

UNIVERSO

N.º 92

20 de enero de 2017 – 20 de febrero de 2018

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
- **Breves**
- **En profundidad**
 - La inteligencia, un valioso patrimonio que no se puede descuidar
- **En desarrollo**
 - Manual para ser un *hacker*
 - El mensaje de la Voyager llega a oídos terrícolas
- **De cerca**
 - “Una buena vacuna debe ser eficaz, segura, estable y barata”. Entrevista a Ignacio López-Goñi, autor del libro *¿Funcionan las vacunas?*
- **Libros**
- **Grandes nombres**
 - Andrew Ellicott Douglass y los anillos de los árboles
- **Más allá**
 - El Yeti, o el abominable oso de las nieves

Presentación

Aunque es cierto que hasta hoy nadie ha sido capaz de medir y pesar la inteligencia, sí es posible hacerlo con el cerebro. Lo que ignoramos es si estos cálculos son significativos para cuantificar la inteligencia. Con la ayuda de dos expertos que tienen posturas contrapuestas, *Universo* trata de profundizar en estas cuestiones.

Las vacunas salvan cada año millones de vidas humanas y han reducido significativamente la incidencia de una gran cantidad de patologías infecciosas. Entrevistamos a Ignacio López-Goñi, uno de los autores del libro *¿Funcionan las vacunas?*, para que nos dé detalles sobre esta obra y despeje algunas dudas sobre dichos medicamentos.

Algunos datos interesantes sobre cómo se forman los piratas informáticos, la edición del mensaje políglota enviado a través de las sondas Voyager para seres alienígenas, las ficciones y realidades en torno al mítico Yeti y la historia de Andrew Ellicott Douglass, el astrónomo que miraba en el interior de los árboles, son otros contenidos que te ofrecemos en esta nueva entrega de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Hallan fósiles de 25 especies de primates más pequeños que un roedor

Un equipo de científicos liderado por Dan Gebo, investigador de la Northern Illinois University, ha descubierto casi medio millar de falanges de dedos de manos y pies de primates diminutos, la mayoría del tamaño de un ratón o incluso más pequeños.

El trabajo, publicado en la revista *Journal of Human Evolution*, detalla que los restos encontrados representan a 25 especies ya extintas. Todos han sido hallados en el mismo lugar, Shanghuang, un yacimiento de la provincia de Jiangsu (China) en el que los paleontólogos están encontrando una gran variedad de fósiles de primates del Eoceno (hace entre 56 y 34 millones de años).

“Shanghuang es famoso por tener el antropoide más antiguo en el registro fósil. El nombre del género es *Eosimias* y representa el primer registro en la evolución de los antropoides, nuestra parte del árbol evolutivo primate”, explica Gebo al diario *El Mundo*. Se trata de un suborden de los primates caracterizados por un mayor cerebro, denso pelaje y manos y pies prensiles para facilitar su movilidad por los árboles. El linaje de los antropoides incluiría más tarde a los monos, a los grandes simios y, finalmente, a los humanos.

Buena parte de los fósiles de esta colección están atribuidos a ese primer antropoide, mientras que tres de los 453 huesos pertenecieron a un antropoide mucho más avanzado, más parecido a los monos y diferente a *Eosimias*. “Los dedos del antropoide avanzado son estrechos y tienen forma de lanza, en comparación con los dedos anchos de *Eosimias*. Creemos que los huesos estrechos indican que esa especie caminaba sobre la parte superior de las ramas de los árboles con más frecuencia que trepaba por los árboles”, argumenta el científico.

Según indica este especialista en anatomía de primates, la mayoría de los animales cuyos restos han sido encontrados en Shanghuang pesaba menos de 150 gramos, y solo unos pocos estaban por encima de ese peso: “Los primates más pequeños pesarían 10 gramos; hay muchos que estaban entre los 30 y los 50 gramos. El primate más grande encontrado en este yacimiento es bastante raro y se estima que pesaba entre 800 gramos y un kilo”, señala Gebo.

Las heridas se curan más lento si ocurren de noche

Si uno se corta o se quema durante el día, las heridas sanan mucho más rápido que si esto ocurre por la noche, según revela un estudio que muestra la importancia del reloj biológico en el proceso de curación.

El descubrimiento podría tener aplicaciones en las intervenciones quirúrgicas y proporcionar objetivos para nuevos tratamientos que aceleren la curación,

creen los investigadores del Laboratorio de Biología Molecular en Cambridge, Reino Unido.

Su trabajo aparece en la revista médica estadounidense *Science Translational Medicine* y es el primero en mostrar cómo el reloj biológico interno de las personas actúa en la recuperación de las células de la piel. Para el profesor John O'Neill, del Laboratorio de Cambridge, este fenómeno “podría indicar que el organismo humano ha evolucionado para acelerar la curación durante el día, un período en que el riesgo de lesiones es mucho mayor”.

Las pruebas de laboratorio en las células de la piel humana, los fibroblastos y los queratinocitos –que forman la parte superficial de la epidermis-, así como en la de ratones, mostraron que durante el ciclo diurno del reloj biológico las heridas sanan casi el doble de rápido.

Los investigadores constataron el mismo fenómeno con las quemaduras en humanos analizando los registros médicos de 118 pacientes que habían sufrido quemaduras procedentes de los principales centros de tratamiento de quemaduras de Inglaterra y Gales.

El hecho de que las células de la piel se desplazan mucho más rápido en el día hasta el lugar de la lesión para repararla es la principal razón de la curación acelerada. Además, estas células experimentan una mayor actividad interna, en la que las proteínas juegan un papel clave en la curación. Finalmente, el colágeno, la principal proteína que forma la estructura de la epidermis, se deposita en mayor cantidad en la herida durante el día.

Trump quiere volver a enviar astronautas a la Luna 45 años después

El presidente estadounidense, Donald Trump, ha dado luz verde a una nueva estrategia espacial que aspira a volver a enviar astronautas a la Luna e, hipotéticamente, a Marte. La fecha del anuncio no podía ser más simbólica: en el 45 aniversario de la última vez que un humano pisó el satélite. Sin embargo, la directiva que firmó el republicano no detalla ni los plazos ni el presupuesto para esa misión, claves para que la promesa se convierta en realidad.

La Directiva 1 de Política Espacial insta a volver a llevar a astronautas estadounidenses a la Luna para una “exploración y utilización a largo plazo” y también a perseguir la “exploración humana” de Marte y el resto del Sistema Solar. “No solo plantaremos nuestra bandera y dejaremos nuestra semilla, sino que estableceremos las bases para una eventual misión a Marte. Y quizá, algún día, a muchos más mundos más allá”, dijo Trump durante el breve acto de firma de la directiva en la Casa Blanca.

Pese al énfasis nacionalista en la misión, el documento señala, sin entrar en detalles, que EE. UU. colaborará con otros países y el sector privado para desplazar a astronautas a la Luna y “desarrollar la tecnología y los medios” necesarios para una exploración humana de Marte y otros planetas. El texto avanza que se promoverán incentivos para la cooperación con la industria privada.

Un TAC realizado a cuatro momias egipcias identifica el caso más antiguo de cáncer de mama

Un equipo de investigadores, entre los que se encuentra el grupo de antropólogos de la Universidad de Granada, ha descubierto los dos casos más antiguos de cáncer de mama y mieloma múltiple —un tipo de cáncer de la médula ósea— en dos momias halladas en la necrópolis de época faraónica de Qubbet el Hawa, en Asuán (Egipto).

Según informa la agencia SINC, las fechas en que murieron estarían en torno a 2000 a. C. para la mujer con cáncer de mama y 1800 a. C. para el hombre con mieloma múltiple. Ambos pertenecieron a la clase dirigente, o al menos acomodada, de las familias de los gobernadores egipcios de Elefantina, la actual Asuán.

