

UNIVERSO

N.º 46

20 de noviembre de 2013 – 20 de diciembre de 2013

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Células madre, el remedio que repara el daño
- **En desarrollo**
 - La maquinaria celular, el bosón de Higgs y los sistemas químicos complejos, Nobel de Ciencia
 - Doñana: una lucha por la preservación
- **Grandes nombres**
 - Stephen Hawking, el científico que quiere pensar como Dios
- **Libros**
- **Efemérides**
 - Un siglo resolviendo crucigramas

Presentación

El pasado septiembre, un grupo de investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas logró crear células madre dentro de un cuerpo para inducir la regeneración de un área dañada. *Universo* aprovecha este hallazgo para repasar las posibilidades y expectativas que ofrecen las terapias con células madre en la curación de múltiples enfermedades.

Además, os desvelamos el fallo de los Premios Nobel de Medicina y Física de 2013, y os contamos que este diciembre se cumplen 50 años del inicio de la protección del Parque Nacional de Doñana.

Stephen Hawking, posiblemente el científico contemporáneo más célebre después de Albert Einstein, y Arthur Winne, el inventor del crucigrama, son otros de los protagonistas de este número de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Más dinero para la I+D+i

Los Presupuestos Generales del Estado para 2014 contemplan una partida de 4.260 millones de euros para la Secretaría de Estado de I+D+i, un 2,8 por ciento más que este año.

Así, el departamento que dirige Carmen Vela contará con 1.537 millones de euros para operaciones no financieras (en las que se incluyen subvenciones, transferencias y gastos corrientes), un 10,1 por ciento más que en 2013. En el apartado de créditos, la Secretaría de Estado dispondrá de 2.722 millones de euros, un uno por ciento menos que el año anterior.

Los Organismos Públicos de Investigación recibirán un total de 788 millones, casi un 10 por ciento más. De ellos, se destinarán 462 millones al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 156 millones al Instituto de Salud Carlos III y 42 al Instituto Español de Oceanografía.

Sexo rápido en previsión de lluvias

Un equipo de investigadores de varios países ha demostrado que insectos como el escarabajo, la polilla y el pulgón alteran su comportamiento sexual en previsión de lluvias y fuertes vientos, para reducir el riesgo de resultar heridos en condiciones meteorológicas adversas para ellos.

Según informa el Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC), estos insectos tienen la capacidad de detectar cambios en las condiciones atmosféricas, y esa sensación de muerte inminente hace que los machos resuelvan la cópula más rápidamente.

En concreto, los investigadores compararon el comportamiento, en condiciones estables y con bajas presiones, de tres especies distintas de insectos: el escarabajo conocido como “vaquita de San Antonio”, la polilla y el áfido de la patata.

Observaron que, en previsión de tormentas, los machos dedicaron menos esfuerzo al cortejo y el apareamiento se produjo más rápidamente. Las hembras, por su parte, disminuyeron la frecuencia con la que emitían sus llamadas para atraer a los machos hacia la cópula.

El glaciar de La Maladeta sigue “adelgazando”

El glaciar de La Maladeta, el único español en observación, perdió en 2011 un total de 1.504 milímetros de agua, lo que equivale a una disminución de hielo de 1.671 milímetros y de 1,67 metros de espesor. Este glaciar se ubica en el Parque Natural Posets-Maladeta, en el municipio de Benasque, en Huesca.

Así se desprende del último balance que ha realizado el Centro Mundial de Monitorización de Glaciares, que analiza la situación de los glaciares de todo el mundo ese año.

La Maladeta lleva en observación 20 años. En 15 de ellos se han cuantificado pérdidas de masas de hielo.

En total, desde que comenzaron las mediciones en 1991, este glaciar ha perdido más de 12 metros de espesor.

El telescopio espacial “Planck” se jubila

La Agencia Espacial Europea (ESA) desconectó el pasado 23 de octubre el telescopio espacial “Planck”, después de cuatro años y medio dedicado a cartografiar el cosmos y a analizar sus orígenes. “Planck” se jubila habiendo cumplido con éxito su misión, que consistía en estudiar la "radiación cósmica de fondo" o "radiación cósmica de microondas", cuyo origen se remonta a 380.000 años después del *big bang*, explosión que se produjo hace 13.800 millones de años.

Logró capturar, por ejemplo, una imagen de la primera luz del universo, un fósil cosmológico transformado hoy en "hiperfrecuencias" que surgió poco después del *big bang*, en términos astronómicos. Además, demostró que el universo se expande a menor velocidad de lo que se creía.

Aunque el telescopio haya dejado de funcionar, los científicos seguirán trabajando con los datos que ha recabado.

De hecho, se espera que en 2014 los expertos de la ESA aporten una nueva serie de datos sobre el cosmos primitivo a partir del trabajo del telescopio, que fue lanzado al espacio en el año 2009.

