

UNIVERSO

N.º 34

20 de octubre de 2012 – 20 de noviembre de 2012

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - ¿Qué hace único a cada ser humano? La respuesta: el conectoma
- **En desarrollo**
 - Reconocimiento biométrico: la nueva revolución tecnológica
 - Pedro Duque, astronauta a los 50
- **Grandes nombres**
 - Niels Bohr, el hombre que corrigió a Einstein
- **De cerca**
 - Entrevista a los dos autores de *Los pilares de la ciencia*: “La gente tiene un apetito desenfrenado por saber qué es la ciencia”
- **Libros**
- **Más allá**
 - Tras el rastro de la piedra filosofal

Presentación

¿Por qué los seres humanos somos distintos unos de otros? Según el profesor Sebastian Seung, uno de los investigadores en Neurociencia más importantes del mundo, la respuesta está en el mapa de conexiones entre las neuronas de nuestro cerebro, al que denomina conectoma. *Universo* lo ha entrevistado con motivo de la presentación en Madrid de su último libro, *Conectoma: cómo las conexiones determinan nuestra identidad*.

Además, os informamos de las múltiples aplicaciones que ofrecen los sistemas automáticos de reconocimiento biométrico en ámbitos como la seguridad o el *marketing*, y entrevistamos al astronauta Pedro Duque, que mantiene el sueño de volver algún día al espacio.

Miguel Artola y José Manuel Sánchez Ron, autores de *Los pilares de la ciencia*, y Niels Bohr, padre de la física cuántica, son otros de los protagonistas de este número de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Descubren los secretos ocultos del “ADN basura”

Casi una década después de que se anunciara el desciframiento del genoma humano, una macroinvestigación internacional ha encontrado sentido a lo que hasta el momento se consideraba “ADN basura”.

Nueve años de experimentos y una inversión de más de 146 millones de euros han desvelado que el control de las funciones bioquímicas depende de ese ADN que no forma parte de los genes. Hasta ahora, los científicos se habían centrado exclusivamente en el estudio de los genes (que representan en torno al dos por ciento del genoma humano), en lugar de observar la cadena genética completa.

Estas son las conclusiones del proyecto “Encode”, el programa de mayor envergadura en el campo de la genómica que se lleva a cabo en la actualidad en todo el mundo.

“Encode” se inició en 2003 para crear una enciclopedia de los elementos del ADN. Gracias a esta información, los científicos podrán comprender mejor dolencias relacionadas con la genética o con cambios en el ADN durante la etapa fetal, como la diabetes, la enfermedad de Crohn, la esclerosis múltiple, el asma, el cáncer, la depresión o el lupus.

Lo que se conoce como “ADN basura” ha terminado, por tanto, desvelándose como “un gran panel de mando con millones de interruptores” que activan o desactivan los genes.

Este hallazgo permitirá que en el futuro se creen terapias específicas adaptadas a la enfermedad de cada persona e, incluso, se puedan predecir las dolencias que sufriremos a lo largo de nuestra vida.

El cambio climático multiplicará las inundaciones en Venecia

Un estudio realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de las Islas Baleares alerta de que el cambio climático multiplicará y agravará los episodios de inundaciones que sufre Venecia, conocidos como *acqua alta*.

Los investigadores estiman que, a finales de este siglo, la frecuencia de estos episodios podría pasar de una media de 1,4 veces al año a un promedio de 18,5 veces. Además, se espera que aumente su duración (de 12 a 72 horas), así como la probabilidad de que se produzcan inundaciones severas, que afecten a más del 75 por ciento de la ciudad.

Las nueces mejoran la calidad del esperma

Un estudio realizado por la Universidad de California ha demostrado que ingerir cada día 75 gramos de nueces mejora la vitalidad, movilidad y morfología del esperma en hombres sanos.

La clave, según los investigadores, está en la “cantidad significativa” de ácido alfa-linolénico que contienen estos frutos secos. Este ácido graso de origen vegetal se relaciona también con una menor incidencia de la aneuploidía, que puede dar lugar a anomalías genéticas como el síndrome de Down.

Investigadores españoles descubren el “talón de Aquiles” del cáncer

Un grupo de investigadores españoles del Hospital Mount Sinai de Nueva York ha identificado por primera vez el “talón de Aquiles” del cáncer: el mecanismo para atacar las células madre tumorales.

Este estudio abre nuevas vías de conocimiento para entender mejor los procesos biológicos relacionados con el inicio de tumores, la resistencia a terapias convencionales y el desarrollo de metástasis que no responden a tratamientos estándares.

El descubrimiento de esta población celular y su mejor caracterización puede derivar en el desarrollo de nuevas pruebas de diagnóstico precoz, test pronósticos y estrategias terapéuticas que permitan tratar el cáncer, no por sus síntomas, sino por su causa.

El “homo antecesor” comía niños de tribus enemigas

Un estudio del Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social sugiere que el “homo antecesor” practicaba infanticidio y canibalismo para defender y ampliar su territorio, conducta que se observa actualmente en los chimpancés.

Los investigadores han observado que esta especie homínida, que vivió en Atapuerca (Burgos) hace unos 800.000 años, incluía en su dieta ejemplares de otros homínidos y, sobre todo, de individuos inmaduros, y los sometía a los mismos procesos de carnicería que a los animales.

Esta “cacería” podría responder a un intento de proteger su territorio de grupos vecinos o de nuevos grupos entrantes en la zona.

El mapache propaga enfermedades en su invasión por Europa

La expansión del mapache por España y Europa está propiciando la propagación de enfermedades infecciosas y parasitarias, como la rabia, que ponen en peligro la salud de las especies autóctonas y de las personas.

Esta especie invasora procede de Norteamérica, y se ha establecido en Europa a través de la caza, la peletería y por su adquisición como mascota. En España es ya habitual en estado salvaje en Madrid y Guadalajara, y ha aparecido de forma esporádica en otras regiones, como la isla de Mallorca.

El éxito de su expansión se debe a su gran capacidad de adaptación, a sus hábitos alimentarios omnívoros, a su alto potencial reproductivo y a la ausencia de predadores naturales.

Además de la rabia, el mapache puede transmitir el virus *West Nile*, cuya infección afecta a humanos, aves y equinos.

Desarrollan métodos más precisos para predecir metástasis

Un equipo de científicos del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) ha desarrollado un método “altamente preciso” para predecir metástasis en pacientes con cáncer de mama y de pulmón.

Según informa el Ciemat, estos métodos se basan en el análisis genético de los tumores, que podría realizarse en un corto periodo de tiempo tras su extracción.

El objetivo principal de este trabajo es su utilización en los hospitales para un tratamiento más eficiente de estos pacientes. En muchos casos, evitaría la administración de quimioterapia a personas con cáncer de perfil benigno.

La pesca de arrastre modifica los fondos marinos

Una investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad de Barcelona concluye que la pesca de arrastre ha modificado significativamente, y en solo cuatro décadas, el relieve del fondo marino.

El estudio, publicado en la revista *Nature*, se centra en el impacto de esta actividad sobre el lecho marino de caladeros de pesca situados entre los 200 y los 900 metros de profundidad. Los resultados muestran que el “arado” reiterativo de los sedimentos blandos del lecho marino por la pesca de arrastre ha alterado la dinámica sedimentaria natural y ha simplificado la morfología submarina original.

Baten en Tenerife el récord mundial de teleportación cuántica

Un equipo internacional de investigadores ha utilizado las instalaciones de la Agencia Espacial Europea (ESA) en el Observatorio del Teide, en Tenerife, para establecer un nuevo récord de distancia en teleportación cuántica.