Los investigadores han utilizado la técnica de la tomografía computerizada (TAC), que obtiene mejores resultados en el análisis de momias que los métodos tradicionales, los cuales siempre conllevan una pérdida de la integridad del paquete funerario, con destrucción —al menos parcial— de los vendajes y de parte de la momia. Esta técnica permite conocer de manera precisa tanto el interior como los más pequeños detalles de los vendajes y de los métodos de embalsamamiento.

El estudio de ambas momias ha permitido confirmar el diagnóstico con precisión y verificar que estas enfermedades, los dos casos más antiguos de los conocidos hasta ahora en el mundo, ya formaban parte del transcurrir de los humanos.

Las garrapatas ya chupaban sangre de dinosaurios hace 100 millones de años

Un equipo de investigadores españoles ha descubierto en una pieza de ámbar de Birmania una garrapata fósil de unos 100 millones de años de antigüedad que chupaba la sangre a los dinosaurios terópodos con plumas, según informa la agencia SINC. El nuevo trabajo revela la evidencia directa de la relación de parasitismo entre ácaros y dinosaurios con plumas, algunos de los cuales evolucionaron hacia el linaje de las aves modernas a finales del Cretácico.

“Este descubrimiento es muy significativo porque es muy difícil encontrar fósiles de parásitos chupadores de sangre en asociación directa con los restos de su huésped. Además, este espécimen de parásito hematófago es el más antiguo conocido hasta ahora y testimonia la relación de parasitismo entre artrópodos y vertebrados”, explica Xavier Delclós, coautor del trabajo, publicado en *Nature Communications*, y profesor en el Instituto de Investigación de la Biodiversidad de la Universidad de Barcelona (UB).

Según Enrique Peñalver, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que ha liderado el estudio, “las garrapatas son parásitos que chupan la sangre, y pueden afectar la salud de los seres humanos, el ganado, los animales

domésticos y la fauna silvestre”. Sin embargo, añade, “hasta la actualidad no había evidencia científica sobre su papel a lo largo de la evolución”.

Ricardo Pérez de la Fuente, científico en el Oxford University Museum of Natural History (Reino Unido), señala que, “a pesar de no saber con certeza a qué tipo de dinosaurio con plumas estaba parasitando la garrapata, la datación del ámbar birmano del Cretácico medio nos confirma que la pluma no pertenecía a las aves modernas, ya que estas aparecieron mucho más tarde en la evolución de los terópodos, de acuerdo con la evidencia fósil y molecular actual”.

Hallado el reloj cerebral que nos indica cómo pasa el tiempo

Científicos del Massachusetts Institute of Technology (MIT) han encontrado un grupo de neuronas del cerebro que se comporta de manera diferente en función del intervalo de tiempo que se requiere conocer, ofreciendo así algunas pistas sobre cómo las personas son capaces de medir el tiempo.

Hasta ahora, los neurólogos han trabajado con una hipótesis bastante aceptada sobre este fenómeno: se supone que el cerebro tiene un reloj interno, una especie de marcapasos que mantiene el control del devenir subjetivo del tiempo. Otras teorías han establecido que, probablemente, tal reloj no sea el único responsable de la medición del tiempo y que, más bien, la sensación se genere con la sincronización de diferentes centros de actividad neuronal que trabajan en frecuencias distintas. Pero, realmente, no se ha podido encontrar evidencia suficiente para confirmar estas ideas.

Los investigadores descubrieron que las neuronas pueden encontrarse en diferentes fases de actividad en cada momento. Algunas están más activas y otras menos, pero, a la hora de realizar una tarea que requiere un control mental del tiempo, todas modifican su estado. Algunas cambian de estado muy deprisa, otras más despacio y un tercer grupo acelera y desacelera su actividad de manera oscilante.

Todas cambian y siguen un viaje completo desde una fase de menor actividad a otra de mayor (algunas de ida y vuelta), pero la velocidad a la que realizan este periplo cambia en función del lapso de tiempo que se quiere medir. Cuando el tiempo a medir es mayor, el camino que siguen las neuronas de un estado a otro se alarga, y las células necesitan más tiempo para recorrerlo.

Hay tres regiones que han llamado la atención de los investigadores: la corteza prefrontal dorsomedial, el núcleo caudado y el tálamo. Se ha hallado que ese patrón de comportamiento diferenciado en función del tiempo se produce en las dos primeras regiones, que están dedicadas fundamentalmente al control motor del cuerpo, algunos procesos de inhibición y ciertas fases del aprendizaje.

En profundidad

La inteligencia, un valioso patrimonio que no se puede descuidar

Por Refugio Martínez

Vivimos en un mundo donde el código binario está más extendido que cualquier idioma, donde los axiomas se cuestionan y se derrumban y donde a los progresos se les añade un número junto al omnipresente “punto cero” para darles un toque de modernidad. Y esto, también, va por la inteligencia, en donde la 2.0 podría ser la emocional. Con la intención de profundizar en los vericuetos del cerebro, *Universo* ha entrevistado a dos expertos con posturas muy diferentes sobre este tema.

En un mundo físico como en el que vivimos es fácil medir aquello que se ve, medir aquello que tiene materia, espacio o tiempo. Pero, ¿qué pasa con la inteligencia? ¿Cómo se puede medir algo tan abstracto como un razonamiento? Aunque hasta la fecha nadie ha sido capaz de pesar los pensamientos, sí hay algo que se puede medir y pesar: el cerebro. Ahora bien, ¿estas mediciones son significativas a la hora de cuantificar la inteligencia? O dicho de otra manera, ¿el tamaño del cerebro importa?

Precisamente sobre este tema, Roberto Colom, catedrático de Psicología Diferencial en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), explica que en los últimos meses se ha publicado un metaanálisis en el que se sometían a estudio todas las investigaciones realizadas para medir el volumen cerebral. “Y los resultados indican que sí, que existe una asociación significativa entre las diferencias de volumen cerebral, estimado con resonancia magnética, y el rendimiento intelectual”, detalla.

Otro indicador para saber algo más sobre la inteligencia y sobre el cerebro son sus conexiones neuronales, su cantidad, su intensidad, su funcionamiento, su estructura y, sobre todo, su conectividad, a la que el catedrático de la UAM compara con “una huella dactilar, a nivel cerebral, que hace a los individuos únicos”.

Conectividad: excelente indicador para conocer el cerebro

Si se comparase al cerebro con un mapa, se podría decir que la conectividad general supone una red de conexiones neuronales que es para el cerebro lo que una red de carreteras es para un mapa, y cuanto más comunicados estén, tanto uno como otro, mejor funcionarán.

Trabajar sobre estas redes neuronales, en opinión de Colom, abre una interesante vía de investigación para averiguar “hasta qué punto la conectividad cerebral está detrás de las diferencias del rendimiento intelectual”. Con los últimos estudios en esta materia, se está comprobando que los individuos que

presentan mayor rendimiento intelectual tienen una conectividad más distribuida. Mientras que aquellos que muestran un menor nivel intelectual en las pruebas estándar presentan una conectividad más local, más específica de determinadas zonas y no tan distribuida.

Estos resultados permiten explicar por qué los individuos con alto rendimiento intelectual son capaces de soportar mejor el efecto de las lesiones cerebrales. “Como tienen un procesamiento más distribuido por toda la corteza, pueden encontrar vías alternativas para poder reconstruir la red de conexiones”, aclara Colom.