La primera vacuna contra la malaria, lista para ser comercializada

La farmacéutica británica GlaxoSmithKline (GSK) ha pedido permiso a la Agencia Europea del Medicamento para comercializar la primera vacuna contra la malaria, tras el éxito de las pruebas clínicas realizadas en niños africanos.

Después de un seguimiento de 18 meses, la vacuna, conocida como “RTS,S”, ha conseguido reducir a la mitad el número de casos de la enfermedad en bebés de entre cinco y siete meses de edad, y en un 25 por ciento en los recién nacidos de entre seis y doce semanas de vida.

GSK, que cuenta con el apoyo de la Fundación Bill & Melinda Gates, confía en que la Organización Mundial de la Salud recomiende el uso de esta vacuna a principios de 2015.

La malaria es una enfermedad parasitaria transmitida por mosquitos que mata cada año a unas 660.000 personas, la mayoría niños menores de 5 años de edad. Afecta, principalmente, a las zonas más pobres del África subsahariana.

Los árboles “piden” ayuda a las aves cuando los insectos los atacan

Una investigación de la Estación Experimental de Zonas Áridas ha demostrado por primera vez que el carbonero común se siente atraído por los árboles infestados por orugas de mariposa.

Ante el ataque de las orugas, las plantas desarrollan una respuesta de defensa consistente en liberar ciertos compuestos volátiles que estas aves depredadoras usan para encontrar a sus presas.

Para conocer este mecanismo, los científicos hicieron diversos experimentos con carboneros comunes. En concreto, dejaron elegir a las aves entre un árbol infestado por orugas lepidópteras y otro no infectado.

Los resultados mostraron que los carboneros son capaces de discriminar entre ambos, ya que hicieron un mayor número de visitas al árbol que tenía orugas. Según los investigadores, este comportamiento resulta beneficioso para las plantas, ya que las aves insectívoras son grandes depredadoras y les ayudan a librarse de los insectos.

Más de 3.000 trasplantes de córnea al año

España registró en el año 2012 un total de 2.735 donaciones de córnea, de las que se obtuvieron 4.808 córneas. Con ellas se realizaron 3.248 trasplantes, una cifra similar a la del año precedente.

Según los datos de la Organización Nacional de Trasplantes, Cataluña es la comunidad autónoma que lidera el *ranking* de estas intervenciones, con 989 trasplantados. Le sigue Madrid, con 387 casos. Cataluña se sitúa también a la cabeza del número de donantes, con 1.690 en 2012. Andalucía ocupa el segundo puesto, con 198.

La córnea es la lente externa transparente que se sitúa en la parte frontal del ojo. El trasplante de córnea, operación que se realiza desde hace más de un siglo, reemplaza la córnea con el tejido de un donante. Es uno de los trasplantes más comunes que se realizan.

Los zumos de fruta envasados no podrán llevar azúcar

A partir de ahora, los fabricantes no podrán añadir azúcar a los zumos de fruta envasados, aunque sí al néctar, la bebida resultante de disolver fruta en agua. Así lo establece un real decreto que aprobó el Gobierno español el pasado octubre, y que fija nuevos requisitos sobre la elaboración, composición, etiquetado y publicidad de estos productos.

El texto, que incluye por primera vez al zumo de tomate, permite también añadir a los zumos y néctares aromas que procedan de la misma especie de fruta. Con estos cambios, solicitados por la propia industria, España se ajusta a la directiva europea aprobada en abril de 2012.

Localizan en el Mediterráneo a la madre de los perfumes romanos

Un grupo de investigadores de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla ha descrito una nueva planta en el Mediterráneo oriental que podría ser el ancestro materno de una especie de origen híbrido, la *Reseda odorata*, cuya esencia se empleó en la industria cosmética de la antigua Roma.

La planta en cuestión crece en la isla de Gavdos (la más meridional de Grecia), en Chipre y el sur de Turquía. Pertenece a la familia de las resedáceas, próxima a las crucíferas (que incluye plantas como la col, la mostaza y el rábano), y se desarrolla sobre sustratos calizos, en zonas cercanas a la costa. Los científicos consideran que se trata de una planta rara y alertan de que podría merecer protección para que no desapareciera.

Mil millones de personas de todo el mundo padecen hipertensión

La hipertensión afecta ya a mil millones de personas en el mundo, según alerta la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los investigadores calculan que esta enfermedad es la causa por la que mueren anualmente nueve millones de personas.

La tensión arterial elevada, que puede provocar infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares, se puede prevenir modificando factores de riesgo relacionados con el comportamiento, como una dieta malsana, el uso nocivo del alcohol o la inactividad física. Además, el tabaco puede aumentar el riesgo de sufrir complicaciones.

La OMS advierte de que, si no se emprenden acciones para reducir la exposición a estos factores, aumentará la incidencia de esta patología.