En el estudio participaron científicos de Austria, Canadá, Alemania y Noruega. En concreto, las instalaciones de la ESA les han permitido transferir las propiedades físicas de una partícula de luz —un fotón— a otra partícula mediante teleportación cuántica, estableciendo un vínculo que cubre los 143 kilómetros que separan al telescopio Jacobus Kapteyn, en la isla de La Palma, de la Estación Óptica de Tierra de Tenerife.

La trucha ibérica se extingue

La contaminación, el cambio climático, la extracción de agua para el regadío y la sobrepesca amenazan la supervivencia de la trucha común en la península Ibérica. Según un estudio de la Universidad Complutense de Madrid, el hábitat de este pez, muy sensible a los cambios de su entorno, se podría reducir a la mitad en la Península para el año 2040 y podría desaparecer de nuestros ríos en 2100, por lo que también se extinguirán las poblaciones de esta especie.

Los investigadores de la Universidad Complutense analizaron los registros de temperatura de Navarra entre los años 1975 y 2007 y calcularon la del agua de los ríos de la región. Observaron una clara tendencia al alza, y, al monitorizar truchas de 12 ríos de la cuenca del Ebro, constataron que el calentamiento provocaba una disminución en las poblaciones de este pez.

Logran producir geranios sin polen

Científicos del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas de Valencia han conseguido producir geranios más longevos y que no producen polen, por lo que no provocan alergia.

La técnica empleada, consistente en insertar en el ADN de la planta dos genes foráneos, retrasa el envejecimiento de los geranios, intensifica sus colores y aumenta su ramificación. El uso de esta tecnología permitiría producir plantas respetuosas con el medio ambiente, ya que impediría el flujo de genes entre plantas transgénicas y otras especies afines.

Con más de 200 especies, el geranio es una de las plantas de jardín más populares del mundo. Ocupa un lugar destacado dentro del mercado de plantas ornamentales y es muy empleado en la industria del perfume.

En profundidad

¿Qué hace único a cada ser humano? La respuesta: el conectoma

Por Meritxell Tizón

¿Por qué los seres humanos somos distintos unos de otros? ¿Dónde radica la clave de nuestra singularidad? Según Sebastian Seung, profesor e investigador en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y uno de los investigadores en Neurociencia más importantes del mundo, la clave está en el mapa de conexiones entre las neuronas de nuestro cerebro, al que denomina conectoma. *Universo* lo ha entrevistado con motivo de la presentación en Madrid de su último libro.

Es un bosque sin árboles y al que no llega ni un rayo de sol. Es majestuoso, a pesar de que cabe en un receptáculo de menos de 31 centímetros de diámetro. Es cómico, trágico, romántico y cruel, y todos sus árboles están predestinados a morir el mismo día. Además, no es único en el mundo, sino que en la Tierra hay más de 7.000 millones de esos bosques. De hecho tú, lector, eres el encargado de cuidar de uno de ellos. Por si no ha quedado claro, estamos hablando del cerebro humano. Un órgano tan inmenso en su complejidad que podría ser tan infinito como el universo.

Desentrañar el complejo mecanismo de funcionamiento de este órgano vital es el objetivo de científicos de todo el mundo y, en concreto, del norteamericano Sebastian Seung, profesor e investigador en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y autor del libro *Conectoma: cómo las conexiones determinan nuestra identidad*, que acaba de publicar RBA.

En una visita realizada a Madrid con motivo de la publicación del mismo, Seung nos concedió una entrevista, y tuvimos la oportunidad de hablar con él acerca de su teoría de que son las conexiones neuronales las que determinan nuestra identidad. Es decir, que en ellas estaría la clave de nuestra singularidad.

El conectoma

La mayoría de las revistas aéreas incluyen en su contraportada un mapa con las rutas entre ciudades que realiza esa compañía. Pues bien, si reemplazáramos cada ciudad con una neurona y cada vuelo con una conexión entre ellas, tendríamos el mapa de las conexiones entre las neuronas de un cerebro, es decir, lo que Seung denomina conectoma.

El problema, siguiendo con el símil del mapa aéreo, es que en nuestro cerebro hay 100.000 millones de ciudades —es decir, de neuronas— y 10.000 vuelos —es decir, conexiones— entre cada una de ellas. De ahí la complejidad de realizar un mapa detallado de este órgano vital.

El norteamericano Sebastian Seung, profesor e investigador en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), es uno de los científicos que actualmente está trabajando con el objetivo de hacer un mapa tan preciso de las conexiones neuronales como el que se tiene del genoma. Todo con el objetivo de demostrar una teoría: que las mentes humanas difieren unas de otras porque sus conectomas son distintos. Son tan individuales como nuestro genoma y, de hecho, entenderlo podría abrir una nueva manera de entender nuestra mente.

Según nos explica Seung, “de llegar a comprobarse esta teoría, los trastornos mentales tendrían cura, puesto que bastaría con reparar conectomas. Así, tanto la personalidad como el coeficiente intelectual e incluso nuestros recuerdos podrían estar codificados en nuestro conectoma, de la misma manera que quien tiene los ojos azules los tiene porque alguien de su familia los tuvo también”.

Cuando le preguntamos qué porcentaje de ese conectoma se conoce hoy en día, Seung reconoce, entre risas, que “casi cero”. “Algunas personas cuando utilizan el término conectoma están hablando en realidad de la conexión entre regiones cerebrales —afirma—. Pero otro significado, que es el que yo utilizo, hace referencia a la conexión entre neuronas individuales. Y ese conectoma es el que no conocemos. No solamente en humanos, sino que no lo conocemos ni en ratones, ni en la mosca... Y ese es el sueño de Ramón y Cajal”.

Las cuatro erres

¿Pero cómo se forma el conectoma de cada individuo? ¿Cómo se forman esas conexiones entre nuestras neuronas y durante qué etapa de nuestra existencia?

A diferencia de nuestro genoma, que se halla determinado desde el momento de la concepción, el conectoma cambia a lo largo de nuestra vida. “El conectoma tiene un plan inicial parcial, determinado por los genes —asegura el investigador—, pero también cambia con tus experiencias de vida. Los neurocientíficos piensan que las memorias están guardadas, codificadas, en el conectoma. Pero cada vez que tienes una experiencia nueva, un patrón de conexiones se crea, se modifica. Y deja huellas del pasado. Pero esto hasta ahora nunca ha podido ser probado de manera empírica, observable”.

Según explica Sebastian Seung, los científicos ya han identificado cuatro tipos básicos de cambios, llamados “las cuatro erres”, y que son la reponderación, la reconexión, la reconfiguración y la regeneración. “La reponderación es un cambio en la fuerza en esa conexión, que puede hacerse más fuerte o más débil —aclara el científico—. La reconexión es la creación de nuevas sinapsis, es decir, conexiones, o la eliminación de las que ya existían. La tercera, la reconfiguración, es el crecimiento o la reducción de la extensión de esas conexiones. Y, por último, la regeneración es la generación o destrucción de neuronas completas”.

“Los cambios más radicales, los últimos de la lista, puede que se detengan según avanzas en edad”, explica Seung. “Pero, para verlo de una manera amplia, lo interesante del conectoma es que es el resultado tanto de los genes como de la generación y de la experiencia. De la lucha entre la naturaleza, que es con lo que naces, y toda tu infancia”.

Le preguntamos si esas conexiones del cerebro de las que hablamos son aleatorias o siguen un patrón. “Algunos neurocientíficos piensan que, efectivamente, las conexiones se realizan totalmente al azar, y otros que siguen un patrón”, responde.