“En el caso de los que tienen menor rendimiento intelectual –continúa–, como su conectividad es más local, si se ve afectada esa región va a tener un impacto muy negativo en su desempeño intelectual”. Por eso, los esfuerzos en esta línea de investigación se están centrando en conocer cómo es la conectividad de un individuo para “realizar un programa de intervención de mejora de su rendimiento intelectual”.

¿Mejor inteligentes o divergentes?

Todos estos avances científicos, sin embargo, no han conseguido que los expertos en psicología coincidan en algo tan básico como la definición de inteligencia. En este sentido, Colom recalca que la inteligencia es una capacidad general que, entre otras facultades, implica la capacidad para razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez y aprender de la experiencia.

“La clave de la inteligencia general es que permite integrar, con mayor o menor eficacia, distintos tipos de información para maximizar que la conducta sea eficiente”, dice. Y conforme a esta definición, la empatía, las aptitudes musicales o la gestión de las emociones, aunque son buenas herramientas para resolver problemas, no son inteligencias, sino habilidades que integran la inteligencia general. “Calificarlas de inteligencia puede ser, desde mi punto de vista, atrevido”, señala Colom.

Además de la definición, una excelente manera de conocer la inteligencia es a través de la medición del cociente intelectual. Y aunque, en un principio, pueda parecer que herramientas tan precisas y sofisticadas como las resonancias magnéticas son más fiables que los test de inteligencia (porque los resultados de estos se pueden ver afectados por valores como el estado de ánimo o la motivación del sujeto que los realiza), Colom aclara que no tiene por qué ser así. “Las evidencias que hemos acumulado en psicología durante 100 años demuestran fehacientemente que la evaluación de la inteligencia mediante test o pruebas estandarizadas es fiable y, además, es validada, es decir, mide lo que pretende medir”, explica.

Estos test estándar no solo se usan en el ambiente académico, sino que se han convertido en una estupenda herramienta de selección para los departamentos de recursos humanos, ya que, según afirma Colom, “son la forma más neutral y más justa para seleccionar a las personas con mayor potencial”.

“Sin embargo, los test no miden capacidades como la inteligencia interpersonal o la empatía”, apunta Pablo Fernández-Berrocal, catedrático de Psicología de la Universidad de Málaga y director del Laboratorio de Emociones. Por eso, en su opinión, cuando una empresa selecciona a las personas teniendo en cuenta solo su capacidad analítica y de razonamiento abstracto, puede ocurrir que “luego no estén acostumbrados a trabajar en grupo, ni a relacionarse con otras personas, y el mundo se les viene encima porque no saben gestionar ni el estrés, ni la presión, ni los problemas de la vida cotidiana”.

En este sentido, Fernández-Berrocal entiende que la problemática diaria de la mayor parte de profesionales de alto nivel, como médicos, abogados o ingenieros, no tiene que ver con las dificultades técnicas, ni cognitivas, sino con la gestión de las personas, porque, “al final, cualquier trabajo tiene usuarios, clientes, pacientes, compañeros o jefes y, precisamente, es esa gestión la que convierte a una persona en brillante y no su cociente intelectual”.

“Uno puede tener una nota media en un test de inteligencia cognitiva, pero si en el mundo real, donde se demuestra la pericia, esa persona posee otras inteligencias, como la emocional o la creativa, tendrá un plus que le permitirá tener más éxito profesional”, indica este psicólogo. Por eso, para el director del Laboratorio de Emociones, no existe una inteligencia general que lo englobe todo: “Tenemos que tener una idea más amplia”.

En opinión de Fernández-Berrocal, no es que la inteligencia esté sobrevalorada, es que “nuestra cultura lo que ha hecho ha sido focalizarse, exclusivamente, en la parte más académica de la inteligencia. Y este enfoque, a finales del siglo XX, ha entrado en crisis”. El cociente intelectual ya no sirve como única herramienta para evaluar la inteligencia. Otras habilidades, como la capacidad de adaptación y la creatividad, se abren paso en un mundo donde lo que sobra son altos cocientes intelectuales.

De hecho, lo que el siglo XXI necesita no son personas inteligentes, sino “pensamientos divergentes”, afirma. Cuando en una empresa se reúnen profesionales del mismo gremio para buscar soluciones a un problema, “por muy diferente que sea la mente de los profesionales, su razonamiento es parecido y buscarán idénticas soluciones a los problemas”. Por eso, empresas como Google introducen en las reuniones a personas ajenas a la temática, como músicos, pintores o poetas, para que den otro punto de vista con el que buscar nuevas soluciones.

Las respuestas que estamos dando a los conflictos políticos, económicos o ecológicos son siempre las mismas. Por eso, Fernández-Berrocal entiende que las personas que desarrollan este otro tipo de habilidades, las que piensan *out of the box*, “serán indispensables para resolver los problemas, porque son las únicas capaces de ofrecer soluciones diferentes”.

Entonces, ¿tiramos la toalla?

Más allá de saber si tenemos una única inteligencia general, como defiende Roberto Colom, o si tenemos múltiples inteligencias, como afirma Pablo Fernández-Berrocal, hay algo en lo que ambos expertos están de acuerdo. y es en que, aunque el cociente intelectual depende en parte de nuestra herencia genética, eso no significa que no podamos desarrollar nuestro potencial. Para entenderlo mejor, Colom compara el intelecto con el deporte y anima a que se ejercite constantemente.

“El mejor programa que puedes encontrar para incentivar tu desarrollo intelectual es rodearte de ambientes estimulantes que pongan a prueba tus capacidades mentales, así como desempeñar actividades en tu vida cotidiana que te supongan un reto intelectual”, dice. Y recuerda que el objetivo último de la investigación científica de la inteligencia es averiguar cómo se puede mejorar. Todo está al servicio de alcanzar esa meta.

En este sentido, Fernandez-Berrocal matiza que “independientemente de la inteligencia clásica o emocional que una persona tenga, hay un potencial de mejora”. Y aunque es cierto que una parte de nuestro intelecto es heredada, también “tenemos una capacidad de aprendizaje y de mejora muy amplia”.

Por eso, tener una actitud determinista puede convertirse en una “profecía autocumplida” que impida que desarrollemos todo nuestro potencial por falta de esfuerzo en algunos casos y por derrotismo en otros. En el primer caso, el catedrático incluye a aquellas personas que, por creerse inteligentes, no se esfuerzan y se quedan estancadas. Y en el segundo, a aquellas que, por no sentirse capacitadas, tampoco lo intentan y, por lo tanto, nunca llegarán al máximo de su capacidad.

En cambio, las personas que tienen una mentalidad flexible, que piensan que los resultados dependen, también, del esfuerzo, del tiempo y de la dedicación, son las que pueden desarrollar su potencial. “Es una interacción muy interesante: no basta solo con lo que eres, sino que también hay que cultivar lo que uno cree que es, porque termina influyendo”, apunta Fernández-Berrocal.

Y cuanto antes empecemos a cultivar el intelecto, mejores resultados obtendremos. Aunque, para el experto en psicología, nunca es demasiado tarde porque incluso con los ancianos se están desarrollando técnicas de memoria a nivel preventivo. “No hay que tirar la toalla nunca, nunca, nunca”, concluye.

En desarrollo

Manual para ser un *hacker*

Por Meritxell Tizón

Se habla mucho de los *hackers* —mal llamados piratas informáticos—, pero, ¿qué son exactamente y qué es lo que hacen? ¿Por qué decide una persona convertirse en *hacker* y cómo logra formarse para ser un verdadero experto en las nuevas tecnologías y los sistemas de información? En este reportaje nos acercaremos a la realidad de esta comunidad informática, prácticamente clandestina, e intentaremos responder a estas y otras muchas preguntas.

“Ustedes construyeron bombas atómicas,
ustedes hicieron la guerra,
ustedes asesinaron, engañaron y nos mintieron
y trataron de hacernos creer que era por nuestro bien,
ahora nosotros somos los criminales.

