

UNIVERSO

N.º 97

20 de junio de 2018 – 20 de julio de 2018

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Grandes tramposos de la ciencia
- **En desarrollo**
 - Pon una dieta paleolítica en tu vida para sanear la alimentación
 - La sinestesia: ver la música y saborear los colores
 - InSight, rumbo al corazón de Marte
- **De cerca**
 - “Nuestro tren, además de ser diferente a todos los demás, es muy seguro”. Entrevista a los estudiantes de la Universidad Politécnica de Valencia que han diseñado un tren supersónico capaz de alcanzar los 1.200 kilómetros por hora
- **Libros**
- **Más allá**
 - Los fantasmas de Chernóbil

Presentación

Los científicos se han valido de toda clase de embustes y triquiñuelas para lograr el aplauso de sus compañeros. Repasamos en un extenso reportaje algunas de las trampas más destacadas llevadas a cabo por diferentes investigadores.

La dieta paleolítica, o evolutiva, pretende suprimir la ingesta de alimentos procesados para evitar sustancias poco saludables. Pero, ¿es realmente beneficiosa esta dieta, basada en la manera de alimentarse de la humanidad prehistórica? Tratamos de responder a esta pregunta con la ayuda de dos expertos en nutrición.

El lanzamiento de la nave InSight con rumbo a Marte, los entresijos de la sinestesia, una entrevista con los estudiantes valencianos que han diseñado un tren supersónico, y los fenómenos supuestamente paranormales que ocurren en Chernóbil son otros contenidos que te proponemos en este nuevo número de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Hallan una nueva estructura en nuestro ADN, distinta de la “doble hélice”

Un equipo de biólogos australianos ha descubierto que el ADN de nuestras células no solo se organiza en la clásica forma de doble hélice que todos conocemos, sino que otras estructuras más complejas, que hasta ahora solo se habían manifestado en muestras de laboratorio, han sido encontradas por primera vez en células vivas, en un hallazgo que podría cambiar la biología celular para siempre.

El descubrimiento de lo que los investigadores describen como un “nudo retorcido” de ADN en el interior de las células vivas confirma que el diseño de nuestro código genético es mucho más complejo e intrincado de lo que se creía.

“Cuando la mayoría de nosotros hablamos de ADN”, explica Daniel Christ, del Instituto Garvan de Investigación Médica y coautor del estudio, publicado en *Nature Chemistry*, “pensamos en la doble hélice. Pero esta nueva investigación nos recuerda que existen estructuras de ADN totalmente diferentes, que podrían ser muy importantes para nuestras células”.

El nuevo componente de ADN identificado por los científicos recibe el nombre de “motivo intercalado” (o “i-motif”, en su acepción en inglés) y fue descubierto en la década de los 90, aunque hasta el momento solo había sido visto *in vitro* y nunca en células vivas.

Ahora, gracias al trabajo de Christ y su equipo, sabemos que el “i-motif” ocurre de forma natural en las células humanas, lo que significa que, a partir de este momento, los investigadores deberán prestar mucha atención a esta nueva estructura y a su papel en la biología de nuestras células.

Hallan los fragmentos mejor conservados del asteroide que acabó con los dinosaurios

Un grupo de micropaleontólogos de la Universidad de Zaragoza ha participado en el descubrimiento, en la isla colombiana de Gorgonilla, de nuevas rocas incandescentes (tectitas) procedentes del asteroide que acabó con los dinosaurios.

Hace aproximadamente 66 millones de años, el impacto del asteroide Chicxulub en la península de Yucatán (México) produjo una reacción en cadena que aniquiló al 70 por ciento de las especies del planeta. Célebre por extinguir a los dinosaurios que habían dominado la Tierra durante millones de años, esta catástrofe produjo una lluvia de rocas incandescentes a nivel global.

La investigación, publicada en la revista *Geology*, ha permitido precisar la edad de estas esférulas de roca, demostrando que se formaron exactamente en el límite del Cretácico/Terciario (o límite K/T) como resultado del impacto del asteroide que causó la gran extinción responsable del final de los dinosaurios.

“El método de datación argón-argón nos permitió conocer cuántos millones de años tienen estas rocas”, afirma al diario *El Mundo* el paleontólogo José Antonio Arz, coautor de la investigación. Mediante este sistema, se liberan los gases del interior de las muestras para su análisis.

Estas rocas, al ser fragmentos vidriosos sin ordenamiento cristalino, tienden a convertirse en la naturaleza en materiales más estables, como la arcilla. Por eso, la mayor parte de las tectitas formadas por un evento catastrófico como el impacto de un asteroide no conservan su composición original. No es el caso de las encontradas en Gorgonilla, catalogadas por los científicos como las muestras más puras del mundo de este material.

Se publica la última teoría de Stephen Hawking sobre el origen del universo

La última teoría científica sobre el origen del universo desarrollada por el físico británico Stephen Hawking antes de morir el pasado 14 de marzo ha sido publicada en la revista *Journal of High Energy Physics* del Reino Unido.

Hawking, fallecido a los 76 años, elaboró esta teoría cosmológica durante 20 años con su colega Thomas Hertog, del Instituto de Física Teórica de Lovaina (Bélgica), y ambos la presentaron a la mencionada publicación para su revisión diez días antes de que el primero muriese.

La nueva teoría Hawking-Hertog plantea que, a partir del Big Bang (el momento de formación del cosmos), el universo se constituyó como un vasto y complejo holograma, de modo que pueden existir otros universos muy similares al nuestro. Los dos científicos ofrecen, además, pautas matemáticas para que los astrónomos puedan buscar pruebas sobre la existencia de estos posibles universos paralelos.

La teoría publicada matiza una hipótesis anterior, propiciada por los estudios del propio Hawking, que exponía que, a partir del Big Bang, el universo se expandió a partir de un punto minúsculo en un proceso conocido como inflación, creando infinitos universos –o “multiversos”– que podían ser muy distintos al nuestro.

Esta formulación, derivada de las investigaciones de Hawking con su colega estadounidense James Hartle en la década de 1980, planteaba el problema de que, si existen infinitos universos con infinitas variaciones en sus leyes físicas, no hay manera de predecir en qué universo nos encontramos.

La teoría Hawking-Hertog propone que todos los universos existentes comparten las mismas leyes de la física, lo que significa que lo que se averigüe sobre el nuestro puede aplicarse a otros. Hertog ha señalado que ni él ni su colega estaban contentos con la idea de una infinidad de universos impredecibles. “Sugiere que el ‘multiverso’ surgió arbitrariamente, y que no hay mucho más que decir”, lo que no satisfacía a los científicos, ha explicado.

El turismo es responsable del 8 por ciento de las emisiones vinculadas al cambio climático

Un estudio publicado en *Nature Climate Change* estima que el turismo es responsable del 8 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero globales, una cifra cuatro veces mayor que la de balances anteriores, que rondaban entre el 2,5 y el 3 por ciento.

La diferencia radica en que anteriormente no se tenían en cuenta las emisiones del transporte, la elaboración de comidas y bebidas, el mantenimiento de las infraestructuras o los servicios de los minoristas en los destinos turísticos. Además, los resultados muestran un aumento de la huella de carbono del turismo entre los años 2009 y 2013. El estudio ha revelado también que los viajes en avión son un factor clave en la huella del turismo y que las emisiones aumentan según crece el turismo “low cost”.

Liderada por varios científicos de la Universidad de Sídney, la investigación ha cuantificado por primera vez todas las variables, hasta la fabricación de souvenirs, para estimar la huella de carbono del turismo. En algunos lugares, como en Maldivas, Mauricio, Chipre y las Seychelles, teniendo en cuenta su pequeña población, el análisis percibió una desproporcionada tasa de emisiones de carbono, siendo el turismo responsable directo de entre el 30 y el 80 por ciento de las emisiones nacionales.