En su libro, Seung explica que un cerebro vivo no tiene nada que ver con un cerebro muerto, por lo que nos surge la duda de cómo vamos a conocer el conectoma en su totalidad si siempre trabajamos con cerebros que ya han fallecido. “El conectoma de un cerebro efectivamente muerto —aclara— es como si fuera una fotografía que muestra exactamente cómo estaba en el momento en que la persona estaba viva”.

“En el cerebro hay muchas señales eléctricas y químicas que cambian dinámicamente, pero esta dinámica está creada por esa estructura material, que cambia solo lentamente —añade—. Y ese es el conectoma. Y puede haber dos nociones de la personalidad del yo. Hay un yo que cambia de manera rápida. Cambia y es feliz, está triste... Ese es como el yo consciente. Pero el otro yo cambia lentamente y con dificultad. Por poner un ejemplo, la persona puede dejar de fumar o ser un esposo mejor inmediatamente. Y ese es el yo, esa personalidad, que creemos que puede estar en el conectoma. Y nuestro objetivo es encontrar la relación entre estas dos nociones del yo”.

Según argumenta Sebastian Seung, “existen algunas limitaciones que afectan a nuestra capacidad de observar una ciudad viva. Digamos que podríamos observar los actos de un ciudadano concreto, pero seríamos incapaces de ver lo que hacían los demás habitantes de esa ciudad. Los métodos de que disponemos para estudiar los cerebros vivos tienen limitaciones similares”.

Pero para todo ello es necesario encontrar los conectomas humanos. Seung está convencido de que será posible encontrarlos antes de que concluya el siglo XXI. “Primero pasaremos de los gusanos a las moscas. Luego probaremos con los ratones y después, con los monos. Y por último asumiremos el desafío final: un cerebro humano completo. Nuestros descendientes considerarán todos estos logros como una revolución científica”, asegura.

“Los conectomas son como inmensos libros escritos en letras que apenas alcanzamos a ver y en un lenguaje que aún no comprendemos. En cuanto nuestras tecnologías hagan legible su escritura, el siguiente reto será comprender su significado. Pero no va a ser suficiente con encontrar un único conectoma. Vamos a tener que encontrar muchos conectomas y compararlos para comprender por qué una mente difiere de otra, y por qué una mente individual cambia en el curso del tiempo”, explica. Una vez conseguido esto,

afirma Seung, “los conectomas llegarán a dominar nuestra manera de pensar lo que significa un ser humano”.

En desarrollo

Reconocimiento biométrico: la nueva revolución tecnológica

Por Ignacio Santa María

Una máquina puede reconocer nuestra cara, nuestro iris, nuestras manos o nuestra manera de escribir o de hablar, es capaz de distinguir nuestra identidad entre la de miles de personas y hacerlo al instante. Con infinidad de aplicaciones en la seguridad, en el *marketing*, en las TIC o en la domótica, los sistemas automáticos de reconocimiento biométrico son la nueva revolución tecnológica. Varios grupos de investigadores españoles están a la cabeza en esta tecnología.

Imaginemos a una persona que puede entrar en el cine o en el teatro “por la cara”, es decir, sin necesidad de presentar entrada porque una cámara registra sus facciones y un sistema automático la identifica como alguien que ya ha pagado su localidad por Internet. Cuando vuelve a casa, abre la puerta sin necesidad de introducir la llave porque un sistema la reconoce a través de su iris, sus huellas digitales o de la geometría de su mano. Más tarde, accede a su ordenador o a su *smartphone* a través de su forma de hablar, de su manera de escribir o con un simple movimiento de su mano.

No se trata de escenas sacadas de una película de espías o de ciencia ficción. Todo esto es posible mediante los sistemas de reconocimiento biométrico, una tecnología que se encuentra en plena expansión y que podría llegar a popularizarse en los próximos años. De hecho, firmas como Samsung, Apple o Google han patentado ya aplicaciones basadas en el reconocimiento facial o de voz, y están empezando a incorporarlas a sus productos a una velocidad de vértigo.

España es líder mundial en la investigación y el desarrollo de estas tecnologías. De hecho, Madrid acogerá el Congreso Mundial de Biometría el próximo verano, y en el último congreso de síntesis de voz, celebrado en Singapur, nuestro país ocupó el segundo puesto en número de participantes y de intervenciones, empatando con Francia y solo por detrás de Estados Unidos.

La próxima edición del Congreso Mundial de Biometría será presidida por Javier Ortega, director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid y responsable del Grupo de Reconocimiento Biométrico, ATVS, un grupo de investigadores que comenzó hace 20 años a trabajar en tecnologías del habla. “Nosotros —explica Ortega— empezamos con la identificación a través de la voz, y hemos acabado haciendo reconocimiento biométrico por otros métodos, por ejemplo, por rasgos como la huella dactilar, el iris, la firma manuscrita o las facciones de la cara”.

Los sistemas automáticos de reconocimiento biométrico permiten la identificación de las personas a partir de características morfológicas o de comportamiento propias y únicas de cada individuo. Estas características reciben el nombre de autenticadores. Los autenticadores más utilizados son las huellas dactilares, la geometría de la mano, la cara, el termograma facial, el iris, la retina, la voz y el estilo de escritura.

Javier Ortega va más allá: “Somos capaces de identificar al autor de un texto o saber si una firma es auténtica o falsa, pero también podemos reconocer a una persona por su forma de andar. Así, a partir de una grabación de vídeo podemos identificar a una persona que aparece en la imagen por su forma de caminar o incluso por su modo de pisar”.

La ventaja que aporta esta tecnología es que permite comparar, en cuestión de segundos, los rasgos biométricos de una persona concreta con una base de datos de decenas de miles de individuos y, además, con un margen de error mucho menor respecto a los métodos de identificación tradicionales.

Seguridad y vigilancia

Los sistemas de identificación biométrica se están revelando enormemente útiles en los ámbitos de la investigación policial y la seguridad. Según Ortega, “hace 20 años, los laboratorios de criminalística se basaban en la capacidad de los expertos. Nosotros hemos desarrollado herramientas automáticas que se usan de hecho en muchos laboratorios del mundo, y que complementan y hacen más eficaz la labor de dichos expertos”.

Por otra parte, la aplicación de la biometría al ámbito de la seguridad es un negocio en plena expansión, como nos confirma Javier Hernando, director del Grupo de Procesado de Voz de la Escuela de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña: “Los sistemas de videovigilancia han progresado mucho en los últimos años. Hay muchísimas cámaras de seguridad instaladas en el metro, aeropuertos y estaciones, en los bancos, en las joyerías... A estas cámaras se les puede incorporar un sistema de reconocimiento biométrico que compare, de forma instantánea, cada rostro con un archivo que contiene miles de caras que conforman, por así decir, una ‘lista negra’”.

Hernando menciona también un proyecto para implantar el reconocimiento biométrico en los puntos de acceso de algunos estadios de fútbol, de forma que los espectadores violentos o aquellos que, por cualquier razón, tengan prohibida la entrada, puedan ser detectados y neutralizados antes de ingresar en el recinto.

Esta fuerte demanda de sistemas de biometría en el ámbito de la seguridad está beneficiando a algunas empresas españolas, como es el caso de Herta Security, una compañía nacida de un acuerdo con la Politécnica de Cataluña para comercializar las aplicaciones de biometría que se desarrollan en la Escuela de Telecomunicaciones de esta universidad. Javier Rodríguez Saeta,

consejero delegado de esta empresa, indica que su producto estrella es el reconocimiento facial aplicado a las cámaras de videovigilancia.

“Tenemos ahora mismo 50 proyectos en 20 países. La mayor demanda proviene de aquellos países que tienen más problemas de seguridad, como son Estados Unidos y el Reino Unido, así como también países de Latinoamérica, del este de Europa y de África”, destaca Rodríguez Saeta.