Sí, soy un criminal.

Mi crimen es la curiosidad.

Mi crimen es el juzgar a las personas por lo que dicen y piensan,
no por lo que aparentan.

Mi crimen es ser más inteligente, algo por lo cual jamás podrán perdonarme.

Soy un *hacker*, este es mi manifiesto”.

El 8 de enero de 1986 y bajo el pseudónimo The Mentor, se publicaba en la revista *online* de informática *Phrack* un breve ensayo titulado *La conciencia del hacker* (*The conscience of a hacker*). El manifiesto, del que forman parte las líneas con las que comienza este reportaje, fue escrito por un *hacker* norteamericano apodado Loyd Blankenship, tras ser detenido por crear el juego de rol GURPS Cyberpunk, que el FBI consideraba un manual de crimen informático, y por pertenecer a Legion of Doom que, junto con sus rivales Masters of Deception, protagonizaron la primera redada del servicio secreto de Estados Unidos contra los primeros *hackers* de la historia.

Más de 20 años después, este escrito de The Mentor, por entonces un adolescente y que actualmente es programador *freelance* de videojuegos y música electrónica, es una verdadera “Biblia” para muchos *hackers*, que se consideran a sí mismos no como ciberdelincuentes o piratas informáticos, sino como modernos Robin Hood que penetran en las redes informáticas para poner a prueba su destreza y para hacer el mundo un lugar más justo e igualitario.

El origen de la palabra *hacker*

Durante muchos años la palabra *hacker* ha sido relacionada con criminales y piratas informáticos, aunque técnicamente esto no sea correcto. En realidad, un

hacker también es un experto en sistemas de seguridad y computación, tal y como acaba de reconocer la propia Real Academia Española que, en la última actualización de su Diccionario de la Lengua Española, ha añadido una acepción positiva a este término.

A partir de ahora la palabra, además de significar “pirata informático”, también servirá para describir a aquella “persona experta en el manejo de computadoras, que se ocupa de la seguridad de los sistemas y de desarrollar técnicas de mejora”.

Aunque el origen del término no está del todo claro, parece ser que fue acuñado en los años 60 por los programadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Proviene de la palabra *hack*, que, aunque significa hachar o derribar, se utilizaba por aquel entonces para referirse al golpe seco que los técnicos de las compañías telefónicas daban a los terminales cuando se estropeaban y querían que volvieran a funcionar.

Como la mayoría de la gente no entendía qué hacían exactamente cuando daban esos “golpecitos”, se empezó a utilizar la palabra *hacker* para definir a aquellas personas que tenían unos conocimientos técnicos superiores a los de la mayoría.

Tipos de *hackers*

El manifiesto de The Mentor ofrecía una visión bastante idílica de los *hackers*, pero la realidad es que los hay de distintos tipos y no siempre sus motivaciones son las mismas. En general, podríamos hablar de tres tipos principales de *hackers*: los de sombrero blanco (*White hat hackers*), los de sombrero negro (*Black hat hackers*) y los de sombrero gris (*Grey hat hackers*). Estos nombres tienen su origen en las películas de vaqueros, en las que, normalmente, a "los malos" se les representa con sombreros negros y a "los buenos" con un sombrero blanco.

Los *hackers* de sombrero blanco son considerados “éticos” o no agresivos. Estos expertos de seguridad informática están especializados en encontrar las vulnerabilidades de un sistema para estudiarlas y corregir los fallos detectados. Muchos de los que se encuentran hoy en día en este grupo pertenecieron en su momento a los *Black hat*, y ahora utilizan todos sus conocimientos para mejorar los sistemas en materia de seguridad.

Por su parte, los *hackers* de sombrero negro o ciberdelincuentes son aquellos que realizan actividades ilícitas para vulnerar y extraer información confidencial, principalmente con un fin lucrativo. También son los que se encargan de crear los *malware* (programas maliciosos o malignos).

Dentro de este grupo se encuentran los *crackers* y los *phreakers*. Los primeros, además de crear y difundir virus y robar contraseñas, entre otras actividades, se dedican a modificar *software* y extender sus funcionalidades, mientras que los segundos se encargan de realizar acciones en el mundo de las telecomunicaciones.

A medio camino entre uno y otro bando se encuentran los *hackers* de sombrero gris, que se dedican a traspasar los niveles de seguridad de una empresa para, después, ofrecer sus servicios. Es decir, atacan los distintos sistemas de una compañía para demostrar su capacidad y luego defenderla.

Hoy en día está creciendo otro tipo de hacker que se encuentra al margen de todos los anteriores y que es mucho más peligroso: los terroristas cibernéticos. Generalmente motivados por creencias religiosas o políticas, tratan de crear el miedo y el caos mediante la interrupción de las infraestructuras tecnológicas críticas de los países y corporaciones.

¿Cómo y dónde se forma un *hacker*?

Los *hackers* son perfiles profesionales cada vez más demandados. Se estima que el sector de la ciberseguridad requerirá un total de 825.000 profesionales en toda la Unión Europea hasta el año 2025, lo que supone una cifra de más de 20.000 técnicos en España al año hasta esa fecha. El perfil del *hacker* idóneo es aquel que se interesa por la tecnología, emplea muchas horas frente al ordenador, tiene muchas ganas de aprender y superarse a sí mismo y posee conocimientos avanzados de programación e informática.

Con respecto a su formación, la mayoría de los *hackers* estudia de manera autodidacta, aprendiendo todo lo que saben en Internet (en foros, compartiendo conocimiento con otros *hackers*, etc.). Las universidades, aunque han avanzado mucho en este sentido e incluso ofrecen másteres en ciberseguridad, no están actualmente preparadas para captar y formar a los *hackers* con el objetivo de derivarlos al mundo profesional.

Además, el carácter más formal y convencional que tienen las universidades hace que muchos de ellos no quieran prepararse en estas instituciones y prefieran buscar otras alternativas de formación.

El mensaje de la Voyager llega a oídos terrícolas

Por Pablo Francescutti/SINC

A finales de 2017 salió a la venta una edición especial del Disco Dorado, el mensaje políglota enviado con las sondas Voyager para seres de otros mundos. De ese modo, han sido los oídos terrícolas los primeros en escuchar los sonidos compilados por Carl Sagan hace 40 años. La próxima transmisión de un saludo similar en la misión New Horizons plantea una pregunta: ¿sus verdaderos destinatarios somos nosotros mismos?

Si elegir los 10 discos que llevarse a una isla desierta se antoja peliagudo, no digamos lo que implica seleccionar una muestra de nuestro planeta sonoro para oídos alienígenas. Tal fue el desafío que Carl Sagan y su equipo se fijaron a mediados de los 70. La NASA había aceptado su propuesta de colocar dicha selección a bordo de las sondas espaciales Voyager, cuyo despegue estaba previsto para septiembre de 1977.

Como no disponía de traductor universal, Sagan partió “del único lenguaje que compartimos con los destinatarios, la ciencia”, y compuso un mensaje con dibujos de un hombre y una mujer desnudos, esquemas del Sistema Solar y de la trayectoria de la Pioneer, y un mapa de 14 púlsares con la posición de la Tierra en la Vía Láctea, acompañado de un diagrama de la molécula de hidrógeno con la clave del código binario necesario para descifrarlo.

La misiva dio mucho que hablar. Hubo quien acusó a los autores de mojigatos por suprimir los genitales externos de la mujer; otros les tacharon de etnocéntricos por dibujar individuos caucásicos, y alguno se alarmó de que revelaran nuestras coordenadas a alienígenas hostiles, un temor compartido por Stephen Hawking. También se cuestionó que sus destinatarios posean órganos visuales en la misma frecuencia de onda que los nuestros.