“Es posible que se requieran impuestos sobre el carbono, en particular para los viajes en avión, con la finalidad de reducir el crecimiento futuro no controlado de las emisiones relacionadas con el turismo”, han afirmado los investigadores del estudio. Estados Unidos lidera el *ranking* de huella de carbono, seguido de China, Alemania e India. Además, el análisis descubrió que el turismo crecerá un 4 por ciento al año, superando a muchos otros sectores económicos.

La Vía Láctea es más grande de lo que se pensaba

Investigadores del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y del National Astronomical Observatory of China (NAOC) han descubierto que el disco de nuestra galaxia tiene unos 200.000 años luz de diámetro, un tamaño superior al calculado hasta ahora. Esta distancia implica que si pudiésemos viajar a la velocidad de la luz, tardaríamos 200.000 años en atravesar el disco de la Vía Láctea.

En nuestra galaxia no se tenía constancia de que hubiera estrellas de disco a distancia del centro mayores que dos veces la del Sol. Es decir, se pensaba que nuestra estrella más cercana se encontraba situada a la mitad del radio galáctico. Sin embargo, sí las hay bastante más lejos, a más del triple de esa distancia. Incluso es probable que algunas superen el cuádruple de esa distancia.

“El disco de nuestra galaxia es enorme: de unos 200.000 años luz de diámetro”, señala Martín López-Corredoira, investigador del Instituto de Astrofísica de Canarias y primer autor del artículo, publicado en la revista *Astronomic & Astrophysics*. Hasta ahora se calculaba un diámetro de la Vía Láctea de entre 100 y 180.000 años luz.

“Nuestro análisis revela la presencia de estrellas del disco en un radio superior a 26 kiloparsecs (con un 99,7 por ciento de probabilidad) y más de 31 kiloparsecs (con un 95,4 por ciento de probabilidad)”, señalan los autores del estudio.

En profundidad

Grandes tramposos de la ciencia

Por Adeline Marcos/SINC

Suicidios, humillaciones, fraudes, sabotajes y chantajes. Los investigadores han recurrido a todo tipo de mañas y mentiras para obtener el reconocimiento de sus colegas. La presión ha llevado a biólogos, paleontólogos y físicos a anteponer las malas prácticas por el supuesto bien del conocimiento.

En los años 20, un grupo de sapos parteros –una especie que vive y se reproduce en tierra– fue obligado a vivir en el agua. Según el autor del experimento, las crías se acostumbraron al medio acuático, donde se aparearon. El resultado fue una tercera generación de estos anfibios, que ya estaban empezando a desarrollar unas almohadillas negras en sus patas delanteras, un rasgo típico de especies acuáticas.

Hasta aquí todo podría parecer un exitoso capítulo de la historia de la ciencia, si no fuera porque el artífice de los experimentos, el biólogo austriaco Paul Kammerer, fue acusado de falsear los resultados inyectando tinta negra a los sapos para simular las almohadillas. Incapaz de defender sus resultados, Kammerer se suicidó en septiembre de 1926. “Nunca pudo haber hecho los experimentos que afirmó haber hecho”, manifiesta Jacques van Alphen, profesor emérito de la Universidad de Ámsterdam y autor de varios estudios que refutan el renovado interés por la labor científica de Kammerer.

Tras caer en el descrédito, los hallazgos del biólogo, nacido en 1880 e hijo de un fabricante de instrumentos científicos, volvieron a ver la luz con un libro del periodista Arthur Koestler de 1971, en el que se sugería no solo que Kammerer fue víctima de una conspiración antisemita, sino que en realidad fue un científico adelantado a su tiempo. De hecho, el investigador de la Universidad de Chile Alexander Vargas le considera ahora el padre de la epigenética, ciencia que estudia cómo los cambios en el ambiente imprimen alteraciones en los individuos.

Los resultados antes que las evidencias

Kammerer, licenciado en biología en la Universidad de Viena, centró sus trabajos en alterar la reproducción y el desarrollo de lagartos, anfibios y otros animales. Fue contratado en su universidad siendo aún un estudiante. Eso pudo hacer que el joven se sintiera presionado para producir buena ciencia, porque tanto sus directores como sus colegas de la Estación de Investigación Biológica eran científicos famosos.

Hasta el año 1923, Kammerer trabajó en la institución austriaca, y los últimos tres años se dedicó a dar charlas por Europa y EE. UU. En 1925 le propusieron una plaza en la Universidad Estatal de Moscú, donde se le encomendó la tarea de construir un laboratorio para el departamento de biología.

Pero nunca llegó a cumplir esa misión. Sus hallazgos empezaron a ser muy criticados. “Los resultados de sus experimentos invariablemente parecían mostrar que los animales que él estudiaba eran de plástico en su comportamiento reproductivo, color o morfología cuando eran desafiados con ambientes distintos al natural”, señala Alphen en su último trabajo.

El investigador revisó los estudios de Kammerer sobre las salamandras comunes y las ciegas, y concluyó que había cometido fraude también en estos estudios. En respuesta a Vargas, Alphen discutió todos los experimentos de Kammerer para evaluar si la epigenética podría explicar los resultados. No sería el único. Otros, como Hannes Svardal, de la Universidad de Viena, o Sander Gliboff, de la Universidad de Indiana (EE. UU.), también cuestionaron a Vargas y a Kammerer.

En 1926, tras inspeccionar al microscopio el último sapo partero macho con almohadillas, el herpetólogo estadounidense Gladwyn Kingsley Noble demostró en *Nature* que las almohadillas del anfibio habían sido manipuladas con tinta negra, un hecho que el propio Kammerer confirmó a pesar de mantener su inocencia. Pero, seis semanas después, el biólogo austriaco, sumido en una gran depresión, se pegó un tiro en un bosque cerca de Viena. “La razón del suicidio solo la conoce el propio Kammerer, pero creo que no le gustó la perspectiva de ir a Moscú, y no tenía futuro científico en su propio país o en el resto de Europa”, revela a SINC Alphen.

Espionaje, errores y sabotajes científicos

La obsesión de Kammerer por publicar a toda costa no es un caso aislado en la historia. La rivalidad entre equipos de investigación, el afán por los hallazgos y la obstinación por ser los primeros ha enfrentado a muchos científicos. Un ejemplo fue la lucha que protagonizaron los paleontólogos estadounidenses Edward Drinker Cope y Othniel Charles Marsh en la conocida como Guerra de los Huesos, en el siglo XIX.

Calumnias, destrucción de yacimientos, hurtos, mentiras y un sinfín de barrabasadas enredaron la labor científica de los descubridores de especies de dinosaurios tan populares como el diplodocus, el alosauro, el estegosaurio o el triceratops. Su enemistad les empujó a describir entre los dos un total de 142 nuevas especies de animales extintos.

“La rivalidad creció naturalmente a finales de la década de 1860, cuando ambos eran jóvenes científicos que buscaban formas de hacerse un nombre y de obtener financiación. Ambos eran ricos, aunque el dinero de Marsh provenía principalmente de su tío. La familia de Cope era rica y poseía una línea de buques mercantes”, cuenta a SINC Jane P. Davidson, profesora de Historia del Arte en la Universidad de Nevada (EE. UU.).

Sin duda, el incidente que desencadenó el odio fue, en 1868, la restauración incorrecta por parte de Cope del fósil del plesiosauro *Elasmosaurus platyurus*, una especie de reptil marino de 14 metros de longitud que vivió hace 80 millones de años. Aunque la principal característica de este animal era un

cuello extremadamente largo, Cope, que tenía una idea preconcebida de cómo tenía que ser, situó la cabeza en el extremo equivocado: la cola.

El paleontólogo intentó encubrir su error comprando todas las copias de la revista que había publicado su reconstrucción, pero su equivocación le persiguió el resto de su carrera. Y, de hecho, pudo cometer más deslices, según un estudio. “Marsh se burló de él por eso y, desde entonces, dejaron de ser amigos”, comenta Davidson. Pero Marsh tampoco fue infalible: colocó un cráneo equivocado en un cuerpo de apatosaurio y lo describió como un nuevo género, el brontosaurio.