Domótica y discapacidad

La utilidad del reconocimiento biométrico no se restringe solo a los ámbitos de la seguridad o la investigación policial. Existe un sinfín de aplicaciones en otros campos, como, por ejemplo, en la domótica.

La posibilidad de dar órdenes con la voz para abrir las puertas o las ventanas de una casa o de una oficina, bajar las persianas, activar una alarma, encender o apagar luces o la calefacción no es algo nuevo. Ya desde hace años se puede hacer incluso en la distancia, a través del teléfono o de un ordenador. La novedad que aporta el reconocimiento biométrico es la capacidad de impedir que esas órdenes las pronuncie cualquiera. El sistema solo obedecerá la voz de la persona autorizada y no de otra.

“Eso hace que la persona se sienta más segura —opina Rodríguez Saeta—, ya que el sistema solo la reconoce a ella. Lo puede hacer este usuario y nadie más que él”. Además, a juicio del consejero delegado de Herta Security, estos sistemas pueden ser muy importantes para personas con discapacidad, ya sea visual, auditiva o motora. “Las tecnologías del reconocimiento de voz ya se han demostrado muy interesantes para las personas ciegas, y un sistema de reconocimiento facial o de iris puede ayudar a las personas con discapacidad física a acceder a algún lugar al que de otra forma no podrían acceder”, añade.

Lo queramos o no, los sistemas de reconocimiento biométrico formarán parte de nuestra vida cotidiana, si es que no lo hacen ya, sobre todo de la mano de la personalización de servicios o del *marketing*. Javier Ortega asegura que “hay gente que trabaja en el reconocimiento de las personas a partir de la trayectoria del ratón en la pantalla del ordenador o del movimiento que siguen las pupilas al mirar la superficie de la pantalla. Se trata de identificar cómo te comportas tú en relación a cómo se comportan otros. Esto tiene aplicaciones en la inversión publicitaria, en la oferta de servicios personalizados o en la seguridad”.

Es algo muy similar a los proyectos que desarrolla Herta Security en un área de actividad a la que llaman “*marketing* facial”. Su consejero delegado explica las posibilidades que ofrece un sistema de reconocimiento facial conectado a una cámara en un centro comercial o a un panel publicitario: “Somos capaces de captar si los que pasan por delante son hombres o mujeres, de qué raza son, tener una estimación de su edad y hacia dónde están mirando. Resulta muy interesante para empresas que quieren extraer estadísticas de los clientes que les visitan e incluso para dirigirles publicidad personalizada: si es una mujer, ponerle un anuncio para mujeres; si tiene entre 40 y 50 años, un anuncio dirigido a esa franja de edad; si lleva gafas, anunciarle una óptica, etcétera”.

¿Una amenaza para la intimidad?

Como es lógico, muchas personas ven en los sistemas de reconocimiento biométrico una intromisión en su intimidad y una amenaza para su privacidad. El consejero delegado de Herta Security sale al paso de estos temores: “En el ámbito del *marketing* facial, no estamos identificando a nadie, solo recogemos datos genéricos como el sexo, la edad, la raza, etcétera. En cualquier caso, siempre hay que cumplir con la Ley de Protección de Datos, que en España impide conservar una imagen más de 30 días”.

En cuanto a las aplicaciones de la biometría en materia de la seguridad y de la investigación policial, Rodríguez Saeta explica que estos proyectos se hacen siempre en colaboración con la Policía, que es la que tiene las fotos de todos los ciudadanos y custodia esta información de manera legal y segura. “Las restricciones a la privacidad son las mismas que cuando un policía controla visualmente las caras de la gente y pide el DNI a algunas personas. Lo que aporta la tecnología es poder hacer esto mismo con un coste mucho menor y una mayor eficacia”.

Con respecto a la privacidad, Javier Ortega comenta que “la cuestión cultural es muy importante: los europeos priorizamos la intimidad y la privacidad, mientras los estadounidenses priorizan la seguridad. Hay otros países que priorizan otras cosas. Por ejemplo, en la India cientos de millones de personas que no tenían documentación están acudiendo voluntariamente a ser registrados mediante reconocimiento biométrico. “Están agradecidos por haber adquirido así carta de ciudadanía”, destaca el director de la Escuela Politécnica Superior de la UAM.

Pedro Duque, astronauta a los 50

Por Ignacio Santa María

Aunque está a punto de cumplir los 50, el ingeniero español Pedro Duque sigue superando con nota las pruebas médicas y psicológicas que le capacitan como astronauta en activo. Por eso, mantiene el sueño de volver algún día al espacio. *Universo* aprovechó una reciente visita del astronauta a Madrid para entrevistarlo. Duque nos habla de los desafíos presentes y futuros a los que se enfrenta la investigación aeroespacial.

Hace un día de fuerte calor. Son las dos de la tarde y el sol cae sin clemencia en los jardines de las instalaciones que la Agencia Espacial Europea tiene en Villanueva de la Cañada, a 25 kilómetros de Madrid. Pedro Duque soporta con estoicismo y una leve sonrisa una interminable sesión de fotos. Ni una sola gota de sudor brilla en su frente. ¿Será tal vez que los astronautas están entrenados para soportar temperaturas extremas?

Está a punto de cumplir la cincuentena, pero su aspecto físico apenas difiere del que tenía en aquellas primeras fotos con ropa de astronauta que le hicieron popular a finales de los años noventa: delgado, fibroso y con un cabello oscuro e inalterable en el que empiezan a asomar algunas canas. Como buen ingeniero, responde muy metódicamente a las preguntas. No le gusta hablar a la ligera y no se deja llevar por las emociones.

Casado y con tres hijos, Duque ha trabajado los últimos cinco años en la empresa privada, aunque recientemente ha vuelto a la Agencia Espacial Europea. En concreto, al Centro de Control de Operaciones de la Estación Espacial Internacional, en Darmstadt (Alemania), el mismo lugar en el que comenzó su larga aventura espacial en 1986.

Le preguntamos si la investigación aeroespacial es inmune a la crisis. Duque cree que debería serlo, pues está convencido de que en tiempos de crisis hay que invertir más aún en ciencia. “Es en estos momentos —subraya— en los que hay que poner el énfasis en todo aquello que permita a la sociedad avanzar en una dirección distinta a la que le ha llevado a la crisis. Y eso implica a la investigación científico-tecnológica y a la innovación: los nuevos inventos y las nuevas ideas”. Por ello, sentencia: “Cuando llega una crisis, lo último que los gobiernos deberían recortar son los presupuestos en ciencia e innovación, porque es justamente eso lo que les puede hacer salir de esa situación”.

Espíritu de aventura

Según Duque, la exploración espacial es de las cosas que más estimula en las personas el espíritu de aventura y la capacidad de afrontar grandes desafíos, una actitud que luego es muy útil en el mundo de la empresa. “Las personas que se embarcan en una aventura espacial —sostiene el astronauta— se encontrarán problemas que tendrán que superar, y después de haberlos superado, serán capaces de afrontar cualquier cosa en la Tierra mucho más fácilmente”.

“Cuando pones a trabajar a la gente con ilusión y a contrarreloj, inventan unas cosas que no inventarían en su trabajo normal. Las 450.000 personas que trabajaron en el Programa Apolo, luego fueron a la industria y ‘arrasaron’, porque sabían hacer lo que hiciera falta”, añade.

De hecho, unos de los mejores argumentos para invertir en investigación espacial es el de la innovación. Una gran parte de la tecnología que ha nacido en los viajes al espacio ha sido después adaptada a otros muchos usos por parte de la industria, y ahora muchos de esos inventos nos rodean en nuestra vida cotidiana.