Sagan reconoció que el valor del mensaje no pasaba tanto por lo que pudieran entender sus receptores, como porque “nos estimula a considerarnos a nosotros mismos desde una perspectiva cósmica”. En cualquier caso, corrieron ríos de tinta gracias al escándalo causado por los periódicos que censuraron los pezones de la mujer y los genitales del varón. A la vista de la repercusión, la agencia espacial se mostró encantada de repetir la jugada con las Voyager.

Un *long-play* lanzado al océano cósmico

¿Qué poner en la nueva botella que se arrojaría al océano cósmico? Dado que el mensaje anterior había sido visual, esta vez podría incorporar componentes sonoros.

Dicho y hecho. Sagan reclutó a varios compatriotas: el astrónomo Frank Drake, los periodistas científicos Ann Druyan y Timothy Ferris, el musicólogo Alan Lomax, el ilustrador Jon Lomberg y la artista Linda Salzman, casada con Sagan. Quisieron incluir a John Lennon, pero él se limitó a recomendar a su ingeniero de sonido, Jimmy Lovine.

De soporte escogieron un par de discos fonográficos de cobre en los que grabarían en formato analógico sonidos naturales, piezas musicales y saludos en 55 idiomas. Y, de remate, sendos votos de paz y amistad del presidente de EE. UU., James Carter, y del secretario general de las Naciones Unidas, Kurt Waldheim, en sintonía con el espíritu de la Federación Unida de Planetas de Star Trek.

Las 115 imágenes elegidas comprenden fotografías y esquemas científicos de la naturaleza y de la especie humana. Esta vez, la NASA sustituyó el desnudo frontal de la pareja por siluetas. En cuanto a los sonidos, se compendiaron erupciones volcánicas, oleajes, cantos de pájaros y ballenas, ruidos artificiales como la sirena de un barco o el despegue de un cohete, y sonidos humanos como risas, llantos y latidos.

Y, por supuesto, música. “Sagan pensó que su codificación encierra una gran belleza que la sitúa entre las mejores creaciones humanas”, explica a SINC Miguel Hess, investigador del Centro de Astrobiología. En estos “40 Principales para alienígenas” figuran el *Johnny B. Goode* de Chuck Berry, flautistas de la Melanesia, el aria de la *Reina de la Noche* de Mozart, un canto iniciático pigmeo, un concierto de Bach, un raga de la India, un *blues* de Louis Armstrong, un son jarocho mexicano... *Here comes the Sun*, de los Beatles, no entró porque la discográfica se opuso; ni ninguna tonada ibérica.

En la superficie de los discos se repitieron el diagrama de la molécula de hidrógeno y el mapa de púlsares de la Pioneer. Bañados en oro y enfundados en aluminio, los soportes construidos para durar 1.000 millones de años fueron introducidos en las sondas y expedidos al infinito. No hubo escándalos. La música amansa a las fieras.

La pluralidad de mundos habitados

En los años 70, parecía normal dar por sentado que en los astros abundan civilizaciones avanzadas capaces de entender nuestros saludos. A esa certeza se había llegado como resultado de especulaciones nacidas en la Antigüedad y afianzadas en la Edad Moderna al calor del progreso de la astronomía. Durante un par de siglos, las expectativas se cifraban en la Luna, pero, a medida que los telescopios confirmaban que nuestro satélite es un erial deshabitado, se desplazaron a Marte y Venus. Y, a finales de los años 60, cuando las sondas Mariner desmontaron el espejismo de los canales marcianos, se proyectaron fuera del Sistema Solar.

En ese punto crítico saltó al ruedo Drake, el compinche de Sagan. Su cálculo del número de civilizaciones en la Vía Láctea capaces de realizar emisiones de radio detectables dio pie al optimismo. Su ecuación recibió críticas, pero aportó

el empaque científico necesario para justificar proyectos de investigación y los saludos de la NASA a E. T.

A esas lucubraciones se opuso la hipótesis de la Tierra Rara del geólogo Peter Ward. Sostiene que la vida es el producto final de procesos complejísimo y aleatorios, por lo que las posibilidades de que haya surgido también fuera de nuestro planeta son ínfimas. En pocas palabras: estamos más solos que la una. Pese a todo, Hess mantiene esperanzas: “La posibilidad de que el Disco Dorado se tope con seres inteligentes es remota, pero no nula. El pequeño resquicio justifica el intento”.

Un regalo a nosotros mismos

El interés por dialogar con los extraterrestres no decae pese a la falta de respuesta. Para Jorge Lozano, catedrático de Teoría de la Información de la Universidad Complutense de Madrid, esto prueba el calado de cierta visión utópica de la comunicación: “En la era de las redes, el bienestar social y la felicidad personal no se conciben desligados de la circulación ilimitada de la información”. Según el semiólogo, “el esfuerzo por mantener los canales abiertos se nos impone y nos dicta el impulso por hacer contacto y comunicar a toda costa. Importa menos lo que se transmite que el hecho de la conexión”.

Que no haya forma de prever cómo recibirán los extraterrestres el mensaje de las Voyager no nos impide interpretarlo y ver reflejada en el Disco Dorado la fe en la comunicación sin fronteras de la aldea global. En 2016, la *track list* de las cintas magnetofónicas originales del Disco Dorado fue editada en EE. UU. en un lote de tres LP de vinilo gracias al millón de dólares reunido por *crowdfunding*. Su buena acogida ha decidido a Ozma Records a lanzar en las pasadas Navidades una segunda edición más lujosa. El cofre, que incluye un libro ilustrado, se vende a un precio al alcance de bolsillos terrícolas: 98 dólares (unos 83 euros).

Uno de los responsables de la reedición del Disco Dorado, David Pescovitz, admite que es un “regalo de la humanidad a sí misma”. Pese a la ficción del interlocutor alienígena, se abre paso la intuición de que, a fin de cuentas, todo se reduce a decirnos a nosotros mismos: “¿Estáis allí? Sigamos comunicándonos”.

De cerca

“Una buena vacuna debe ser eficaz, segura, estable y barata”

Entrevista a Ignacio López-Goñi, autor del libro *¿Funcionan las vacunas?*

Por Meritxell Tizón/Javier Cuenca

Se dice que las vacunas salvan cada año millones de vidas humanas, que han reducido significativamente la incidencia de muchas enfermedades infecciosas, logrando que vivamos más y mejor y que la salud de otros depende de que tú te vacunes. Hablamos con Ignacio López-Goñi, quien, junto a Ohiana Iturbide, ha escrito el libro *¿Funcionan las vacunas?*, en el cual explican qué son y por qué sabemos que son seguras. Del mismo modo, exponen sus efectos secundarios, así como sus beneficios, cuántas vidas han salvado y los argumentos con los que rebatir a sus detractores.

Ignacio López-Goñi es doctor en Biología y catedrático de Microbiología. Su investigación se ha centrado en estudiar la virulencia bacteriana y el desarrollo de nuevas vacunas. Compagina sus tareas docentes e investigadoras como profesor de Microbiología y Virología en la Universidad de Navarra con una intensa actividad de divulgación científica a través de los blogs *microBIO* y *El rincón de Pasteur* en la revista *Investigación y Ciencia*.

Este profesor e investigador cuenta a *Universo* que Ohiana Iturbide y él decidieron escribir este libro porque se dieron cuenta de que las vacunas son “un tema que interesa a la gente”. “En España no existen movimientos antivacunas bien organizados y beligerantes como en otros países, pero sí hay cada vez más padres que dudan o que tienen miedo a la hora de vacunar a sus hijos. Hemos escrito este libro para esta gente que duda”, explica López-Goñi.