Ser el primero, cueste lo que cueste

A partir de ese momento, la búsqueda de fósiles se convirtió en un asunto personal en el que no faltaron humillaciones y ataques mutuos. Cada uno de los científicos hizo todo lo que pudo para arruinar la credibilidad del otro. “Lo peor que sucedió, aunque no fue totalmente ilegal, fue la destrucción de posibles yacimientos de fósiles por parte de los hombres de Marsh para que los hombres de Cope no pudieran visitarlos”, señala a SINC Davidson.

El yacimiento al que se hace referencia es el de Como Bluff, que se descubrió con la construcción del Ferrocarril Transcontinental en una zona remota de Wyoming, y de cuyo hallazgo fue informado primero Marsh. El investigador envió dinero a los cazadores de huesos para que le encontraran fósiles y se los hicieran llegar lo antes posible. Cuando Cope se enteró, envió ladrones de fósiles al yacimiento para robar muestras.

Entre los dos acumularon tantos fósiles que incluso después de sus muertes se siguieron describiendo dinosaurios. De esos hallazgos surgieron el alosaurio, el diplodocus y el estegosaurio. Pero la recogida de huesos estuvo marcada por chantajes, sabotajes y espionaje. “Cuando su pelea llegó a los periódicos, dijeron cosas el uno del otro que hoy hubieran sido calumniosas. Sus amigos estaban bastante avergonzados”, detalla la experta de la Universidad de Nevada, autora del libro *The bone sharp: The life of Edward Drinker Cope*.

Durante 15 años, ambos paleontólogos, que financiaban sus propias expediciones, realizaron búsquedas frenéticas de especímenes de dinosaurios y otros vertebrados, como peces, aves y mamíferos. “Algunas veces había incluso rivalidad por el derecho de nombrar un animal primero”, dice la investigadora.

En realidad, a pesar de enviar los nuevos nombres de especies al este del país por telégrafo mientras seguían en el campo, los científicos estaban encontrando y nombrando los mismos animales a la vez. “Lo fundamental para ellos era reivindicar: 'Soy mejor en ciencia que él, y él es un tonto o algo peor, un plagiarista'”, subraya Davidson. Fue Marsh, con 80 nuevas especies, quien terminó ganando la guerra. Pero debido a la enemistad entre los dos, algunos de los errores en la descripción de nuevos dinosaurios que cometieron ambos perduraron durante décadas.

De la gloria al olvido

Casos como los de Kammerer, Cope o Marsh siguen produciéndose en la actualidad. En 2002 se desveló que uno de los científicos más prometedores del siglo, el físico alemán Jan Hendrik Schön, había inventado la mayoría de sus resultados. Con apenas 31 años, parecía el artífice de uno de los mayores descubrimientos en nanotecnología y física de la materia condensada. Gracias a su investigación, se crearía un mundo diferente hacia la electrónica orgánica.

“Lo más asombroso de Hendrik era que cada cosa que tocaba parecía funcionar”, decía Paul McEuen, de la Cornell University, en un documental que emitió la cadena británica BBC. Esto se tradujo en un prolífico número de publicaciones. El físico, que fue contratado en 2010 por los prestigiosos Laboratorios Bell en EE. UU., cuna de 11 premios Nobel, llegó a producir un estudio cada ocho días de media. Muchos de ellos se publicaron en revistas como *Nature* o *Science*.

Dos de ellos tuvieron un importante impacto entre la comunidad científica, ya que se demostró la creación de transistores a partir de moléculas individuales. Fue aquí donde empezaron las dudas. Cuando Lydia Sohn, ahora investigadora de Ingeniería Mecánica en la Universidad de California en Berkeley, los analizó con detención, notó que los resultados de los experimentos eran idénticos, y pensó que Hendrik pudo cometer algún error. Al consultarlo con McEuen, los científicos encontraron un tercer experimento en el que se empleaban los mismos datos. Ya no podía tratarse de una equivocación.

Sohn y McEuen, junto a otros científicos que se unieron a ellos, pronto hallaron más resultados duplicados. Tras una investigación de cuatro meses, se concluyó que el físico alemán usó de manera imprudente datos que había inventado deliberadamente. Además, ninguno de sus colegas había presenciado los experimentos, y la información original para llegar a sus resultados había sido eliminada por Hendrik, según dijo, porque no contaba con suficiente memoria en su ordenador personal.

El niño de oro de la física, cuyo nombre sonaba incluso para el Premio Nobel, fue despedido después de ser acusado de 16 cargos de mala conducta científica. Dos años más tarde, la Universidad de Constance (Alemania), donde se había doctorado, le retiró el título, a pesar de no haber encontrado indicios de haber manipulado su propia tesis. En octubre de 2002, la revista *Science* retiró ocho artículos escritos por Hendrik. *Nature* lo hizo en marzo de 2003 con otros siete.

Fuera cual fuera la motivación de estos científicos para mentir, falsificar o engañar, no llegaron a alcanzar el prestigio que tanto anhelaban. En su lugar, terminaron cayendo en el descrédito. La integridad es la que ennoblece el trabajo, también en ciencia.

En desarrollo

Pon una dieta paleolítica en tu vida para sanear la alimentación

Por Refugio Martínez

Desde aquel *Homo sapiens sapiens* del Paleolítico, han pasado la friolera de 200.000 años. Muchos acontecimientos han ocurrido desde entonces que han construido una sociedad más longeva y evolucionada. Sin embargo, enfermedades como las intolerancias alimenticias, la obesidad o la diabetes demuestran que no a todos nuestros genes les ha dado tiempo a adaptarse al nuevo medio, y, por eso, cada vez son más dietistas los que nos recuerdan que, en este proceso de adaptación alimenticia, al final lo más saludable es, precisamente, lo menos procesado.

Las modas, las estrellas de Hollywood o los *youtubers* pueden crear tendencias incluso en nuestra manera de comer, y, a menudo, popularizan dietas que ponen de manifiesto no solo nuestra capacidad para ser manipulados, sino nuestro afán obsesivo y temerario por adelgazar sin tener en cuenta la salud. Como contrapartida, conceptos como *superalimentos*, grasas saturadas o nutricionista ponen de relieve que cada vez se le da más importancia a lo que comemos.

Y entre ambas posturas, intentando conciliarlas, anda el ciudadano de a pie, haciendo malabarismos entre las sabrosas calorías y las dietas milagrosas. Sin embargo, tanta moda alimentaria y tanto régimen revolucionario al final han ocasionado un rechazo instintivo en la sociedad hacia cualquier dieta que tenga un nombre exótico. Y si ese nombre es *paleolítica*, la reacción habitual suele ser la de incluirla de inmediato en ese amplio espectro de dietas desaconsejables, porque nuestro sentido común nos dice que estando en pleno siglo XXI, ¿qué necesidad tenemos de volver al Paleolítico?

En principio, ninguna, porque cierto es que ahora gozamos de unas comodidades de las que no queremos prescindir. Pero, para llegar a este mundo cómodo y evolucionado, para poder tener la nevera llena de alimentos con un amplio margen de caducidad, hemos tenido que procesarlos, y, en ese proceso, alguna sustancia poco saludable se ha colado por el camino. Precisamente, “estos alimentos son los que se pretenden evitar con la dieta paleolítica”, afirma Paloma Quintana, dietista-nutricionista del Centro de Nutrición Aleris en Valencia y licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, quien define esta dieta como “un patrón de alimentación con el que se pretende no consumir alimentos que fueron incluidos después de la revolución agrícola”.

¿En qué consiste la dieta paleolítica?