Los ratones jóvenes “lloran” para no copular con adultos

Los ratones prepúberes se protegen del acoplamiento con machos adultos segregando una feromona, llamada ESP22, a través de sus lágrimas. Los resultados de esta investigación, liderada por la Universidad de Harvard (Estados Unidos), supone el primer paso hacia la comprensión de cómo un sistema sensorial puede regular un comportamiento social.

En concreto, los investigadores observaron que los ratones adultos muestran el mismo comportamiento sexual hacia dos cepas de ratones jóvenes que no producían ESP22, y que cambiaba si se les untaba esta feromona.

Los autores concluyeron que la ESP22 es una señal de inmadurez sexual en los roedores, que ayuda a controlar el comportamiento sexual de los ejemplares adultos.

“Deimos-2”, el satélite manchego de alta resolución

La localidad manchega de Puertollano acoge desde octubre un nuevo centro de integración y operaciones de satélites de la compañía Elecnor Deimos. En sus instalaciones se ha completado el satélite de observación de la Tierra “Deimos-2”, que a partir de 2014 facilitará imágenes a gran resolución para servicios de agricultura, medio ambiente, catástrofes y control de fronteras.

El satélite “Deimos-1”, operado por la misma compañía desde Valladolid, permite cartografiar campos de cultivo, monitorizar sequías e incendios y detectar barcos pirata en cualquier zona del mundo.

“Deimos-2”, su sucesor, permitirá hacerlo con una resolución 400 veces superior. Su resolución es de 75 centímetros por píxel, una precisión que permite saber, por ejemplo, si una patera localizada en una playa del norte de África está a punto de salir o no.

El lanzamiento del satélite está previsto para abril de 2014 desde Rusia. Orbitará a 600 kilómetros de altitud y cubrirá una superficie de más de 150.000 kilómetros cuadrados al día.

El centro castellanomanchego llevará a cabo todas las operaciones para asegurar su salud en órbita.

Crece la supervivencia de las crías de lince nacidas en cautividad

La temporada de cría de este año en el Programa de Conservación Ex-situ del Lince Ibérico ha finalizado con 44 cachorros nacidos que han logrado sobrevivir. En total, fueron 53 los cachorros gestados (incluyendo abortos y muertes prematuras), fruto de 18 camadas diferentes. Estas cifras superan ampliamente las previsiones de los técnicos, que esperaban sacar adelante esta temporada a un máximo de 36 crías.

De esta manera, el tamaño medio de la camada se ha incrementado este año hasta alcanzar los 2,9 cachorros por camada, frente a los 2,5 de otras temporadas.

De los 44 cachorros que han salido adelante, 17 nacieron en el Centro Nacional de Reproducción del Lince Ibérico de Silves (Portugal), 10 en el centro de cría de Zarza de Granadilla (Cáceres), nueve en el de El Acebuche (Huelva) y ocho en el de La Olivilla (Jaén).

El programa de cría en cautividad ha permitido liberar ya a 34 lince en los dos últimos años, en las zonas del río Guadalquivir (Córdoba) y del río Guarrizas (Jaén).

En profundidad

Células madre, el remedio que repara el daño

Por Ramón Santiago Alcocer

Un equipo de investigación del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) ha conseguido un hito: reproducir en ratones la técnica que, aplicada *in vitro*, le valió el Nobel de Medicina en 2012 a Shinya Yamanaka, logrando que células adultas de un organismo vivo retrocedieran en su desarrollo evolutivo hasta recuperar características propias de células madre embrionarias. Es decir, han conseguido reproducir dentro de un organismo lo mismo que Yamanaka logró en el laboratorio. Para entender mejor la importancia de este hallazgo, vamos a situarlo en su contexto.

Al ser humano le gustaría ser una salamandra. Parece mentira, pero no lo es. La salamandra, como algún otro pariente suyo, es capaz de regenerar las amputaciones que sufre. En mayor o menor grado, casi todos hemos participado del cruel experimento de cortarle la cola a una lagartija para saciar el asombro de ver cómo iba, poco a poco, renaciendo ese apéndice último de su pequeño cuerpecillo.

“Esto es debido a que determinadas especies (también los gusanos y las vistosas estrellas de mar), cuando sufren una amputación generan un tipo de tejido, conocido como blástula, compuesto por un revoltijo de células que genera después un miembro nuevo. Eso, ya lo sabemos, no sucede en los humanos”, nos explica Pedro Valero, especialista en genética.

Y, al menos en eso, envidiamos la apacible estructura orgánica de estos anfibios. Porque la salamandra, que vemos por la tierra firme, es un anfibio, aunque solo entre en el agua para alumbrar.