Precisa que las vacunas, junto con los antibióticos y la higienización y potabilización del agua, han sido los tres grandes avances de la medicina que más vidas humanas han salvado. “Son millones, cientos de millones de personas las que han sobrevivido gracias a las vacunas” dice. “Si hoy la esperanza de vida en muchos países es superior a los 80 años, es, entre otras cosas, gracias a las vacunas. En África, donde hay problemas de suministro de vacunas, entierran a los niños. Aquí enterramos a los abuelos”.

López-Goñi no duda en recalcar que las vacunas funcionan, respondiendo así a la pregunta que formula el título del libro, y lo ilustra con datos: “Hoy en día se vacunan más de 100 millones de niños cada año contra difteria, tétanos, tosferina, tuberculosis, polio, sarampión y hepatitis B. Se estima que las vacunas previenen unos dos millones y medio de muertes cada año. Cada minuto las vacunas salvan cinco vidas. Y gracias a las vacunas se han erradicado la viruela y la peste bovina del planeta, se está muy cerca de erradicar la polio y se ha reducido casi un 95 por ciento la incidencia de enfermedades como difteria, tétanos, tosferina, sarampión, paperas o rubeola”.

Efectos secundarios

Según el investigador, los programas de vacunación no solo suponen un beneficio en cuestiones relacionadas con la salud (evitar dolor, sufrimiento y muerte), sino también en otras relativas a la educación y la economía de un país. “Una población más sana y saludable gracias a los programas de vacunación redonda en beneficio del grado de formación y en la productividad del país”, afirma.

López-Goñi reconoce que las vacunas, como todo medicamento, no son cien por cien efectivas, pudiendo tener efectos secundarios leves que se traducen en dolor muscular, enrojecimiento, hinchazón, fiebre, etc. Esto demuestra, dice, que “nuestro sistema inmune, nuestras defensas, se están activando y que la vacuna funciona. En una pequeña proporción, menos de uno por millón de vacunados, pueden tener algún efecto más grave. Por eso, la vacunación es un acto médico y siempre debe ser prescrito por el médico, que es el que conoce al paciente”.

Pero advierte de que los beneficios de la vacunación son inmensamente superiores a esos efectos secundarios. “Teniendo en cuenta que en el mundo cada año se administran cientos de millones de vacunas, los controles de calidad y seguridad son extremadamente rigurosos. Las vacunas son uno de los medicamentos más seguros y de los que más controles se hacen”, asegura.

Eficaz, segura, estable y barata

En opinión de López-Goñi, una buena vacuna debe ser eficaz, segura, estable y barata. “Las vacunas son uno de los pocos compuestos que se administran de forma habitual en las personas sanas, por eso deben ser seguras. La estabilidad es otro requisito importante en una vacuna. Algunas vacunas requieren refrigeración, así que una campaña de vacunación en países en vías de desarrollo es complicada. Y el coste económico de una vacuna también es muy importante: una vacuna supereficaz pero que cada dosis cueste decenas de euros no se podrá aplicar en muchas zonas del planeta. Necesitamos vacunas baratas”, subraya.

En los últimos tiempos ha aumentado el número de padres que tienen miedo a vacunar a sus hijos, lo cual obedece, según el investigador, al incremento de nuevas vacunas y a que no exista un mismo calendario vacunal en distintos países o, lo que es peor, en las diferentes comunidades autónomas. Eso, añade, genera percepciones negativas.

“La falta de transparencia de algunos gobiernos y empresas farmacéuticas y los errores en la forma de afrontar e informar sobre crisis sanitarias también provoca desconfianza y susceptibilidades. La crisis de las vacas locas, la pandemia de gripe aviar o el último brote de ébola, por ejemplo. Hoy en día los pacientes quieren estar involucrados y participar en sus propias decisiones de salud. Si a esto le añadimos la irresponsabilidad de algunos famosos, o de

algunos políticos, que difunden bulos acerca de las vacunas, el problema se dispara. Por eso, es importante dar información clara y rigurosa”, explica.

Una irresponsabilidad

Para acabar con ese miedo de los padres, López-Goñi aduce lo siguiente: “Algunas personas son alérgicas a los antibióticos y la administración de algún antibiótico les ha producido la muerte. A otras, la anestesia durante una operación les ha causado la muerte. ¿Dudarías por eso de administrarle a tu hijo un antibiótico si tiene una infección mortal? ¿Dejarías de operarle si es necesario para mantenerlo con vida, a pesar del riesgo que puede suponer la anestesia? Lo mismo pasa con las vacunas”.

El investigador cree que el propio éxito de las vacunas genera su rechazo. “Como disminuyen la frecuencia de estas enfermedades, ya no las percibimos como un riesgo y no vemos la necesidad. No vacunar a sus hijos es ponerlos en riesgo de padecer alguna enfermedad infecciosa que puede llegar a ser mortal. Es una irresponsabilidad”, apostilla.

Por otro lado, recalca que no existe evidencia alguna de que las vacunas causen autismo. “Se han hecho cientos de estudios analizando millones de casos vacunados y no se ha podido demostrar que las vacunas causen autismo. Es frecuente confundir correlación con causalidad. Que dos cosas ocurran al mismo tiempo no quiere decir que una sea la causa de la otra. Que el autismo se manifieste los primeros años de vida al mismo tiempo que el calendario vacunal no demuestra que las vacunas sean la causa del autismo”, precisa.

Tras indicar que debería existir un consenso nacional sobre la vacunación para que no haya diferencias entre las distintas comunidades autónomas, López-Goñi se muestra contrario en principio a que se cambie la ley para que la vacunación sea obligatoria, aunque plantea algunas preguntas para invitar a la reflexión: “Si la vacuna de la rabia es obligatoria para los perros, ¿por qué vacunar a los niños no lo es? Si llevar cinturón de seguridad en el coche es obligatorio, ¿por qué no las vacunas? Si fumar está prohibido en muchos lugares porque es malo para la salud, ¿por qué las vacunas no son obligatorias si son buenas para la salud?”.

Los retos existentes de cara al futuro respecto a las vacunas son, en palabras de este investigador, la creación de nuevas y mejores vacunas y que estas sean para todos. “Siguen siendo un reto las vacunas con los tres grandes ‘asesinos’: tuberculosis, malaria y sida; una vacuna universal y única contra el virus de la gripe; vacunas contra enfermedades infecciosas emergentes como ébola o zika; vacunas para la tercera edad, para adolescentes, embarazadas; vacunas contra algunos tipos de cáncer; vacunas baratas que lleguen a todos los ciudadanos, independientemente de sus recursos, etc.”, concluye.

Libros

Un dinosaurio en un pajar

Stephen Jay Gould

Editorial Crítica

ISBN: 978-84-17-06760-1

488 páginas

Un dinosaurio en un pajar es un volumen de reflexiones sobre historia natural de Stephen Jay Gould, una colección de ensayos tan brillantes en su planteamiento como variados en sus temas. Una explosión de insospechadas conexiones entre teorías científicas, anécdotas históricas y curiosidades de todo género, una importante lección sobre la historia de la vida, pero también sobre el lugar del hombre en el universo, sobre la postergación de la mujer y sobre la mentira del racismo.

Resistencia

Scott Kelly

Editorial Debate

ISBN: 978-84-99-92822-7

448 páginas

Scott Kelly es el hombre que más tiempo ha pasado en el espacio, 340 días, durante los cuales ha visto y vivido cosas que prácticamente ninguno de nosotros veremos o experimentaremos nunca. A través de su increíble historia, Kelly nos revela un entorno absolutamente hostil al ser humano y cuáles fueron los retos más extremos que tuvo que afrontar: los devastadores efectos corporales, la tristeza y la soledad que conlleva estar separado de los seres queridos, el total y absoluto aislamiento de todas las comodidades terrestres, los catastróficos riesgos de chocar contra basura espacial y, aún peor, la amenaza angustiante de ser incapaz de ayudar si algo malo ocurre en casa.