Baste saber que el nombre de la dieta no es aleatorio, ya que con ella se alude a la alimentación del hombre primitivo, que contenía pescados y carnes, pero

que, sobre todo, se basaba en vegetales, frutas y semillas. En este sentido, Quintana afirma que la dieta paleolítica nada tiene que ver con los regímenes de moda con nombres exóticos, porque “está avalada por estudios científicos que relacionan los alimentos nuevos y ultraprocesados (tipo cereales de desayuno, galletas, snacks, refrescos y productos lácteos) con el desarrollo de patologías, llamadas *enfermedades occidentales* o *enfermedades de la civilización*, como obesidad, diabetes o hipertensión”.

Y, aunque en un primer momento la finalidad de esta propuesta dietética fue únicamente la de mejorar la salud, lo cierto es que la gente pronto empezó a relacionarla con el adelgazamiento. “Aunque no está enfocada a perder peso, sí se excluyen alimentos que provocan sobrepeso y sus patologías asociadas, y, obviamente, se va a mejorar en este factor. Pero la motivación es construir una dieta saludable”, subraya la especialista.

Esta propuesta nutricional, desde el principio, ha suscitado mucha desconfianza, porque descarta alimentos que, *a priori*, parecen necesarios para tener una dieta equilibrada y completa. Sin embargo, en opinión de la nutricionista, esto es incorrecto, porque si la alimentación es variada, cuando se omite un alimento, este es sustituido de manera natural por otro. “Por ejemplo, si eliminamos de nuestra alimentación las legumbres que nos aportan fibra, carbohidratos y proteína de origen vegetal, podremos ingerir estos nutrientes de otros alimentos como frutas, verduras y frutos secos”, precisa.

En este sentido, una exclusión que ha sido muy cuestionada es, precisamente, la de los lácteos, porque existe la idea generalizada de que son una fuente muy importante de calcio. Sin embargo, la experta explica que establecer una relación directamente proporcional entre mayor aporte de lácteos y buena salud ósea “es muy simplista, porque existen otros factores muy relacionados con la salud ósea como la exposición al sol y el ejercicio físico”.

“Esos miedos son infundados”, añade, “porque la salud no depende de un alimento que se ponga o se quite, hay otros muchos factores, como el estilo de vida”. Por eso, Quintana explica que la dieta paleolítica debe ser adaptada por cada persona a su día a día, a su manera de sociabilizar y a su forma de vida. “No es una dieta cerrada, sino un patrón de alimentación base. Un punto de partida. Un marco para empezar a cambiar el contexto de alimentación que va a pasos agigantados hacia un modelo cada vez más nocivo”, indica.

“En la mayoría de los casos, el patrón dietético está tan alterado y es tan poco saludable, que en el momento en que una persona decida eliminar algún producto muy procesado ya se va a mejorar la alimentación”, continúa. Ahora bien, la especialista advierte de que estos consejos hay que tomarlos en su justa medida y procurar no obsesionarse, no pensar que cualquier producto procesado va a ocasionar inmediatamente una patología. Por eso, hay que entender la dieta como una toma de conciencia hacia una nutrición más saludable, en donde el ingrediente más importante es el sentido común para ir adaptando las premisas que ofrece este modelo dietético “a nuestro día a día y a lo que nos es más cómodo”, recalca Quintana.

¿Antropológicamente es posible?

En la actualidad, aunque seguimos siendo *Homo sapiens sapiens*, la verdad es que el tipo de vida del hombre moderno poco tiene que ver con el de aquellos primeros homínidos, fundamentalmente recolectores y cazadores. A lo largo de miles de años de evolución, el hombre ha sido capaz de dominar la agricultura, de domesticar a los animales, de procesar los alimentos o de inventar nuevas técnicas culinarias. Pero en todo este proceso también cabe preguntarse si genéticamente nos ha dado tiempo a evolucionar tan rápido como lo ha hecho la sociedad.

De hecho, para Esther Rebato, catedrática de Antropología Física en la Universidad del País Vasco y presidenta de la Sociedad Española de Antropología Física (SEAF), “nos hicimos *Homo sapiens*, y luego, de repente, en muy poco tiempo, con las herramientas, el fuego y las armas fuimos capaces de cambiar el entorno natural para sobrevivir”. Pero a nuestra genética no le ha dado tiempo a cambiar con la misma velocidad. “Por eso, de alguna manera, estamos como sin terminar, porque ha ido más rápida la cultura que el ambiente”, dice.

Y si extrapolamos esta reflexión a la alimentación, la paleontóloga afirma que nuestros genes como *Homo sapiens* fueron seleccionados para un tipo de forma de vida y de alimentación que no es la que llevamos hoy. Por eso, “existe un desfase entre los genes que tenemos y los alimentos que tomamos, y esa discordancia produce enfermedades metabólicas, obesidad, alergias o intolerancias”.

Sin embargo, cabe preguntarse si la dieta paleolítica de hace cientos de miles de años puede adaptarse a la realidad del siglo XXI. En este contexto, Rebato explica que la equivalencia no es posible, porque, aun suponiendo que nos alimentásemos de los mismos animales, “en la actualidad la carne está procesada y envasada, y los animales viven en granjas, mientras que en el Paleolítico eran salvajes y había que cazarlos”.

Los primeros hombres comían mucha proteína animal, pero, a diferencia de las carnes rojas o blancas de la actualidad, aquella procedía de distintos tipos de animales, como insectos, serpientes, marisco, tortugas, huevos, etc., y contenían muy poca grasa. Los cereales y los carbohidratos los extraían de la fruta, de plantas, tubérculos, flores, raíces, semillas o frutos secos. Pero que nuestra dieta no sea igual no significa que no podamos adaptarla en la medida de lo posible, intentando no solo comer la menor cantidad de productos procesados, sino también “que sean locales y de temporada”.

Aunque ahora vivamos más y mejor, todas las intolerancias y enfermedades occidentales nos recuerdan que no le hemos dado tiempo a nuestro cuerpo a adaptarse a este mundo tan artificial. Y en este contexto, la dieta paleolítica viene a significar, en el fondo, no que vivamos o comamos lo mismo que hace un millón y medio de años, sino tan solo que procuremos tener una alimentación más natural, porque por muy evolucionados que estemos, seguimos siendo *Homo sapiens sapiens*.

La sinestesia: ver la música y saborear los colores

Por Javier Cuenca

Hay quienes ven las letras de diferentes colores, mientras otros saborean las palabras e incluso algunos otorgan forma física al dolor o el placer que experimentan. Se trata de personas con sinestesia, un fenómeno en el que el cerebro activa más de un sentido ante el mismo estímulo. Se cree que obedece a una especie de hiperconectividad cerebral, pero se ignora su genética. Recientemente, un estudio ha localizado una serie de variantes en genes relacionados con las conexiones neuronales que explicarían esta riqueza sensorial.

La palabra *sinestesia* tiene su origen en dos vocablos griegos, cuyos significados son “junto” y “sensación”. Por lo tanto, como concepto, la sinestesia es la percepción que una persona tiene de algo mediante uno o varios sentidos a la vez y que no son los habituales. Es decir, que una persona sinestésica puede ver la música, saborear los colores o tocar las emociones. Puede decirse que las personas que experimentan este fenómeno perciben el mundo de un modo extraordinario.

Si partimos de un enfoque clínico y psicológico, la sinestesia es la estimulación de uno de los cinco sentidos, pero provoca que la persona tenga impresiones o experiencias mediante otro sentido diferente. El centro neuronal que se encarga del color es un área llamada V4. Muy próximos a ella se encuentran las áreas especializadas en números y los centros auditivos. Por lo tanto, la sinestesia se debe a una activación transversal entre las distintas áreas que se activan con los estímulos de las zonas contiguas.