Sin embargo, a partir de los años noventa, los científicos comienzan a trabajar con células madre embrionarias, que son un tipo de células con capacidad de autorregenerarse, multiplicarse y convertirse en cualquier otro tipo de célula sin perder su naturaleza progenitora. Se extraen de la masa celular interna de un embrión de entre cuatro y cinco días de edad.

La célula madre embrionaria por excelencia es el cigoto, resultante de la fecundación de un óvulo por un espermatozoide.

Y con ellas llegó el escándalo

Tal y como nos precisa Valero, se distinguen las células madre pluripotentes —capaces de tornarse en cualquier tejido orgánico salvo la placenta, entre las que se encuentran las células madre embrionarias— y las células madre totipotentes, que son las que pueden constituir y hacer crecer un organismo completo, incluida la placenta. Las relacionadas con la clonación.

Entonces, la única fuente de la que se podían extraer estas células era del embrión. Y en el origen brotó la polémica.

Parte de la comunidad científica sigue considerando que la vida humana comienza en el momento mismo de la fecundación. Por tanto, rechazan la manipulación del embrión, la destrucción de embriones (que consideran tanto como la interrupción de una vida) y el modo en que se obtienen los óvulos necesario para el cultivo de los embriones (a la mujer donante se la somete a un tratamiento de hormonas y de ciertas drogas que estimulen y multipliquen la generación de óvulos).

El propósito de trabajar con células madre embrionarias es curar órganos dañados mediante la regeneración celular. Objetivo más que noble con un método dudoso, al menos para muchos.

Por fortuna, en 2006, el grupo del doctor Yamanaka, de la Universidad de Kioto, encontró otro camino para obtener células madre: la alteración de células adultas. Así, zanjó el escollo ético. Por lo menos, en lo relativo a las células madre pluripotentes. El hallazgo le valió en 2012 el Nobel de Fisiología y Medicina, *ex aequo* con el biólogo británico John Gurdon.

“Yamanaka consiguió reprogramar células adultas de manera que se convirtieran en células madre, introduciendo en ellas cuatro genes propios de la etapa embrionaria, de manera que devolvieran las células a un estado casi idéntico al de gestación”, aclara el profesor Valero.

Grandes expectativas, pocos resultados

Las células madre no se extinguen, pero pierden vigor. Si se consiguiese generar huestes de células madre en organismos humanos se conseguiría un avance sin precedentes en medicina regenerativa, inmunoterapia y terapia genética. Baste un ejemplo. Los pacientes con cáncer pierden, en cada sesión de quimio o radioterapia, casi la totalidad de las células en crecimiento. Si se les suministrara un batallón de células madre la capacidad de lucha del organismo estaría próxima a la derrota de la enfermedad.

Pero cuidado. Aún estamos muy lejos de conseguirlo. Aunque no es imposible. Quién sabe hasta qué punto será capaz de asombrarnos la ciencia. El director del laboratorio sevillano de investigación biomédica del Hospital Virgen del Rocío, José López Barneo, lo confesaba de este modo en una entrevista concedida al diario *El País*: “Hace años que se comenzó a investigar en el mundo con células madre embrionarias. ¿Cuántas terapias se han aplicado a pacientes en sitios donde está investigando muchísima gente y con muchísimos medios? Hay inversiones multimillonarias en compañías privadas norteamericanas. Sin embargo, ningún avance. Y los pocos que se ha publicado son preliminares”.

Es cierto que hay que ser cauto y prudente. Hay cientos de enfermos que esperan una solución y no se les puede prometer algo que, de momento, no está al alcance de la medicina práctica. Pero los pasos hacia la consecución de ese objetivo son importantes.

Y es aquí donde entroncamos con el inicio de esta crónica, en el momento en que un grupo de investigadores españoles logró crear células madre dentro del cuerpo para inducir la regeneración endógena de un área dañada. Lo que consiguió el nobel Yamanaka en un laboratorio (un entorno, por tanto, artificial y aséptico), aquellos lo lograron en un organismo vivo.

El sujeto del experimento fue un roedor al que se le inoculó un gen artificial que reacciona a la administración de un antibiótico, la tetraciclina, haciendo que se active y provoque el mismo efecto que el combinado de proteínas confeccionado por Yamanaka. A partir de ese momento, las células adultas del ratón comienzan a mudarse en células embrionarias, pero las resultantes son mucho más efectivas y eficaces que las obtenidas por el japonés.

Claro, hay contrapartidas. Por ejemplo, que ese tejido regenerativo que segregan las células madre resulta más difícil de controlar cuando llega el momento de convertirlo en tejidos concretos. O que genera tumores (teratomas) al replicarse de forma descontrolada dentro de un organismo vivo. El siguiente reto es dirigir esa multiplicación de células madre y ser capaces de tutelar la correcta regeneración de los tejidos.