Duque pone algunos ejemplos: “Para poder llevar cohetes a la Luna, se inventaron los ordenadores pequeños; para fabricar cohetes que pesaran poco, se inventaron nuevas maneras de procesar aluminio que ahora están en todos los coches; para poder hacer fotos de Júpiter, se inventaron las cámaras digitales”.

A la conquista de Marte

Pero, ¿somos hoy capaces de afrontar empresas tan ambiciosas como la que supuso llevar al hombre a la Luna en 1969, con una tecnología mucho más atrasada que la que tenemos ahora? ¿Qué piensa Pedro Duque de la posibilidad de llevar personas a Marte? Se dice que ya ha nacido la persona que pisará el planeta rojo... “Eso se decía ya hace 30 años y hoy nadie que tenga 30 años piensa que podrá viajar a Marte”, responde el astronauta de la ESA, que está convencido de que no se trata solo de un problema de tiempo, sino de los recursos que podemos dedicar a ello.

Lo explica con un ejemplo muy gráfico: “Si ponemos a 12 personas a trabajar en un vuelo tripulado a Marte, probablemente tardarían 2.000 años en hacerlo realidad, pero si son 450.000 y dan todo de sí durante siete años, como ocurrió con el Programa Apolo, se tardaría muchísimo menos. Es una cuestión de tomar la decisión y poner en marcha los recursos necesarios”. Decisión política, por tanto, y no tecnológica, porque, como asegura Duque, “todas las claves tecnológicas para viajar a Marte las tenemos ya”.

Así que, en su opinión, es posible que el hombre llegue al planeta rojo pero, para conseguirlo, hace falta invertir mucho dinero: “El camino no será una línea recta sino que atravesaremos dificultades que no pensábamos encontrar, y para resolverlas hará falta el trabajo de un montón de gente. Un montón de gente es un montón de dinero, porque todos esos ingenieros necesitan dar de comer a sus hijos.”

Volver al espacio

Pedro Duque ha viajado al espacio en dos ocasiones. La primera fue el 29 de octubre de 1998. Este vuelo espacial de nueve días tenía como objetivo la investigación sobre la falta de gravedad y el estudio del Sol. El segundo viaje, en octubre de 2003, supuso una estancia de 10 días en la Estación Espacial

Internacional. En aquella misión, denominada “Cervantes”, el astronauta español llevó a cabo un extenso programa experimental en áreas como la biología, la fisiología, la medicina, la física y las nuevas tecnologías, entre otras.

¿Biología? ¿Fisiología? ¿Medicina? Duque nos lo explica: “En mis dos viajes tuve que hacer muchos experimentos médicos. Son pruebas que se suelen hacer siempre que alguien viaja al espacio. Cuantas más personas hagan los experimentos, mejor, porque eso permite extraer conclusiones fehacientes. Algunas publicaciones científicas han editado estudios sobre el comportamiento de las células óseas en condiciones de ingravidez, a partir de experimentos que yo he realizado”.

A pesar de tener casi 50 años, Pedro Duque sigue soñando con volver a viajar al espacio. “Cada uno tiene cosas que le gusta hacer y que le salen bien y, en ese sentido, sí me gustaría volver al espacio y demostrarme a mí mismo que sigo todas las instrucciones de forma correcta y resuelvo los problemas que se presentan. Me gusta más que estar en la oficina”.

No es una posibilidad tan remota, al fin y al cabo John Glenn hizo su segundo viaje espacial a los 77 años y Duque conserva las condiciones físicas y los conocimientos que se exigen para ser astronauta. “Un comité internacional decide los nombres de los astronautas en activo y el mío continúa en la lista. Hay astronautas europeos que vuelan a la Estación Espacial Internacional y podría volver a tocarme a mí, aunque los turnos son muy largos, así que no sé cuándo volveré a hacer algo de eso”, explica.

Y, si no lo vuelven a seleccionar para participar en ninguna misión, siempre le quedará la posibilidad de viajar como turista, aunque reconoce que esta es una opción demasiado cara para él.

Al respecto, comenta que “existe una industria turística que intentará llevar más gente al espacio con un gasto mucho menor, aunque durante mucho menos tiempo. Este turismo espacial podría empezar a programar vuelos a finales de este año o principios del que viene. El nivel económico de estos turistas seguirá teniendo que ser alto, pero los viajes serán asequibles para miles de personas en el mundo y los viajeros no necesitarán preparación especial”.

Antes de despedirse, Duque reconoce que padece el “síndrome del copiloto”: se pone nervioso si no está al volante de un vehículo, tanto como si no está al mando de una nave espacial. Por eso, le inquieta más subir a una montaña rusa con sus hijos que viajar en un cohete espacial. Y es que, cuando monta en un transbordador, conoce la nave a la perfección, y sabría bien como actuar en caso de que hubiera algún problema, algo que no puede decir de la montaña rusa.

Grandes nombres

Niels Bohr, el hombre que corrigió a Einstein

Por Jessica Méndez

Niels Bohr ganó el Premio Nobel de Física en 1922 por su explicación, a través de la física cuántica, de la estructura atómica y su radiación. Influenciado por la filosofía de principios del siglo XX, supo demostrar que no toda causa tiene una consecuencia, y que todo depende “del cristal con el que se mire”. Fue uno de los padres de la bomba atómica, aunque renegó de ella por haber sido utilizada para fines alejados de la ciencia. Este otoño se cumplen 150 años del fallecimiento del físico danés.

Nacido en Copenhague en 1885, se doctoró en Física en la universidad de su ciudad natal. En su último año de carrera, ganó la medalla de oro de la Real Academia Danesa de Ciencias y Letras por un ensayo sobre la tensión superficial del agua.

Niels Bohr jugó un papel muy importante en la comprensión de la estructura del átomo y fue uno de los pioneros en el estudio de la mecánica cuántica, enfrentándose a detractores de la talla de Albert Einstein. Si bien es cierto que contó con el apoyo inicial de dos Premios Nobel, Joseph John Thomson y Ernest Rutherford, quienes le iniciaron en las investigaciones relacionadas con el mundo subatómico, Bohr supo defender a pies juntillas lo que consideraba correcto.

Completó su formación en el departamento de Física de la Universidad de Cambridge —el prestigioso *Cavendish Laboratory*—, de donde han salido 28 ganadores del Premio Nobel, entre ellos, Watson y Crick, descubridores de la estructura del ADN, y los mentores del propio Bohr. Thomson, nobel de física por sus estudios sobre la conducción de la electricidad en el interior de los gases, fue su maestro en su primera etapa inglesa. Su descubrimiento del electrón motivó al propio Niels para investigar la estructuración subatómica.

La relación entre Bohr y Thomson siempre fue muy tensa, por lo que, en cuanto Rutherford lo invitó a quedarse con él en Manchester, el danés aceptó. Como anécdota, Rutherford fue el primer científico extranjero en estudiar en el *Cavendish Laboratory*, y fue discípulo de “J. J.” Thomson, a quien sucedió, posteriormente, como director de los laboratorios. En 1908, recibió el Nobel de Química por sus descubrimientos sobre radioactividad.

Inicios de la física cuántica

Para Rutherford, el átomo era una esfera de gas positiva y uniforme con electrones negativos. Él consideraba que los átomos podían pasar a formar parte de otro elemento y desintegrarse. Descubrió que el interior del átomo estaba formado por un núcleo minúsculo y denso, alrededor del cual giraban los electrones en órbitas fijas debido a su poder de atracción. Tan solo

encontró un problema, ya que, según las leyes de la física clásica, los electrones irradiarían toda su energía en un milisegundo y colapsarían contra el núcleo, que se desintegraría en el acto.