Uno de los primeros científicos en hablar de sinestesia fue Francis Galton (1822-1911), primo de Darwin. Fue él quien habló de dos tipos de sinestesia: auditivo-visual, en la que los sonidos evocan colores, y grafema-color, donde la visión de números suscita colores. Diferentes estudios afirman que es posible que existan dos tipos de sinestésicos en función de la parte del cerebro donde se expresa un gen anómalo: los sinestésicos superiores, cuyos efectos tendrán lugar con conceptos numéricos —es decir, podrían ver el color azul con el sonido de la palabra “viernes”—, y los sinestésicos inferiores, que se producirán por el aspecto visual —verían la palabra “viernes” azul al verla escrita—.

Sonido a color

No se conoce realmente cuántas personas sinestésicas hay en el mundo. Algunos estudios basados en encuestas realizadas en el Reino Unido estiman un porcentaje entre el uno y el cuatro por ciento, pero a este cálculo no le ayuda el hecho de que haya más de 80 tipos de sinestesia. Una de las más habituales es la del grafema-color, de la que disfrutaba el físico y premio Nobel Richard Feynman, que veía las letras de sus ecuaciones coloreadas.

Pero hay otras combinaciones de sentidos, como la de sonido a tacto —cuando determinados sonidos provocan sensaciones táctiles—, la sinestesia olor a visión, etc. La que se ha estudiado ahora es la más común, la que tienen en torno al 15 por ciento de los sinestésicos: la sinestesia de sonido a color, en la que, como le ocurre al cantante Billy Joel, se ven los sonidos de diferentes colores.

Investigadores del Instituto de Psicolingüística de la Sociedad Max Planck (Países Bajos) y la Universidad de Cambridge (Reino Unido) han dispuesto de la extraña ocasión de secuenciar el ADN de 18 personas de tres familias distintas. En cada una de esas familias había tradición de sinestesia, con algún abuelo, padre, hermano o hijo sinestésicos y otros que no lo eran. Todos los primeros tenían el mismo tipo, de sonido a color, aunque algunos experimentaban sinestesias secundarias, como la de vincular cada día de la semana con un color diferente.

¿Una cuestión genética?

Hasta ahora, la mayoría de los estudios realizados procedían del ámbito de la psicología, y eran escasos los que habían indagado en la base genética de este fenómeno. Y es que los estudios con los genes se habían topado con una gran diversidad de cambios que no se repetían entre los individuos. Esa heterogeneidad la han vuelto a hallar en esas tres familias, pero con una diferencia: los miembros sinestésicos de cada una de ellas comparten variantes genéticas que no tienen ni sus familiares no sinestésicos ni los sinestésicos de las otras dos familias.

“Que estas variantes estén presentes en todos los sinestésicos y no en los no sinestésicos dentro de una misma familia es una importante prueba que sugiere que tienen un papel en el fenómeno”, dice la investigadora del Departamento de Lenguaje y Genética del Instituto de Psicolingüística de la Max Planck y coautora del estudio, Amanda Tilot. En cuanto a la diversidad entre familias, no considera que sea un problema: “Creemos que esta diversidad se debe a que la percepción sensorial es un proceso complejo en el que intervienen muchos genes”.

El segundo gran resultado de este trabajo, publicado en *PNAS*, está relacionado con lo que hacen los genes que son algo diferentes en los sinestésicos. Los seis genes en los que se concentran las variantes tienen que ver con el desarrollo del cerebro. De este modo, algunos expresan proteínas que intervienen en la migración celular, clave en la fase embrionaria y neonatal, mientras otros tienen un papel decisivo en la llamada axonogénesis, proceso en el que las neuronas despliegan sus primeras conexiones con otras por medio de terminaciones o axones.

“De algunos genes, como SLIT2 y ROBO3, se conoce bien su papel en el guiado de las neuronas en sus conexiones en el cerebro. Si esta guía se ve mínimamente alterada por variantes genéticas, esto podría causar que la conectividad del cerebro acabe siendo algo diferente”, sostiene Tilot.

Otros genes menos estudiados parecen estar vinculados con los extremos de los axones, ayudando a las neuronas a completar las conexiones. “Los científicos han sostenido durante años que la sinestesia puede deberse a sutiles diferencias en la forma de conectarse que tienen las regiones del cerebro que procesan la información sensorial. Las variantes genéticas que hemos encontrado parece que pueden tener este efecto en el desarrollo del cerebro”, añade la investigadora.

Incógnitas

Sin embargo, quedan aún muchas incógnitas por resolver. Además de la gran diversidad genética entre unos sinestésicos y otros, existen algunos que no han tenido antecedentes de sinestesia. El grupo al que pertenece Tilot está también estudiando estos casos en un trabajo todavía por publicar. Otro problema es que los estudios que comparan imágenes del cerebro de los sinestésicos con las de la actividad cerebral de los que no lo son no resultan concluyentes.

Pero la mayor de las dudas a despejar es la pérdida de la conexión entre sinestesia y niñez. La axonogénesis, que estaría detrás de un cerebro sinestésico, se produce en los últimos meses de gestación del feto y los primeros meses de la infancia, y casi desaparece en la edad adulta. Hay quienes sostienen que todos los niños nacen con sinestesia y que es la poda neuronal durante la maduración del cerebro la que hace que se pierda ese modo de percepción sensorial.

“Está demostrado que incluso pequeños de apenas 3 meses muestran conexiones entre sus sentidos, del sonido a la visión, por ejemplo”, dice la psicóloga de la Universidad de Sussex Julia Simner, que no tiene relación con este estudio genético. En sus investigaciones, Simner ha detectado sinestesia grafema-color en niños de 6 años.

“Para profundizar en estos resultados, mi laboratorio Multisense acaba de examinar a unos 3.500 niños para rastrear la sinestesia durante la infancia. Hemos encontrado casos de sinestesia en chicos, que desaparece antes de los 10 años”, comenta. Falta probarlo, pero parece que otra vez son los genes: “Sospecho que algunos niños están predispuestos genéticamente para conservar su sinestesia mientras otros la pierden”.

InSight, rumbo al corazón de Marte

Por Laura Chaparro/SINC

Lanzada con éxito desde la costa oeste de Estados Unidos, la nave InSight recorre ya los 483 millones de kilómetros que la separan de Marte, donde llegará dentro de unos cinco meses. Si consigue superar los siete minutos de pánico antes de tocar suelo marciano, la plataforma robótica hará historia, al ser la primera en estudiar el interior del planeta y los “martemotos”. Su estación medioambiental tiene sello español.

Una nutrida flota de sondas, *rovers* y otros dispositivos lleva décadas enviándonos información del planeta rojo. Aunque Marte parezca un mundo conocido, similar a algunas zonas desérticas de la Tierra, de su interior no sabemos prácticamente nada. La misión InSight, lanzada el pasado 5 de mayo por la NASA, resolverá muchas incógnitas, al contar con instrumentos que perforarán su superficie y registrarán terremotos marcianos o “martemotos”.

“Esta y otras misiones estudiarán las condiciones que se encontrarán los astronautas dentro de 20, 30 o 40 años”, explicaba José Miguel Mas, director del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA), momentos antes de que despegara el cohete Atlas V 401 que transportaba a la plataforma robótica. La densa niebla que se extendía por la Base de la Fuerza Aérea Vandenberg de California (EE. UU.) no retrasó el lanzamiento, que se realizó con éxito a las 13.05, hora peninsular española.

Entre las mil personas que lo seguían *in situ* en la madrugada californiana había varios investigadores del CAB (Madrid), responsables de uno de los instrumentos del aparato, la estación medioambiental Twins. “Podemos estar contentos, porque la tecnología española va hacia Marte”, señalaba desde allí José Antonio Rodríguez Manfredi, investigador principal de Twins, momentos después del despegue.

Con aplausos y caras de satisfacción, el público reunido en el centro de investigación madrileño respiraba tranquilo al observar que la nave había despegado sin contratiempos desde la costa oeste de EE. UU., ubicación elegida por primera vez para una misión interplanetaria. La tensión volverá a repetirse dentro de unos cinco meses, cuando el 26 de noviembre InSight aterrice sobre el planeta.