El camino es pródigo para las dos líneas de investigación, ya reguladas por ley en todo el mundo. La Unión Europea permite la investigación de células embrionarias pero no la clonación terapéutica; en Estados Unidos es legal la investigación de células madre, pero con fondos únicamente privados, y la clonación terapéutica se rige por la decisión de cada uno de sus estados; en cambio, países como Israel, Suecia, China o el Reino Unido permiten tanto la investigación con células madre como la clonación terapéutica.

En la acertada manipulación de las células madre reside la clave para truncar enfermedades, regenerar órganos enfermos o reparar el daño sufrido en el cerebro. No son la panacea, pero son cruciales para mejorar la calidad de vida de cientos de miles de enfermos. Una vez más, de lo pequeño, como en un milagro, se despliega el infinito.

En desarrollo

La maquinaria celular, el bosón de Higgs y los sistemas químicos complejos, Nobel de Ciencia

Por Javier Cuenca

Los descubrimientos en la maquinaria celular, el hallazgo del bosón de Higgs y los avances en el campo de los sistemas químicos complejos han sido merecedores este año de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, Física y Química, respectivamente.

En el primer caso, el preciado galardón ha ido a parar a las manos de los estadounidenses James E. Rothman y Randy W. Schekman y del alemán Thomas Südhof, por sus descubrimientos en la maquinaria de la regulación del tráfico celular, es decir, los principios que rigen cómo las moléculas se transportan al compartimento adecuado de la célula en el momento oportuno. El trabajo de estos científicos ha sido fundamental para conocer el sistema de transporte de las células y cómo este mejora la eficiencia de muchas funciones celulares.

Las células constituyen máquinas que fabrican y exportan moléculas, que son transportadas a aquellas en pequeños paquetes llamados vesículas. Los tres nobel galardonados han descubierto las principales moléculas que gobiernan cómo esta carga es liberada en el lugar adecuado en el momento preciso dentro de la célula. Así, Schekman descubrió un conjunto de genes que son necesarios para el tráfico de estas vesículas, Rothman desentrañó la maquinaria proteica que permite a las vesículas unirse a sus células diana para posibilitar la transferencia de ese cargamento, y Südhof estudió cómo las células nerviosas se comunican entre sí en el cerebro y de qué forma logran con exactitud esa conexión en cada momento.

James E. Rothman (1947) es jefe del Programa de Biología Celular de la Universidad de Yale (Estados Unidos), donde trabaja desde 2008. Desde los años setenta del pasado siglo ha puesto especial empeño en comprender los mecanismos de regulación celular y de qué modo las vesículas conocen su destino exacto y dónde tienen que liberar su contenido en el momento preciso. Este aspecto es básico para el desarrollo de numerosas funciones del organismo, y cualquier defecto en este transporte puede ocasionar problemas como la diabetes y otras enfermedades.

Randy Schekman (1948) es investigador del Instituto Howard Hughes de Medicina y profesor de Biología del Desarrollo en la universidad de Berkeley (Estados Unidos). Este científico se ha interesado con fruición, desde hace décadas, por el estudio del transporte de vesículas, y, aunque empezó su labor con levaduras, sus observaciones han permitido estudiar mejor el transporte de proteínas en una amplia muestra de enfermedades genéticas en las que dicho proceso es defectuoso. De hecho, sus trabajos le han servido a la industria

biotecnológica para la producción de proteínas como la insulina o el factor de crecimiento.

En cuanto a Thomas Südhof, nacido en 1955, orientó sus trabajos hacia las sinapsis, el proceso de intercambio de información que permite a unas neuronas comunicarse con otras en cuestión de nanosegundos para posibilitar al organismo humano realizar cualquier función.

En su laboratorio de la Universidad de Stanford (Estados Unidos), Südhof estudia las peculiaridades de este intercambio de información entre neuronas y cómo cualquier defecto en el proceso de sinapsis puede intervenir en patologías como el *alzhéimer* o el autismo. Por eso estudia las moléculas que intervienen en la sinapsis (como las neurexinas o neuroligandos) y cómo su intercambio se produce de manera exacta. Para ello, emplea tanto modelos de ratón como estudios de electrofisiología en pacientes con enfermedades neurodegenerativas. Aunque nació en Göttingen (Alemania), este científico lleva toda su vida en Estados Unidos, donde se trasladó en 1983.

Para José Antonio Esteban, del Centro de Biología Molecular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la concesión del premio a estos tres científicos supone el reconocimiento al estudio fundamental sobre cómo las células transportan sustancias y componentes desde el punto donde se producen hasta aquel donde se precisan, algo necesario en el cuerpo humano para llevar a cabo diferentes funciones.

El bosón de Higgs

Peter Higgs se ha alzado este año con el Nobel de Física porque el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) de Ginebra (Suiza) ha logrado demostrar empíricamente la existencia del bosón que este científico enunció teóricamente en 1964. Este galardón, que nadie parecía disputarle en esta categoría, lo comparte con François Englert, de la Universidad Libre de Bruselas. Englert propuso junto a Higgs el mecanismo por el que los objetos adquieren su masa en el universo.