Einstein para perplejos

José Edelstein, Andrés Gomberoff

Editorial Debate

ISBN: 978-84-99-92828-9

288 páginas

Albert Einstein es un modelo universal de inteligencia, humanidad e imaginación. Sin embargo, su obra ha permanecido distante para el público general. En *Einstein para perplejos*, José Edelstein y Andrés Gomberoff buscan revertir esta situación. Para ello, abordan el contexto histórico e intelectual en el que se originaron las ideas de Einstein y también el legado que dejó tras su muerte, mostrándonos en su tiempo y en el nuestro a un científico que, entre otras teorías, predijo hace 100 años la existencia de ondas gravitacionales que recientemente han revolucionado la astronomía. Este contundente libro sobre el premio nobel nos instruye y divierte con un planteamiento para cualquier lector interesado en su pensamiento, pues, como afirman los autores, "hablar de él es hablar de la humanidad que hay en la ciencia, idioma universal de los seres humanos".

Grandes nombres

Andrew Ellicott Douglass y los anillos de los árboles

Por Javier Cuenca

Un hombre aparece de pie ante una sección de tronco de árbol que le dobla en altura y en la que unos carteles indican cuál era el grosor de aquella secuoya gigante en ciertas épocas históricas. Esta es la imagen más conocida de Andrew Ellicott Douglass, cuyo nombre a muchos no les resultará familiar, pero cuya gran contribución a la ciencia consistió en datar los árboles por los anillos de crecimiento de su tronco. Las aplicaciones de estos estudios exceden la curiosidad botánica para servir como registros del paleoclima y como calendarios que, en su día, permitieron fechar los principales yacimientos arqueológicos de Estados Unidos. Aunque, en realidad, Douglass perseguía algo muy diferente que jamás llegó a demostrar.

Andrew Ellicott Douglass (1867-1962) nació en Windsor (Vermont, EE. UU.), en una prominente familia relacionada con el clero y la academia. Heredó su nombre y la pasión por la astronomía de su bisabuelo, quien había logrado registrar por primera vez una lluvia de estrellas fugaces en Norteamérica. Gracias a sus estudios de astronomía, geología y física, Douglass ingresó como ayudante en el Observatorio de Harvard, un empleo que le llevó de expedición a Perú y de gira por Europa.

Canales en Marte

En 1894, el acaudalado astrónomo aficionado Percival Lowell le contrató con el fin de seleccionar un emplazamiento en Arizona donde situar un telescopio para observar Marte. Douglass se trasladó a lo que entonces era el Far West y eligió la localidad de Flagstaff. Allí se erigió el Observatorio Lowell, que ha perdurado hasta la actualidad.

La trayectoria de Douglass como colaborador de Lowell terminó bruscamente a causa de la obsesión de este por demostrar la existencia de una civilización marciana. Lowell se empeñaba en ver canales artificiales en Marte, algo que no apoyaban ni Douglass ni el resto de la comunidad científica. El conflicto entre ambos terminó con el despido de Douglass en 1901. Según Donald J. McGraw, biólogo e historiador de la ciencia que ha escrito extensamente sobre el trabajo de Douglass, fue entre este momento y su traslado a la Universidad de Arizona, en Tucson, en 1906, cuando el astrónomo empezó a interesarse por la datación de los anillos de crecimiento de los árboles.

Dendrocronología

La naturaleza anual de los anillos aparece por primera vez en los escritos de Leonardo da Vinci, quien aseguraba que su grosor dependía de las condiciones

de humedad. En los siglos XVIII y XIX, otros científicos avanzaron en el estudio de los anillos y su relación con el clima, empezando a cruzar fechas para realizar dataciones. Por su parte, Douglass consolidaba su carrera como astrónomo en Tucson, fundando en 1916 el Observatorio Steward en un terreno de la universidad donde anteriormente se ubicaba una granja de avestruces.

El acercamiento de Douglass a los anillos de los árboles tenía un propósito meramente instrumental. El astrónomo estaba, en palabras de McGraw, consumido por una pasión: demostrar la influencia de los ciclos solares en el clima terrestre. “Como astrónomo, su interés primario era la actividad solar”, señala McGraw a la web OpenMind. “Creía que el ciclo de manchas solares de 11 años podía encontrarse en la historia del clima, en los anillos de los árboles”. Esto le llevaría a “crear por cuenta propia la entonces nueva ciencia de la dendrocronología”, prosigue McGraw, y a fundar en 1937 el Laboratorio de Investigación en Anillos de Árboles de la Universidad de Arizona, el primero de su especialidad.

El talador de árboles

Una de sus primeras observaciones fue la de que los anillos eran más estrechos en los años fríos o secos y más anchos en los años húmedos o cálidos. Contando los anillos uno por uno, descubrió lo que parecía ser un cambio climático de un siglo de duración que ocurrió aproximadamente en el siglo XVII, con un descenso importante de la temperatura. La reacción de la comunidad científica fue un desdén colectivo. Douglass era, a ojos de los científicos que estudiaban el cambio climático, alguien que talaba árboles en el bosque.

Pero Douglass se convirtió en la principal autoridad en el estudio de los anillos, gracias, sobre todo, a los cortes de las milenarias secuoyas gigantes. Su trabajo y sus primeras publicaciones llegaron a oídos de los arqueólogos del Museo de Historia Natural de EE. UU., que solicitaron su ayuda para datar las ruinas de los antiguos asentamientos anasazis en el suroeste del país a través de las vigas de madera utilizadas por los nativos en sus construcciones.

El astrónomo empezó a trabajar en esta línea en 1916, pero durante años solo fue factible asignar a las vigas cronologías “flotantes”, es decir, relacionadas unas con otras, aunque sin posibilidad de fijarlas en el calendario, ya que existía una brecha temporal entre estas y las dataciones absolutas obtenidas en Flagstaff.

Por fin, el 22 de junio de 1929, el análisis de una viga denominada HH-39, recogida en Showlow, permitió solapar ambas cronologías y fechar las ruinas anasazis. En diciembre de ese mismo año, Douglass escribía en la revista *National Geographic* que la viga HH-39 estaba destinada a ocupar un lugar en la arqueología americana “comparable a la piedra Rosetta de Egipto”. Y así fue: hoy la dendrocronología se emplea en todo el mundo para labores de datación, así como para reconstruir el clima del pasado y entender el actual.

Douglass falleció a los 94 años sin ver cumplido su sueño de demostrar la huella de los ciclos solares en los anillos de los árboles. “Nunca fue capaz de probarlo, ni lo ha hecho nadie”, apunta McGraw. “Pero algunos estudios sugieren, aunque es una conjetura, un posible ciclo de 22 años en los anillos, el doble del ciclo de las manchas solares. Su significado, si es que es real, es confuso”.

Aun así, para McGraw, Douglass siempre será, como las secuoyas que estudió, un “gigante imperecedero”. Como curiosidad, apuntaremos finalmente que existe un cráter lunar que lleva el nombre de Douglass, al igual que un cráter marciano. Puede decirse que el astrónomo logró traspasar las fronteras de la Tierra.