Para Bohr, la idea de su mentor tenía que funcionar y encontró la solución al problema dejando de lado la física clásica y potenciando la física cuántica. Como la posición en la tabla periódica depende del número atómico, que a su vez se relaciona con el peso y refleja el número de unidades con carga positiva que hay en el núcleo, las propiedades del átomo dependen de las órbitas de los electrones, y la facilidad para recibir o desprenderse de estos depende de su posición en la órbita.

Bohr descubrió, combinando la fórmula de Balmer con la constante de Planck, que los electrones orbitan a distancias fijas del núcleo, y, en función de una u otra, hay una energía y una velocidad proporcionales entre sí. Por tanto, a mayor velocidad de órbita, mayor energía. El átomo se halla estacionario mientras cada electrón se mantenga en su órbita fija de energía.

Es el mismo principio por el cual, si atamos una piedra a una cuerda y la hacemos girar como una hélice a gran velocidad, la piedra no cae al suelo.

La física clásica considera el universo como una máquina que funciona por principios mecánicos, en tiempo y espacio absolutos, y donde todo movimiento tiene una causa y un efecto, por lo que todo es explicable. En la física cuántica no se puede predecir qué va a pasar, solo establecer probabilidades.

Desde 1913, su teoría cuántica empezó a ganar predicamento. Entre sus mayores detractores se encontró Einstein, que defendía que toda acción tiene una consecuencia previsible. Su visión racional lo llevó a decir, hablando de física cuántica, que “Dios no juega a los dados con el universo”.

En 1927, el físico danés explicó el principio de complementariedad para explicar la dualidad existente entre posición y momento. Según su planteamiento, bajo diferentes condiciones experimentales no puede explicarse un fenómeno. Es decir, según el momento, los experimentos pueden dar resultados diferentes. Por tanto, no se puede hacer un esquema general único.

El reconocimiento que iba ganando hizo que Dinamarca, su país de origen, quisiera recuperar al excelente científico que había dejado escapar. Le ofrecieron una cátedra en la Universidad de Copenhague y fondos económicos suficientes para crear un instituto donde hacer sus investigaciones. El Instituto de Física Teórica de la Universidad de Copenhague abrió sus puertas en 1921. El 7 de octubre de 1965, decidieron cambiar el nombre por el de Instituto Niels Bohr, para conmemorar el 80 aniversario del nacimiento de su fundador.

Contribución a la bomba nuclear

Para Niels Bohr, el núcleo del átomo consistía en un grupo de partículas cohesionadas gracias al poder de atracción. Cuando una partícula nueva choca con el núcleo, su energía es absorbida por el resto de partículas, y, por tanto,

pasa a formar parte del núcleo, que se calienta. En 1939, Bohr explicó que cuando una partícula escapa, ocurre lo que se denomina fisión nuclear.

Poco tiempo después, comenzó la Segunda Guerra Mundial. Bohr avisó a Einstein, que por aquel entonces ya residía en Estados Unidos, de que la Alemania nazi disponía de los conocimientos suficientes para fabricar bombas nucleares. Cuando la noticia llegó al presidente Roosevelt, su decisión fue embarcarse en el “Proyecto Manhattan” con el objetivo de ganar la carrera a los alemanes y, de paso, protegerse de ellos.

Sus raíces judías provocaron que Bohr y su familia tuviesen que abandonar Dinamarca en 1943. Tras varias paradas, llegó al Laboratorio de Los Álamos, ubicado en Nuevo México, para unirse a Oppenheimer —responsable del “Proyecto Manhattan”— y enseñarle los datos que tenía del avance alemán, que había recibido de Heisenberg, quien había sido su alumno.

Al finalizar la guerra y tras conocer lo ocurrido en Hiroshima y Nagasaki, Bohr se sintió culpable y comenzó a rechazar el proyecto atómico. Decidió utilizar su prestigio para evitar el uso de bombas atómicas, y defendió que la ciencia debe servir para hacer mejor a la sociedad y no para defender intereses económicos o políticos.

Bohr era una persona a la que no le importaba romper con las leyes establecidas si consideraba que estas frenaban a la ciencia. No le gustaba ponerse trabas. Por eso, una vez respondió a la pregunta “¿cuál es el camino?” diciendo: “No hay camino. Adelante hacia lo desconocido”.

De cerca

“La gente tiene un apetito desenfrenado por saber qué es la ciencia”

Entrevistamos a Miguel Artola y a José Manuel Sánchez Ron, autores de Los pilares de la ciencia

Por Leonor Lozano

Miguel Artola y José Manuel Sánchez Ron, dos de los más prestigiosos historiadores del panorama académico español, se han unido para ofrecernos una nueva visión de la historia de la ciencia. Su nuevo libro no es una obra más. Las cerca de 800 páginas de *Los pilares de la ciencia* están plagadas de anécdotas y curiosidades, y buscan saciar “el apetito desenfrenado” que tienen los lectores por ampliar sus conocimientos científicos. *Universo* ha hablado con los dos autores.

Están presentes la expansión del universo, la evolución de las especies, la alquimia, las radiaciones, la tabla periódica de los elementos, la clonación, el cálculo infinitesimal... Esta obra reconstruye la historia de la ciencia buscando las bases, conceptos y dominios centrales en los que se manifiesta la naturaleza.

Sus autores son José Manuel Sánchez Ron, catedrático de Historia de la Ciencia en la Universidad Autónoma de Madrid, y Miguel Artola, uno de los más prestigiosos historiadores españoles. En 1991 obtuvo el Premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales, entre otros premios.

En *Los pilares de la ciencia*, Artola y Sánchez Ron evitan el *modus operandi* de tantos otros autores que, simplemente, se limitan a exponer una secuencia de los principales hitos y personajes de la historia. Según Artola, su libro “está contado de otra forma”, por lo que “uno puede llegar a la conclusión de que, en comparación con otros, habla de cosas distintas”.

“*Los pilares de la ciencia* tiene una virtud excepcional”, añade este historiador, “y es que se puede empezar a leer por cualquier capítulo”. Sánchez Ron lo corrobora: “He regalado un ejemplar a un amigo, ¡y ha comenzado por el capítulo de cuántica!”, reconoce.

Un libro “necesario”

Los autores consideraban “necesario” publicar “un libro como este”. Sánchez Ron asegura que el proyecto surgió tras años de discusión. “A lo largo del tiempo y de años de amistad, quisimos constatar unos puntos de vista acerca de lo que significa la historia. Y, bueno, de ahí surgió la estructura a la que responde el libro”, añade.

Miguel Artola replica entre risas que esta versión “no es muy exacta”. “Yo le criticaba que los científicos no saben escribir, ese era el punto de partida. Y, un día, le hice una propuesta formal de matrimonio: le dije que teníamos que escribir una historia de la ciencia”. Casi tres años después, su obra ve la luz.

Con este trabajo, publicado por Espasa, Artola y Sánchez Ron ofrecen una nueva visión de la historia de la ciencia. “Hablamos de ‘pilares’ porque el libro pretende explicar en qué se fundamenta, cómo surge y cómo se estructura la ciencia. El libro va reconstruyendo el pasado histórico de una manera que no es cronológica, sino centrada en esos pilares”, explica Sánchez Ron.

“Pero, ¿hemos recogido toda la historia de la ciencia en 800 páginas? Todas las ciencias se dividen en especialidades. En ese catálogo infinito, faltarán sin duda algunas disciplinas, es inevitable. Pero no creemos que se nos haya pasado ninguna de las grandes ciencias de la naturaleza. Hemos incluido todo lo que hemos considerado fundamental para configurar esos pilares”, añade este experto.