La trascendencia de la llamada “partícula de Dios” para la física (aunque a Higgs no le gusta nada esta definición) se ha comparado con la importancia que tuvo el hallazgo del ADN para la biología. La comprobación de la teoría que postuló Higgs en 1964 era la pieza que faltaba para explicar cómo la materia adquiere su masa, y así apuntalar el Modelo Estándar que rige la física de partículas. Si no fuera por el bosón de Higgs, las partículas fundamentales de que se compone todo, desde un grano de arena hasta las personas, los planetas y las galaxias, viajarían por el cosmos a la velocidad de la luz y el universo no se habría “coagulado” para formar materia.

Sin embargo, el obstáculo que se contemplaba para la concesión del Nobel a Higgs era la dificultad del jurado a la hora de decidir con quién debería compartir el premio. La teoría del bosón, en realidad, la realizaron seis científicos de forma simultánea en distintos grupos. Brout falleció en 2011, pero aparte de Higgs, otros cuatro físicos que desarrollaron la teoría en la misma época que él siguen vivos: el belga Englert (con quien compartió el Príncipe de

Asturias), el británico Tom Kibble y los estadounidenses Gerald Guralnik y Carl Richard Hagen. Pero el Nobel solo lo pueden ganar un máximo de tres científicos, y finalmente la academia sueca resolvió concedérselo a François Englert, quien enunció la teoría del campo de Higgs que rellena el universo y otorga la masa a las partículas elementales que componen la materia. En aquel trabajo también participó el fallecido Brout.

Se barajaba la posibilidad, como ya hiciera el jurado del Príncipe de Asturias, de que el galardón premiase a Higgs junto con el CERN, en cuyo acelerador de partículas, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), se confirmó la existencia del bosón. Sin embargo, el Nobel solo ha premiado en una ocasión a una institución, cuando el Panel de Científicos de Cambio Climático (IPCC) de la ONU compartió en 2007 el galardón en la categoría de la Paz con el exvicepresidente de Estados Unidos Al Gore.

El descubrimiento del bosón de Higgs fue anunciado el 4 de julio de 2012 en el auditorio principal del CERN, en Ginebra, en medio de una gran expectación científica. El bosón postulado por el científico británico es clave para explicar cómo las partículas elementales obtienen su masa. El bosón de Higgs compartiría lo que los expertos llaman la rotura espontánea de la simetría. Para que funcione el Modelo Estándar, las leyes físicas deben cumplir una simetría que permite el orden existente en la naturaleza y que sigue principios muy básicos. Pero presenta un problema: para que eso sea cierto, los cuerpos no deben tener masa, y eso está en flagrante contradicción con lo que se observa en el universo.

Por ello, Peter Higgs predijo la existencia de un mecanismo que se puede describir como un campo invisible, presente en todos los rincones del universo, que hace que las partículas que lo atraviesan tengan masa. El bosón de Higgs es el componente fundamental de ese campo, de la misma manera que el fotón lo es de la luz.

El LHC, un acelerador de partículas capaz de generar suficiente energía como para producir bosones de la misma forma que surgieron poco después del *big bang* que dio origen al universo, se creó con el principal objetivo de descubrir esta partícula, que puede explicar el inicio del cosmos.

Peter Higgs nació en Newcastle (Reino Unido) en 1929. En 1980 se creó una cátedra con su nombre en Física Teórica, ingresó como miembro de la Royal Society en 1983 y del Institute of Physics en 1991. Se retiró en 1996, siendo profesor emérito en la Universidad de Edimburgo.

Por su parte, François Englert nació en Etterbeek (Bélgica) en 1932. Se graduó como ingeniero eléctrico-mecánico en 1955 en la Universidad Libre de Bruselas (ULB), donde obtuvo su doctorado en Ciencias Físicas en 1959. Desde ese año y hasta 1961 trabajó en la Universidad de Cornell, primero como investigador asociado de Robert Brout y luego como profesor adjunto. Posteriormente, regresó a la ULB, donde se convirtió en profesor universitario, y en 1998 en emérito.

Según apunta Antonio Pich, del Instituto de Física Corpuscular del CSIC, este ha sido un Nobel muy previsible, que reconoce un paso adelante muy importante en física fundamental: el descubrimiento de un nuevo campo de fuerza en el que, destaca, la ciencia española ha tenido una participación realmente reseñable.

Sistemas químicos complejos

Los descubrimientos en el campo de los sistemas químicos complejos les han valido al austriaco Martin Karplus, al británico Michael Levitt y al israelí Arieh Warshel el Nobel de Química de este año. La labor de estos tres investigadores, que trabajan en Estados Unidos —país del que tienen la nacionalidad—, ha permitido conocer con detalle los intrincados caminos de los procesos químicos a través de modelos informáticos.