Como ocurrió con el robot Curiosity, volverán a vivirse los siete minutos de pánico, aunque, en este caso, la maniobra será algo menos arriesgada. Si el *rover*, dado su mayor peso y sus dimensiones, tuvo que utilizar una especie de grúa que no se había usado antes para descender, InSight –que pesa 360 kilogramos y mide 6 metros– se basará en una tecnología mucho más conocida.

“Se ha probado muchas veces, y se basa en la misión Phoenix, que llegó con éxito a Marte en 2008”, explica a SINC Antonio Molina, investigador del CAB y

miembro de Twins. En este caso, un paracaídas y unos retropropulsores frenarán al aparato según se acerque al suelo marciano.

Falsas alarmas de martemotos

Marte es un fósil planetario. Al carecer de la tectónica de placas característica de la Tierra, el planeta rojo lleva prácticamente inalterable más de 3.000 millones de años. La misión InSight servirá no solo para entender su estructura interior –no sabemos casi nada de su núcleo, su corteza y su manto–, sino también para comprender los procesos que dieron forma a los planetas rocosos en el sistema solar, incluida la Tierra, hace más de 4.500 millones de años.

Los instrumentos geofísicos de la nueva plataforma robótica detectarán huellas de estos procesos en las profundidades de Marte. Uno de ellos es el sismómetro SEIS, el primero que se ubicará sobre la superficie del planeta. Con la ayuda de su brazo robótico, InSight lo colocará sobre el suelo, en la llanura Elysium Planitia, y medirá el “pulso” de su interior, registrando cualquier movimiento.

La estación medioambiental Twins, diseñada por el CAB y Crisa, con la colaboración del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), apoyará al sismómetro, monitorizando las condiciones ambientales de la zona, al medir tanto la temperatura como los vientos con dos sensores. “Descartará falsos positivos de martemotos”, detallaba Jorge Pla, investigador del centro madrileño y miembro de Twins.

Como el sismógrafo es muy sensible, cualquier balanceo en la plataforma podría significar un movimiento sísmico, pero los datos de Twins descartarán las falsas alarmas. Además, los científicos compararán esta información con la recogida por su estación hermana, REMS, ubicada en Curiosity, que estará a unos 600 kilómetros de distancia.

Junto al pulso, también conoceremos la temperatura interna de Marte gracias al aparato HP3. Como un martillo neumático, perforará la superficie del planeta hasta una profundidad de cinco metros, algo que ningún instrumento ha hecho antes. “La punta es de titanio y el percutor de tungsteno”, concretaba Molina. Una correa con sensores medirá la temperatura a diferentes profundidades.

El tercer instrumento, RISE, registrará el movimiento de rotación del planeta. Sabiendo cómo se tambalea el polo norte mientras Marte orbita al Sol, los científicos averiguarán si el núcleo es líquido, qué tamaño tiene y los elementos que lo forman.

Además de estos aparatos, la plataforma cuenta con dos cámaras, un sensor de presión y dos paneles solares de seis metros cuadrados de área para dar energía a los equipos. La llanura Elysium Planitia, situada cerca del ecuador del planeta, fue elegida precisamente por la cantidad de luz que recibe y por su planicie.

Dos compañeros de viaje: Wall-E y Eva

InSight no viaja sola en esta aventura. Le acompañan dos pequeños satélites que, a bordo del mismo cohete, despegaron rumbo a Marte y se separaron correctamente de la etapa superior Centauro poco después de hacerlo la nave. Se trata de la primera vez que se probará esta tecnología (CubeSat) en el espacio profundo.

Aunque sus nombres oficiales son MarCO-A y MarCO-B, sus diseñadores las conocen cariñosamente como Wall-E y Eva, los robots de Pixar. Serán útiles para transmitir información sobre la entrada, descenso y aterrizaje de la nave, aunque de eso se encargará la sonda MRO, con una banda de radio de frecuencia ultra alta (UHF).

Según Daniel Viúdez, investigador del CAB y otro de los miembros de Twins, los pequeños satélites –del tamaño de un maletín– ahora mismo no son necesarios, pero sí serán útiles para futuras misiones a otros mundos en los que no haya una red de comunicaciones previa. Su ventaja es que transmiten información casi en tiempo real, al contrario que otros aparatos.

Como otras naves interplanetarias de la NASA, InSight utilizará la Red de Espacio Profundo para comunicarse con la Tierra, una red con antenas en EE. UU., España y Australia. Durante los 483 millones de kilómetros del viaje hasta Marte, también se apoyará en antenas que la Agencia Espacial Europea tiene en Argentina y Australia.

“Los científicos llevamos años soñando con hacer sismología en Marte. En mi caso, tuve ese sueño hace cuatro décadas, como estudiante, y ahora ese sueño se ha elevado a través de las nubes”, afirmaba Bruce Banerdt, investigador principal de InSight en el JPL de la NASA. Habrá que esperar unos seis meses y siete minutos de pánico para comprobar si realmente su deseo se cumple.

España podría hacer historia

Está previsto que la misión dure alrededor de un año marciano, es decir, hasta noviembre de 2020. Si se prolongara, Pla explica que España se convertiría en el primer país en tener operativas tres estaciones meteorológicas: REMS en Curiosity, Twins en InSight y la futura MEDA en Mars 2020. “En España hay un equipo cooperativo interesante en el sector espacial. Hemos pasado del desierto al vergel”, destacaba Francisco Marín, director general del CDTI.

De cerca

“Nuestro tren, además de ser diferente a todos los demás, es muy seguro”

Entrevista a los estudiantes de la Universidad Politécnica de Valencia que han diseñado un tren supersónico capaz de alcanzar los 1.200 kilómetros por hora

Por Javier Cuenca

David, Ángel, Juan, Germán y Daniel estudian en la Universidad Politécnica de Valencia, tienen entre 23 y 25 años y ganaron un concurso mundial promovido por el dueño de Tesla. ¿El motivo? Diseñar el prototipo de un tren sobre imanes que es capaz de alcanzar los 1.200 kilómetros por hora. ¿Su nombre? Hyperloop UPV.

Un tren sin ruedas ni raíles, que flota y corre por dentro de un enorme tubo a una velocidad cercana a la del sonido. Se llama Hyperloop UPV y ha sido diseñado por cinco estudiantes de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV): David Pistoni (ingeniero industrial de 25 años), Ángel Benedicto (ingeniero aeronáutico de 23), Juan Vicén (ingeniero industrial de 24), Germán Torres (ingeniero aeronáutico de 25) y Daniel Orient (ingeniero aeronáutico de 23). Se trataba de cumplir el encargo realizado por Elon Musk, dueño de Space X, la mayor compañía de turismo espacial del planeta. Antes había puesto en marcha Tesla Motors, otra de sus creaciones, revolucionando la industria de los coches eléctricos e introduciendo la inteligencia artificial en los vehículos.

La historia de estos cinco ingenieros valencianos y su relación con Elon Musk arrancó en 2016, en Texas, cuando este, tras conocer a los chicos y a su proyecto, les propuso que hicieran realidad un sueño, casi de ficción, que daba vueltas en su cabeza desde que era un adolescente: un tren que se desplazara como un cohete, pero en sentido horizontal. Y le dio un nombre, Hyperloop, como el concurso internacional Space X Hyperloop Pod competition, que este multimillonario afincado en California había lanzado y que han ganado los jóvenes valencianos.

“Había que enviar una idea de lo que planteábamos hacer sin detallar medidas y otros datos”, cuenta Pistoni. “Un concepto de cómo iba a funcionar tu proyecto y las dimensiones, energía y otros parámetros orientativos”. Y Torres añade: “En ese primer momento teníamos que explicar qué teníamos intención de hacer en cada aspecto de los requisitos”.

