar la veracidad de una postura o de la otra. Aunque, para José Gregorio, la razón está más que clara: “Investigar en este u otros fenómenos ‘paranormales’ supone un estigma y un desprestigio. Un precio muy alto que la mayoría no está dispuesta a asumir”.

Otra causa determinante es la falta de recursos y de mecenas para estos temas con tan poco reconocimiento. “Se te acaba la carrera sin haber empezado –afirma Gregorio–; ahora bien, si la idea es demostrar que no existe o que hay una explicación convencional, a la investigación se sumarán muchos y sí habrá financiación. Si te topas con algo raro, lo descartas y listo”.

Con todo esto, lo que parece claro es que, cuando la persona se encuentra en esa especie de trance o de viaje astral (según el punto de vista con se mire), se producen una serie de desconexiones celebrables. Pero, ¿qué fue antes: el huevo a lo gallina? Los científicos afirman que, como consecuencia de esas desconexiones, los ‘viajeros’ alucinan (imaginándose falsas sensaciones). Pero estos eruditos de la ciencia no han podido rebatir lo contrario, es decir: que los ‘viajeros’ tienen esas desconexiones, precisamente, ¡porque están viajando!

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

Aquí termina el último número de *Universo* de este año. 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/ Almansa, 66
28039 Madrid

¡FELIZ 2016!