Las reacciones químicas ocurren a gran velocidad y, en muchas ocasiones, son imperceptibles para el ojo humano. Los modelos desarrollados por Karplus, Levitt y Warshel han permitido conocer profundamente estas reacciones e, incluso, imitarlas en el laboratorio, lo que ha propiciado importantes avances en los ámbitos científico y farmacéutico.

Estos tres investigadores han contribuido de forma esencial a que hoy en día el ordenador sea una herramienta tan importante para los químicos como los tubos de ensayo. Las simulaciones que se han conseguido gracias a su labor científica permiten predecir con gran exactitud el resultado de experimentos tradicionales.

Martin Karplus nació en Viena en 1930 en el seno de una familia de médicos judíos, aunque con nacionalidad estadounidense. Como él mismo relata, llegó a Estados Unidos en 1938 huyendo de los nazis, una experiencia que marcó su vida y que le hizo aplicar sus dos pasiones, la química y la física, a lo que él llama su “primer amor”: la biología. Es profesor emérito de la Universidad de Harvard (Estados Unidos), donde llegó tras su paso por el Instituto Tecnológico de California y la Universidad de Estrasburgo. En su grupo trabaja en la estructura, geometría y dinámica de las moléculas.

Michael Levitt nació en Pretoria (Sudáfrica) en 1947 y trabajó en la Universidad de Cambridge y en el también británico Cancer Research UK antes de trasladarse a la Universidad de Stanford en 1987. Trata de conocer y predecir, con el mayor detalle posible y mediante modelos moleculares y simulaciones, el comportamiento de las macromoléculas.

Arieh Warshel vino al mundo en un *kibutz* de Israel en 1940 y en la actualidad es profesor de Química en la Universidad de Southern California. Tiene una gran reputación como especialista en la simulación de moléculas por ordenador, lo que ha permitido avances en el campo de las reacciones enzimáticas, entre otros aspectos.

Bernardo Herradón, miembro del Instituto de Química Orgánica General del CSIC, considera que con la concesión del Nobel a estos tres investigadores se ha premiado un área de la química no muy valorada hasta la fecha: la química

computacional. Aunque piensa que los tres lo merecen, quizá es Karplus, por su condición de pionero, quien más acreedor se hacía del galardón, tal y como explicó Herradón a *Universo*.

Doñana: una lucha por la preservación

Por Pedro Fernández

En los años cincuenta, en el espacio que hoy conocemos como el Parque Nacional de Doñana se practicaba habitualmente la caza. Además, en aquella época el Ministerio de Agricultura pretendía cultivar fresas, secar los humedales y plantar eucaliptos con fines madereros en esa zona. Y, por si fuera poco, también pensó en construir una serie de urbanizaciones para incrementar el turismo. Si todo esto hubiera sucedido, hoy no podríamos hablar de Doñana como parque nacional, ya que habría desaparecido. Pero un grupo de científicos y conservacionistas, liderados por el naturalista José Antonio Valverde, consiguió proteger este espacio que hoy no es solo un parque nacional, humedal del convenio Ramsar y Zona de Especial Protección para las Aves, también es Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

Este diciembre se cumplen 50 años de la primera declaración de protección en el espacio de Doñana y eso se lo debemos, en gran parte, a José Antonio Valverde, biólogo vallisoletano y entonces presidente de la Sociedad Española de Ornitología, que él mismo creó unos años antes.

Valverde fue el primer naturalista en pensar que la maravilla de Doñana podría desaparecer si no se actuaba de inmediato. Y aquello iba a suceder. No solo se disparaba con armas de fuego contra especies como el lince o el águila imperial por ser consideradas alimañas, sino que el propio Ministerio de Agricultura tenía grandes planes para aquella zona: desecar los humedales para cultivar fresas y plantar árboles de crecimiento rápido como los eucaliptos.

Afortunadamente, Valverde convenció al gobierno de Francisco Franco de preservar la zona. Pero, ¿cómo? En aquella época los naturalistas eran especies raras y contaban con poco apoyo y peso social, pero en el caso de Valverde, este tenía amigos influyentes. Además de encontrar apoyo en el Fondo Mundial para la Protección de la Naturaleza (hoy WWF), organización de la que formaba parte, encontró un gran apoyo en el príncipe Bernardo de Holanda, simpatizante de este movimiento.

A través de cartas, consiguió convencer al monarca y, posteriormente, este a Francisco Franco, creyendo que la operación le proporcionaría una buena imagen exterior. De esa forma, convenció al Estado para que comprase una parcela de 6.700 hectáreas por 33 millones de pesetas a varios propietarios. Y fue el 30 de diciembre de 1963 cuando se formalizó la venta. Así nació la primera reserva biológica de España, y la primera Estación Biológica de Doñana, instituto de investigación dependiente del CSIC que investiga su biodiversidad.