Pistoni precisa que “lo único que teníamos era la propuesta inicial de Musk, que era demasiado simple y prematura, por lo que no suponía ninguna base en la práctica”. Y Benedicto subraya: “Además, estaba el hecho de que cada semana se nos iba informando por *mail* de los cambios en cuanto a las medidas, materiales y otros aspectos de las bases del proyecto. Al ser algo nuevo, ni

siquiera ellos tenían referencias, e iban adoptando ideas a medida que las iban recibiendo para tener un concepto algo más tangible”.

“El hecho de que ellos mismos fuesen actualizando las bases con frecuencia nos motivó a decidirnos por no construir y optar por la categoría de diseño, teniendo así mucha más libertad”, continúa Pistoni. Y Benedicto completa: “Pensamos: puestos a no tener referencias, vamos a partir de no tenerlas en absoluto”.

Cambiar el mundo

Los jóvenes tuvieron que medirse con 300 equipos, en su mayoría procedentes de las más prestigiosas empresas y universidades de todo el mundo, como Stanford, Berkeley o el Instituto Tecnológico de Massachusetts. El tren supersónico diseñado por los ingenieros valencianos alcanzaría, según sus cálculos, los 1.200 kilómetros por hora, una marca impensable hasta el momento. Y eso es precisamente lo que Musk buscaba.

“Se quedó fascinado con nuestro diseño y la propulsión que planteamos”, explica Juan Vicén. Y añade: “Lo sacrificas todo, no paras de pensar, eres consciente de que haces parte del futuro, que puedes cambiar el mundo a mejor. Mi madre, al principio, estaba asustada, lo decía por la tele. Le preocupaba que me utilizaran para hacer un *show* más”.

El prototipo fabricado por los chicos mide 2,70 por 3 metros y tiene capacidad para un solo pasajero, un *dummy* como los que se utilizan en las pruebas de impacto en los automóviles. La cápsula definitiva tendrá una capacidad para 40 viajeros y levitará mediante imanes por el interior de un tubo.

“Los trenes japoneses de levitación magnética ya evitan la fricción con los raíles, alcanzando velocidades de hasta 600 km/h”, señala David Pistoni. “Hyperloop va un paso más allá, introduciendo sus vagones o *pods* en el interior de un tubo sellado (al vacío), al que previamente se le ha extraído la mayor parte del aire. De esta forma, una vez se ha alcanzado la velocidad de crucero (cerca de 1.000 km/h), el consumo energético durante el trayecto es mínimo. Se trata de una tecnología totalmente renovable, donde no hay combustibles fósiles”.

Levitando

El tren está pensado para unir capitales que distan entre sí 500-600 kilómetros, y sin hacer paradas. También está concebido para comunicar países: Dubai y Abu Dabi ya han dado el visto bueno a la instalación de este transporte. Los 150 kilómetros que separan las dos capitales de los Emiratos Árabes se quedarían reducidos a unos 12 minutos de viaje. Y levitando, como si fuese magia.

“La clave de por qué nuestro sistema es distinto es el hecho de que levita desde arriba, de modo que no es necesario el sistema de raíles” explica

Pistoni. “Es decir, no repelemos desde abajo, sino que atraemos al *pod* desde arriba aprovechando que el tubo es metálico”.

Mari del Río, ingeniera energética formada en las aulas de la Politécnica, de 21 años, es la benjamina del grupo, al que se unió en diciembre de 2016, cuando el quinteto fundador se vio en la necesidad de ampliar el equipo. “Usaremos baterías de litio, el llamado oro blanco, porque acumulan mucha energía, tienen mucha potencia y pesan poco, tres requisitos fundamentales”, comenta la ingeniera.

El precio sería otra de las ventajas de este tren, ya que cada cápsula costaría 900.000 euros, lo mismo que un vagón del AVE. El coste medio por kilómetro de tubo instalado se situaría entre los 10 y los 15 millones de euros, más barato que un tramo de las vías del tren de alta velocidad. Al proyecto se ha sumado también la empresa española Carbures, con sede en Jerez de la Frontera, pues suya será la fabricación, por encargo de Hyperloop Transportation Technologies (HTT) –una de las tres *startups* que compiten por el tren supersónico–, de las cápsulas (vagones) para una compañía estadounidense. La idea es que estas cápsulas se comercialicen tan pronto como su seguridad sea fiable y la construcción del tubo por el que deben circular avance.

“Hay más modelos entre los 300 proyectos que se presentaron al concurso internacional que ganamos”, relata Pistoni. “El nuestro, además de ser diferente a todos los demás, es muy seguro... Lo tendremos listo para poder fabricarlo en cinco años”. Algunas de las empresas más punteras de Europa se han ofrecido incluso al quinteto valenciano, como Altran, afincada en el País Vasco y Madrid, una compañía de telecomunicaciones, energía, ingeniería aeronáutica y transportes con 30.000 empleados distribuidos por 20 países. A Pistoni, como al resto del equipo, no les mueve el dinero “ni las prisas”, sino “el sentirse parte de algo histórico”.

Libros

Los números nos hicieron como somos

Caleb Everett

Crítica

ISBN: 978-84-98-92999-7

304 páginas

Los números han formado la mayoría de las culturas. Transformaron los patrones humanos de subsistencia, dieron una posibilidad de expansión y de dominio sobre nuestro entorno, a la vez que permitieron el impulso de otras técnicas, como la agricultura, la astronomía y, posteriormente, la arquitectura (babilonios, sumerios, egipcios...), esenciales en el saber humano e inconcebibles sin la especulación numérica. Por todo ello, Everett defiende que los números han cambiado directa o indirectamente las culturas y el saber humano, tanto en su vertiente social como espiritual. Esta obra se presenta como un estudio híbrido de antropología, lingüística y psicología de los números y su importancia.

El reino ignorado

David González Jara

Ariel

ISBN: 978-84-34-42783-9

240 páginas

Las plantas están continuamente interaccionando con un entorno cambiante, poseen una gigantesca diversidad de comportamientos y han desarrollado las más sorprendentes adaptaciones, que les han permitido colonizar todos los ecosistemas de este planeta. A través de las páginas de este libro descubriremos el complejo universo vegetal, porque las plantas conforman un grupo de seres extraordinarios que observan y se comunican, capaces de engañar, defenderse de sus depredadores, adaptarse a las condiciones ambientales más extremas, asociarse con todo tipo de organismos, cazar animales y aprovecharse, como el más avezado gorrón, de sus congéneres.

El relojero ciego: por qué la evolución de la vida no necesita de ningún creador

Richard Dawkins

Tusquets

ISBN: 978-84-90-66543-5

352 páginas

Este libro deshace una buena parte de los equívocos que se proyectan sobre el evolucionismo. Es, sobre todo, un intento serio de explicar, basándose en la teoría de Darwin, cómo han podido llegar a existir formas de vida tan complejas como nosotros mismos a partir de los más simples materiales. En sus páginas, Dawkins rebate discursos teológicos acerca de la figura de Dios como creador de vidas y explica cómo se puede conseguir la complejidad mediante la evolución. En la parte final del libro, el autor cuestiona otras teorías que han tratado de explicar la variedad de formas de vida y que van desde el creacionismo hasta el lamarckismo.

Más allá

Los fantasmas de Chernóbil

Por Refugio Martínez

La madrugada del 26 de abril de 1986 pudo ser una noche cualquiera. Sin embargo, a la una y veintitrés minutos, una intensa luz iluminó la oscuridad y cientos de miles de partículas radiactivas se elevaron por el aire. Este suceso no es ficción, ni paraciencia, es una realidad tan silenciada que nunca se sabrá la verdad de lo que ocurrió aquella noche maldita, antesala de la muerte de miles de personas y preludio de numerosas leyendas urbanas que, por muy terroríficas que parezcan, nunca superarán el horror de lo sucedido en Chernóbil.