La ciencia española también está presente en esta monumental obra, y lo hace a través de Santiago Ramón y Cajal, “el biólogo más citado actualmente en el mundo”, según Artola.

Un “apetito desenfrenado” por saber

Y, ¿qué fin persiguen los autores con la publicación de este libro? Según Miguel Artola, su objetivo “está perfectamente claro”: saciar “el apetito desenfrenado que tiene la gente por saber qué es la ciencia”.

“Los lectores tienen un apetito frustrado, porque jamás les han explicado qué es la ciencia. Se sienten rechazados por unas formulaciones, unas proposiciones y unas fórmulas que no entienden, y por una jerga y una terminología que no han aprendido, porque no están en condiciones de aprender. Y nosotros hemos decidido contar esta historia en términos sencillos y actuales”, añade.

Sánchez Ron también presume de que a lo largo de sus 800 páginas “hay muy pocas fórmulas y ninguna nota a pie de página”.

Alguna que otra anécdota

Los pilares de la ciencia está repleto de conocimiento, pero también de anécdotas y curiosidades.

Así, por ejemplo, cuenta que ya Aristóteles reunió suficientes pruebas que demostraban que la Tierra no era plana, o que las primeras impresiones se realizaron en Mesopotamia en el siglo III antes de Cristo.

“Nuestra intención no era tratar estas cuestiones pero, inevitablemente, surgen cosas que llaman la atención. Es un libro sobre fundamentos, pero a muchos de ellos se les adhieren historias”, prosigue Sánchez Ron.

Además, ambos historiadores aseguran que, cuando Isaac Newton ejerció de profesor, nadie acudía a sus clases porque no podían seguirle. El libro también desvela que el famoso físico experimentó con una aguja de zurcir y con su propio ojo para llegar a algunas de sus conclusiones ópticas, y da “detalles” sobre el juicio a Galileo por defender las ideas copernicanas y sobre las expediciones que llevaron a Darwin a conocer nuevos mundos.

Aparte de analizar conceptos científicos básicos (como la observación, la especulación, la fuerza y la energía), los dos historiadores explican otras cuestiones “indispensables” para que exista la ciencia, como la comunicación del conocimiento, la creación de laboratorios y academias o la relación entre ciencia y poder.

A este último respecto, y como señala uno de los capítulos del libro, “nada muestra con mayor claridad el poder extraído de la ciencia que la fisión nuclear y las bombas atómicas que Estados Unidos lanzó sobre Japón en agosto de 1945”.

Sus páginas permiten descubrir también que, a partir de 1950, uno de los pilares de la ciencia ha sido la financiación procedente de los departamentos militares de gobiernos de todo el mundo. Como ven, el libro no tiene desperdicio.

El futuro de la investigación científica

Tras analizar el pasado, preguntamos a Miguel Artola y José Manuel Sánchez Ron por el futuro de la investigación científica. Y no vaticinan un panorama muy esperanzador para Europa.

“Las potencias emergentes, como China o la India, aspiran a convertirse en líderes mundiales en investigación: son conscientes de que la ciencia da poder. China, por ejemplo, valora más la ciencia que la democracia”, señala Sánchez Ron.

Y teniendo en cuenta que “la investigación y los experimentos son muy caros”, Artola advierte de que “los pequeños países de Europa no tienen, por sí solos, ningún futuro científico”.

“La historia de la ciencia está escrita por Europa en su inmensa mayoría, pero dudo que, en un tiempo equivalente, dentro de mil años, esa circunstancia se vuelva a dar”, lamenta este historiador.

Libros

Miedos y fobias

Sandra Sassaroli y Roberto Lorenzini

Ediciones Paidós

Barcelona, 2012

ISBN: 978-84-493-2724-7

¿Qué es el miedo y qué efecto ejerce sobre nuestras vidas? ¿Por qué degenera en fobias y ataques de pánico? ¿Cómo curarse de esos trastornos, por otra parte tan corrientes hoy en día? Al mismo tiempo que responden a estas preguntas, los autores de este libro explican cómo es posible salir del círculo vicioso del pánico, es decir, del miedo al miedo. Y llegan a la conclusión de que es necesaria una modalidad de conocimiento más amplia que reconduzca los problemas y los miedos —hipertrofiados por la ansiedad— a sus dimensiones reales.

Paladear con el cerebro

Francisco Javier Cudeiro

Los Libros de la Catarata

Barcelona, 2012

ISBN: 978-84-8319-719-6

El reciente y renovado interés por la gastronomía está generando un fenómeno curioso: la intención de los cocineros ya no es solo elaborar platos de calidad desde un punto de vista culinario, sino, también, sorprender y sobresaltar la experiencia perceptiva del comensal.

Este libro explica cómo se las arregla el cerebro para entender los mensajes que los cocineros modernos envían al cerebro de sus comensales. ¿Cuáles son los procesos que hacen que nos emocionemos al oler un *risotto* de flores y semillas? ¿Por qué siempre tenemos hueco para el postre? Francisco Javier Cudeiro explica lo que le ocurre al cerebro cuando disfrutamos de una experiencia gastronómica, un misterio que alberga las células nerviosas.

El jardín de Newton

José Manuel Sánchez Ron

Editorial Crítica

Barcelona, 2012

ISBN: 978-84-9892-416-9

¿Qué sería de nuestras vidas si no poseyésemos ningún conocimiento científico, si no dispusiéramos de instrumento alguno construido con la ayuda de la ciencia? ¿Cómo habríamos sobrevivido sin conocer el origen y el comportamiento de las enfermedades que nos afectan, por ejemplo? En este libro, el historiador de la ciencia José Manuel Sánchez Ron nos acerca a una de las mayores conquistas del género humano: el conocimiento científico.

Manejando con destreza la narración histórica, el autor explica los aspectos básicos de las matemáticas, la física, la química o de las ciencias naturales y biomédicas; pasa revista a las grandes conquistas científicas y recorre las vidas y obras de los grandes protagonistas de la ciencia.

Más allá

Tras el rastro de la piedra filosofal

Por Esther Peñas

Hay piedras que encierran historias fascinantes. Cuentan las leyendas que, un infausto día, Zeus, hastiado y juguetón, decidió destruir a los hombres convocando una lluvia de tales dimensiones que anegó toda la faz de la Tierra, excepto la cima del monte Parnaso, donde se ocultaron los dos únicos supervivientes, Deucalión, hijo de Prometeo, y su esposa Pirra. Estos, después del diluvio, hicieron numerosas ofrendas al padre del Olimpo, quien se apiadó de ellos, concediéndoles la potestad de que, de cada piedra que arrojase él, saldría un hombre, y por cada piedra lanzada por ella, una mujer. Así se repobló la especie.

Medusa, ese monstruo de hermoso rostro femenino, convertía en piedra a quien la mirase fijamente a los ojos. Y a Mitra, la deidad oriental que arraigó en Roma, se la representa portando sobre su espalda una inmensa piedra, como a Atlas.

Claro que también hay piedras que incluso tienen nombre propio, como Abadir, la que Rea envolvió en pañales para que su esposo Cronos, que tenía a bien engullir a sus hijos varones por miedo a verse derrocado, se la comiera. Así salvó a Zeus. Por cierto, cumplió la profecía y desbancó a su progenitor.

Pero si hay una piedra codiciada, una piedra que hace brotar el brillo de la fascinación en quien escucha su nombre, sin duda esa es la *lapis philosophorum*, es decir, la piedra filosofal: ya saben, esa sustancia capaz de transmutar cualquier metal vulgar en oro, curar todo tipo de enfermedades y conceder el don de la eterna juventud.