Más allá

El Yeti, o el abominable oso de las nieves

Por Refugio Martínez

El Yeti en el Himalaya, el Bigfoot en Norteamérica, el Yowie en Australia, el Chuchuna en las praderas siberianas, Kunk en los Andes o el Basajaun en el País Vasco son seres legendarios con forma antropomorfa que han alimentado la imaginación de lugareños, niños y aventureros durante mucho, mucho tiempo. Hasta que llegó la ciencia, con su moderno instrumental y sus pruebas de ADN para desmitificarlos. Sin embargo, los más crédulos piensan que cuando el río suena, agua lleva, porque ya es mucha casualidad que en lugares tan diversos del mundo haya leyendas tan parecidas.

En algunos museos locales y en los monasterios budistas de Khumjung, Pangboche y Nanché Bazaar, en Nepal, todavía se conservan restos de piel, de cuero cabelludo, incluso de excrementos, como auténticas reliquias del mítico monstruo de las nieves. Y hasta nuestros días han llegado fotos borrosas, en las que una enorme figura antropomórfica parece caminar en la nieve o huir entre los árboles, así como numerosos testimonios de personas que juran y perjuran haber visto al escurridizo animal.

Estos relatos han servido para alimentar la leyenda del Yeti. Una leyenda que ha sido relatada durante siglos y que ha dado lugar a historias que se han transmitido de generación en generación, deformándose y exagerándose con el paso del tiempo. Aunque todas ellas tienen en común la existencia de una misteriosa criatura, un ser legendario de la mitología del Tíbet y Nepal con forma de peludo simio gigante u oso antropomorfo.

Para los que creen en su existencia, podría estar emparentado con el Bigfoot norteamericano por sus similitudes físicas, aunque, eso sí, de diferente color, ya que el monstruo tibetano es blanco, para mimetizarse con la nieve. De hecho, la clave de su misterio reside, precisamente, en lo poco que se ha dejado ver a lo largo de los siglos gracias a su maravillosa habilidad para camuflarse.

Los testimonios lo describen como un gran orangután descendiente del *Ramapithecus* que habitó las zonas boscosas de la cordillera del Himalaya hace millones de años. Pero, ¿qué hay de cierto o de falso en todo esto? ¿Existió alguna vez el abominable hombre de las nieves o ha sido un estupendo cuento con el que alimentar las imaginaciones más fantasiosas?

Aunque el mito de este ser a medio camino entre el hombre y el oso existe desde tiempos inmemoriales entre los habitantes de ese remoto lugar, el Yeti comenzó a popularizarse en Occidente a lo largo del siglo XX, sobre todo en Estados Unidos y Gran Bretaña, como consecuencia de los testimonios del teniente coronel Charles Howard Bury, quien relató, en 1921, que en el paso de

Lhagba, cerca del Everest, vio una serie de "huellas como las de un hombre descalzo".

En un principio atribuyó las pisadas a un lobo de gran tamaño, aunque sus guías sherpa le corrigieron, asegurándole que pertenecían a un "metoh-kanji" u "hombre-oso de nieve". Y en 1925 un informe de la Royal Geographical Society hablaba de la existencia de una figura similar a la de un hombre gigante y peludo cruzando un glaciar, lo que alimentó aún más el mito. Pero fue en 1951 cuando el Yeti entró definitivamente en el imaginario colectivo, gracias al alpinista Eric Shipton. Ocurrió en el curso de una expedición al Everest, donde se tomaron una serie de fotografías que mostraban las huellas impresas sobre la nieve de un pie gigantesco.

La huella que despertó la euforia

A pesar del inmenso currículum como explorador y alpinista del británico Eric Shipton, este gran amante de las montañas y de la naturaleza es más conocido para los ajenos al mundo del alpinismo por su encuentro casual con las huellas de la criatura que por sus múltiples aventuras alpinas. El hallazgo tuvo lugar durante la expedición que fijó la ruta de ascenso al Everest. Allí fue donde Shipton encontró las extrañas huellas y, aunque no era la primera vez que veía esas pisadas, estas le llamaron la atención porque eran muy recientes y decidió fotografiarlas.

Los sherpas le dijeron que pertenecían al Yeti, y bien lo sabía uno de ellos por haber avistado al monstruo de lejos dos años atrás, en Tyangboche. El porteador aseguró que no era ni un mono, ni un oso, aunque tuviera cierta semejanza con ambos, y lo describió como un enorme ser de dos metros de altura, con una figura semihumana y todo el cuerpo, excepto la cara, cubierto de pelo. De vuelta a Londres, Shipton fue el primero en sorprenderse por el revuelo que se armó ante las nuevas "pruebas" que atestiguaban la existencia de una de las criaturas más famosas de la historia de las montañas.

Incluso en España tenemos a un intrépido montañero, César Pérez de Tudela, que también avistó al Yeti, en 1973, al bajar el Annapurna. Pero el caso más reciente ha sido, en 2008, el de un grupo de investigación japonés encabezado por el científico Yoshiteru Takashi, que recorrió durante 42 días el macizo montañoso de Dhaulagiri, donde realizaron fotografías de huellas de unos 45 centímetros de longitud. Según los nipones, esas huellas bien podían pertenecer al escurridizo primate.

Takashi aseguró que volvería a Nepal para continuar con el proyecto hasta que su grupo obtuviera pruebas fehacientes. Sin embargo, el nipón va a tener que dejar su proyecto aplazado para siempre porque la genética ha venido a desengañarle. El análisis de ADN de una decena de supuestas muestras del abominable hombre de las nieves ha desvelado que todas, menos una, pertenecen a alguna de las especies de oso que viven en la región del Tíbet y en las laderas del Himalaya.

Yeti desenmascarado

La productora británica Icon Films estaba preparando el documental *Yeti o no* (emitido en la cadena Animal Planet en 2016), cuando contactó con la investigadora noruega Charlotte Lindqvist, una bióloga especializada en genética y evolución de los úrsidos, en particular el oso polar, para que le ayudara a desenmascarar la identidad del Yeti. La oferta era tentadora: le ofrecían una decena de muestras (entre piel, pelos, dientes, huesos y heces) recogidas de museos locales, de monasterios budistas y de particulares.

Para el cotejo, los investigadores recogieron otra decena de muestras de, esta vez sí, osos reales. Y la ciencia habló alto y claro: una resultó ser de un perro y las otras ocho eran de osos negros asiáticos, osos pardos del Himalaya u osos pardos tibetanos. Ni rastro de hombres de las nieves ni de especies desconocidas para la ciencia.

"Nuestro análisis genético deja claro que las muestras proceden de osos locales, lo que sugiere que el mito del Yeti tiene su origen en hechos biológicos que tienen que ver con los osos que viven en la zona en la actualidad", comenta Lindqvist en el documental. El cómo han llegado pelos o huesos de osos a ser venerados como reliquias de un ser legendario tiene que ver más con la antropología que con la biología. Pero según la experta, es posible que la leyenda local se contaminara al entrar en contacto con los occidentales.

"La conexión con los osos puede venir de un profundo y arraigado respeto por la naturaleza y el vínculo con la espiritualidad", considera la bióloga. "En cambio, la leyenda del abominable hombre de las nieves levantó el vuelo cuando el explorador británico Eric Shipton fotografió la famosa gran huella en la nieve y cuando las montañas del Himalaya se popularizaron entre los occidentales que iban a escalarlas. Así, el Yeti entró a formar parte de la cultura popular occidental".

La cultura occidental nos da y la cultura occidental nos quita. Si fue Occidente el que extendió el mito, también son sus investigaciones y sus profesionales los que han acabado con él. Aunque para los niños, para algún que otro nostálgico como el nipón Yoshiteru Takashi y para los lugareños aferrados a las tradiciones, el abominable hombre de las nieves sigue estando ahí, y solo aquellos que saben mirar volverán a ver su silueta a lo lejos, escabulléndose entre los picos de las montañas nevadas.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

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

Puedes escribirnos:

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

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