El número de los damnificados por Chernóbil nunca se sabrá, porque la nube radiactiva dio la vuelta al mundo varias veces y nadie puede determinar cuánto cáncer y otras enfermedades sembró a su paso. Los daños colaterales son, sencillamente, inabarcables, y, con todo, lo más deleznable no es el número de víctimas, sino la política de silencio y ocultación del Gobierno soviético. El impacto total en la zona nunca podrá ser medido, no solo por las muertes posteriores, sino porque el incidente se sigue cobrando víctimas entre las nuevas generaciones de bebés que nacen con malformaciones.

En un caldo de cultivo semejante, no tardaron en llegar películas de terror y todo tipo de leyendas urbanas sobre Chernóbil que pronto llamaron la atención en las páginas sobre esoterismo y ciencias ocultas de Internet. Pero, de entre todas ellas, las más conocidas son las que sitúan los hechos en la ciudad fantasma de Prípiat.

Los espíritus de Prípiat

Fundada en 1970, Prípiat fue una pequeña ciudad construida para los trabajadores de la planta nuclear de Chernóbil y sus familias. Antes del accidente era un orgullo para la Unión Soviética, con una población de 50.000 habitantes y toda clase de servicios y comodidades, desde apartamentos de lujo hasta centros culturales o estadios. Llegaron a construir, incluso, un parque de atracciones, aunque nunca se inauguró, y la noria, que jamás columpió a ningún niño, se ha convertido hoy en el siniestro símbolo de la mayor ciudad fantasma de la Tierra.

El abandono ha ido haciendo mella poco a poco en la ciudad: los tejados están derruidos, las ventanas no tienen cristales, las fachadas de los edificios sin puertas se caen a trozos y las que quedan en pie están desconchadas y oxidadas, en las calles agrietadas crece la maleza y los animales salvajes vagan a sus anchas. En ese escenario es donde, según las leyendas, se encuentran las almas perdidas de Chernóbil, congeladas en el tiempo. Por eso, para muchos, Prípiat se ha convertido en una puerta hacia lo desconocido, y parte de su atractivo son las historias de fantasmas que tienen lugar en ella.

Sombras que se mueven entre los edificios, rostros fantasmales que se asoman por las ventanas e, incluso, espíritus infantiles que juegan en los parques y en los colegios que hoy permanecen abandonados. Pero de las muchas historias que cuentan, una particularmente espeluznante es aquella que versa sobre lo que le ocurrió al físico nuclear Andrei Kharsukhov, que visitó la planta de Chernóbil en 1997. Según contó, durante una inspección rutinaria que realizó cerca del sarcófago de hormigón que cubre el reactor, escuchó “el sonido de alguien gritando, pidiendo ayuda desde el interior y diciendo que había un incendio dentro”.

Tras lo ocurrido, Kharsukhov buscó al vigilante para contárselo, a lo que este le contestó que el físico era la única persona que se había adentrado hasta ese punto en el sarcófago en los últimos tres años. Visto desde un punto de vista razonable, era imposible que hubiera nadie dentro del búnker porque, entre otras medidas de seguridad, “la puerta del reactor requiere una contraseña y huellas digitales, pero aun así... alguien o algo estaba allí dentro”, aseguró el científico.

Más allá de esta increíble historia, lo que nadie pone en duda es que la maldición de Prípiat sigue vagando por las calles, los edificios, los jardines y los bosques, pero no en forma de almas errantes, sombras o rostros. Y es que esa maldición no se ve porque es invisible, tiene la forma de miles de partículas flotando como espectros asesinos que, según algunos expertos en paraciencia, son “combustible” para el más allá, porque existe una relación directamente proporcional entre la radiactividad y los fenómenos sobrenaturales.

Pero demostrar esta fantasmagórica simbiosis ha sido imposible hasta el momento, no por los riesgos que conlleva enfrentarse a los espíritus malignos de otras dimensiones, sino por la exposición a los átomos altamente cancerígenos de Prípiat.

La radiactividad también es la responsable de las historias de monstruos mutantes que viven en la llamada *zona de exclusión*, donde las malas lenguas aseguran que, a pesar de estar fuertemente custodiada por el ejército ucraniano, ya son muchos los militares asesinados por horrendas criaturas que, tras sobrevivir a la catástrofe nuclear, han mutado en seres feroces con la única voluntad de atacar y matar.

Aunque estos sucesos distan mucho de la realidad, lo que sí es cierto es que ha aumentado la natalidad de animales salvajes, como lobos, jabalíes, castores o ciervos, y aunque algunos afirman que esto es debido a la poca peligrosidad de la radiación, la razón más obvia es la ausencia de su mayor depredador. No hay humanos para exterminar a los animales, de lo que se puede deducir que el hombre es más perjudicial para la naturaleza que la propia radiación.

Otro fenómeno que ha producido ríos de tinta en Internet es el caso del ave negra de Chernóbil, también llamada Mothman. La traducción exacta es “hombre polilla” y es famoso por ser un ave de mal agüero que pronostica catástrofes. A comienzos de abril de 1986, los habitantes y trabajadores de la planta nuclear de Chernóbil afirmaron ver a una extraña criatura voladora,

descrita como un ave gigantesca o un hombre sin cabeza que trazaba círculos sobre el reactor unos días antes de la catástrofe. También los bomberos que intentaron extinguir el fuego declararon haber visto a un ser alado sobrevolando la zona.

Más ajenjo no, por favor

Los testigos que aquella noche vieron la explosión del núcleo describieron el suceso como una enorme luz cegadora que parecía caída del cielo. Una luz de destrucción que bien podría haber sido un castigo divino y que, para los amantes de lo sobrenatural, constituye, junto con la del ajenjo, la historia más sorprendente de todas las que rodean a este fenómeno.

Todo comenzó con el capítulo 8, versículos 10-11 del libro bíblico del Apocalipsis, que reza de la siguiente manera: “Tocó [la trompeta] el tercer Ángel... Entonces cayó del cielo una estrella grande, ardiendo como una antorcha. [...] La estrella se llama Ajenjo. La tercera parte de las aguas se convirtió en ajenjo, y mucha gente murió por las aguas, que se habían vuelto amargas”.

La relación entre la luz cegadora de la explosión y la estrella caída del cielo es algo obvio, y no sería relevante si no fuera porque Chernóbil, en ucraniano, significa “ajenjo”. Una asombrosa coincidencia que ha llevado a más de uno a deducir que la estrella es la explosión en Chernóbil y que las aguas tóxicas son la radiactividad que aún permanece enterrada bajo un sarcófago de hormigón, latente, esperando una grieta o un leve movimiento de tierra que desestabilice la mole y libere la furia que palpita, burbujeante, bajo la tumba de cemento.

Esta visión tan apocalíptica, que hace digno honor al libro de donde procede, es una realidad que, según los más pesimistas, no tardará en cumplirse. No porque el núcleo siga activo, ni porque los 30 años de caducidad estén a punto de cumplirse. La causa de que la profecía se haga realidad es la debilidad estructural del búnker, que se construyó deprisa y corriendo, echándole un pulso a una radiactividad mortal que deshacía los órganos internos de los conductores o liquidadores como si se hubieran bebido una botella de ácido corrosivo. Estos últimos, que hoy existen en la memoria de unos pocos, fueron un ejército de valientes de los que no sobrevivió ninguno, pero que nos salvaron a todos.

La noria oxidada de Prípiat sigue exactamente en el mismo lugar, como símbolo de los fantasmas del pasado y del futuro, como un testigo mudo de lo que pudo haber sido y nunca fue, como un recordatorio de que en esta tierra no hacen falta fantasmas, ni monstruos mutantes, ni Mothmans, ni profecías bíblicas para traer la destrucción y la muerte. De eso ya nos encargamos nosotros. Y con todo, de lo que ocurrió aquel 26 de abril lo más deleznable no fue la negligencia humana, sino el silencio doloso de un Gobierno que todavía a día de hoy se sigue cobrando víctimas y que ocasionó un daño que la naturaleza tardará en curar 24.000 años, si le damos la oportunidad.

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