Pero dejemos que hablen los expertos. Juan Antonio Puche, uno de los alquimistas modernos más reputados, la define como “un cristal compuesto por átomos conocidos. Las propiedades extraordinarias, por tanto, las confiere el cristal que la forma. Es una disposición única que se consigue con la mezcla de distintos elementos, un determinado punto de fusión, unas condiciones lumínicas concretas y una disposición de ánimo preciso del alquimista”.

Visto así, la cosa no parece demasiado compleja. Pero lo es. La piedra filosofal ha traído de cabeza a curiosos y científicos, a indiscutibles humanistas y a sofisticados charlatanes.

Rastreando el origen

Aunque es difícil situar cronológicamente los orígenes de la búsqueda de esta piedra portentosa, con frecuencia se parte del siglo IV antes de Cristo, momento en que irrumpen los estoicos con sus propuestas naturalistas. Estos filósofos aseguraron que las piedras y los metales poseían cierta forma de vida,

con la que sería posible establecer una comunicación a través de determinadas técnicas.

Aristóteles echó por tierra esa suposición, afirmando que las piedras y los metales, al no estar hechos de materia homogénea, eran inertes. Esta explicación, tan contundente como sencilla, animó a muchos griegos a dedicarse a aislar esos elementos para después asociarlos de otro modo. Es así como surge la alquimia natural. La palabra *alquimia* proviene del árabe, y entonces designaba la disciplina que hoy conocemos como química.

En rigor, podemos hablar de alquimia para referirnos a una protociencia y disciplina filosófica que combina conocimientos de química, metalurgia, física, medicina, arte, astrología, semiótica y mística. En síntesis, la alquimia supone el único camino posible para conseguir la piedra filosofal.

Fulcanelli, el Galeno de esta disciplina, nos explica que hay dos tipos de piedra filosofal: una se consigue por la vía húmeda, es roja, y transforma los metales pedestres en oro; otra, blanca, obtenida por la vía seca, convierte los metales indignos en plata.

La vía húmeda, recomendada por el teólogo y beato Raimundo Llullio, consistía en cocer durante 40 días los elementos que conformaban el extraordinario sólido: azufre —elemento masculino—, mercurio —elemento femenino— y sal —elemento neutro—. Eso sí, tenía que cocer en un huevo filosófico, un recipiente transparente que permitiera observar los cambios operados. La vía seca empleaba el crisol como vasija, era más rápida pero más expuesta a explosiones tan imprevistas como peligrosas.

Jacques Sadoul, otro experto en la materia, asegura que al azufre, al mercurio y a la sal hay que añadir una mezcla de pirita, ácido tartárico —que se extrae de la encina— y rocío.

Camino de perfección

El hecho de que la piedra filosofal convierta en oro lo que toca y prolongue la vida hasta límites que el hombre desconoce no es baladí. Al fin y al cabo, el oro es el metal que más lentamente se oxida. Para disuadir a quienes con ahínco perseguían la creación de semejante mineral, se extendió la fábula del rey Midas, quien, habiendo dado con la piedra filosofal, de tanto usarla, se fue convirtiendo él mismo en oro, hasta quedar áureamente petrificado.

Sin embargo, para el iconógrafo y mitólogo Juan Eduardo Cirlot, autor de ese delicado y virtuoso *Diccionario de los símbolos*, la piedra filosofal representa el conocimiento absoluto, es decir, es un camino interior que culmina en el desarrollo intelectual máximo al que puede aspirar cualquier ser humano. Una suerte de camino de perfección. Que no es poco, pero es menos crematístico. De esa misma opinión fue Jüing, cuya aportación fue crucial para el desarrollo del psicoanálisis.

Si la alquimia y el interés por la piedra filosofal tuvieron su época de esplendor durante ese largo periodo conocido como Edad Media, con el advenimiento del imperio de la razón, nacido de manera oficial en 1789, deviene su declive. Pero Fulcanelli, a principios del XX, consigue lo que otros muchos intentaron en vano, retomar la alquimia y devolverle el prestigio y respeto de los que gozó en otras épocas.

“El secreto de la alquimia es este: existe un medio de manipular la materia y la energía de manera que se produzca lo que los científicos contemporáneos llamarían campo de fuerza. Este campo de fuerza actúa sobre el observador y lo coloca en una situación privilegiada frente al universo. Desde este punto privilegiado tiene acceso a realidades que el espacio y el tiempo, la materia y la energía, suelen ocultarnos.” Son palabras de Fulcanelli, pero podría ratificarlas cualquier experto en el principio de incertidumbre y la teoría cuántica.

Los papeles de Newton

¿Y quién puede aspirar a conseguirla? “Todos los hombres están autorizados a buscar el vellocino de oro. Hace falta dinero para comprar el material de laboratorio, una amplia formación y, sobre todo, paciencia. La búsqueda de la piedra filosofal entraña procesos químicos que pueden provocar, si uno no tiene los conocimientos suficientes, explosiones mortales”, nos explica Puche.

De su efecto seductor no se libró ni el mismísimo Newton. En 1936 se subastaron los conocidos como “papeles de Portsmouth”, una colección de legajos escritos por el padre de la gravitación que revelaban que, en sus ratos libres, trató de encontrar la fórmula que lo condujese a la piedra. Por cierto, esos manuscritos fueron adquiridos por Keynes, quien aseguró en una conferencia que “Newton fue el último de los magos, la última gran mente que miró al mundo visible e intelectual con los mismos ojos que aquellos que comenzaron a construirlo”.

Utopía, fábula o especulación, de cualquier modo parece ser que no andaban desencaminados los alquimistas. Glenn Theodore Seaborg, nobel de química en 1951, superó el reto de convertir átomos de plomo en oro. Eso sí, empleando métodos nucleares.

Nuestras revistas

Además de *Universo*, el Servicio Bibliográfico de la ONCE produce varias revistas más. Las hay para todos los gustos. Solo tienes que solicitarlas al SBO y las recibirás en tu propia casa.

Conocer. Es la revista cultural: cada mes ofrece todo sobre cine, literatura, historia y actualidad. Disponible en braille y archivo sonoro.

Cicerone. Cada dos semanas y en audio, toda la información sobre la oferta cultural y de ocio de Madrid.

Pregón. Tu guía del ocio en audio sobre Barcelona. Para que no te pierdas ninguna novedad: estrenos de cine, espectáculos, restaurantes, música...

Para todos. Deportes, excursiones, conciertos, parques naturales... Todo sobre el ocio al aire libre en un mensual que puedes recibir en audio o braille, en catalán o en castellano.

Recreo. Es la revista del SBO dirigida a los más pequeños de la casa. Incluye cada mes divertidas historias, experimentos, pasatiempos y manualidades para aprender divirtiéndose. Disponible en audio y en braille, en castellano o catalán.

Pásalo. Es la revista del SBO para jóvenes y adolescentes, con información adaptada a los gustos de los chicos de mayor edad sobre numerosos temas de música, cine, literatura, reportajes de actualidad, trucos y consejos...

Pau Casals. Para los amantes de la música clásica, la ópera, el jazz y el flamenco, un mensual disponible solo en braille.

Y aquí termina este número de *Universo*. Ya estamos preparando el siguiente, en el que te contaremos nuevas noticias de tu interés. Y ya sabes que...

...si quieres escribirnos...

Podéis enviarnos vuestros comentarios, dudas y sugerencias a las siguientes direcciones:

—Correo electrónico: universo@servimedia.net

—Correo postal:

Revista Universo

Servimedia

C/ Almansa, 66

28039 Madrid