Una carrera por la defensa del medioambiente

Seis años más tarde, en 1969, el Consejo de Ministros aprobó la creación del Parque Nacional de Doñana, del cual Valverde fue su director. El siguiente hito

fue la aprobación de la ley de Doñana, que supuso la ampliación de la superficie hasta las 50.000 hectáreas.

Y poco a poco fue ganando prestigio internacional. En 1980 la UNESCO lo clasificó como Reserva de la Biosfera debido a la variedad de ecosistemas que alberga y a su alto número de especies y, dos años después, entró en la lista del Convenio Ramsar. No tardó en convertirse en parque natural y en ser catalogado como Patrimonio de la Humanidad, lo que permitió mejorar las posibilidades de conservación de la zona. Paralelamente, el Estado ha ido ampliando la superficie protegida a través de la compra de fincas. Hoy, el Parque Nacional de Doñana cuenta con 108.000 hectáreas de superficie.

Desastres evitables

Sin embargo, todos estos niveles de protección no sirvieron para evitar un desastre ecológico. En 1998, se produjo una riada de lodos tóxicos provenientes de una mina que afectó al río Guadiamar y a parte de las aguas del parque. A esta catástrofe ecológica se la conoce como el desastre de Aznalcóllar. Las minas vertieron millones de metros cúbicos de lodos ácidos con un alto contenido en metales pesados.

Pero también hay otros problemas, originados principalmente por la expansión de la agricultura en el entorno del espacio natural. Y es que las extracciones ilegales de agua llevan años afectando el acuífero principal del parque. La propia WWF ha presentado recientemente el informe *El robo del agua de Doñana*, en el que se especifica que, actualmente, esta zona protegida sufre más de un centenar de extracciones ilegales, de tal forma que, según el informe, “las marismas de Doñana reciben menos del 20 por ciento de los aportes naturales del agua”.

El documento deja al descubierto la existencia de numerosas infraestructuras ligadas al robo del agua, como pozos, balsas de riego o tomas directas de arroyos y lagunas. Juanjo Carmona, de la oficina de WWF en Doñana, lamenta la falta de soluciones hasta el momento, sobre todo porque “desde los años ochenta hay informes que adviertan de las captaciones de agua”.

Una joya natural

Un total de 900 especies vegetales y 250 animales conforman la diversidad del Parque Nacional de Doñana. A esta riqueza única contribuyen sin duda las marismas creadas por el río Guadiamar y la desembocadura del río Guadalquivir, y su importancia como lugar de paso de las aves de toda Europa. No extraña, por tanto, que Doñana sea actualmente el epicentro de los movimientos conservacionistas de toda Europa.

Millones de aves reposan en las marismas antes de volar hacia África, aunque su clima templado convence a muchas de ellas para quedarse durante todo el año. Esto se debe a su privilegiada situación geográfica entre dos continentes, y a su ubicación entre el Atlántico y el Mediterráneo. Según la época del año, hasta 50 especies pueden ser avistadas al mismo tiempo por la zona. Las más características son las gaviotas, los charranes, los cormoranes, las águilas, las perdices, los ánades, las garzas reales, los patos reales o los flamencos, entre

muchos otros, sin olvidarnos de cientos de especies más como la malvasía, el zambullín chico, la avoceta o el martinete.

Y a este grupo se une la presencia en todo el parque de 37 mamíferos, dentro de los que destaca el amenazado lince ibérico, aunque también hay significativos grupos de ciervos, gamos, jabalís, corzos, zorros y liebres, entre muchos otros. Además, habitan en Doñana 20 especies de peces de agua dulce, 11 de anfibios y 21 de reptiles.

Además de las marismas, el parque cuenta con tres ecosistemas diferentes: los cotos, las veras y las playas, cada uno con su hábitat propio. Los cotos destacan por sus grandes bosques de alcornoques, enebros y pinos, esta última especie gracias a la repoblación de que fue objeto hace cientos de años. En la vera se puede apreciar una gran diversidad faunística, debido a que se trata de la zona de transición entre el bosque mediterráneo y la marisma, y, por tanto, conviven especies de ambos ecosistemas. Por último, las playas confirman un ecosistema cambiante debido al viento del suroeste, que provoca que las dunas de arena crezcan, cambien y avancen continuamente.

En octubre comienza la inundación de la marisma y, con las primeras lluvias, llegan las aves acuáticas invernales. Miles de ejemplares llegan en bandadas desde el norte de Europa en un espectáculo sin comparación. En esta época se produce la ronca del gamo, su época de celo. Y no se debe olvidar que el enclave también se puebla de ciervos, zorros, liebres y tejones.

La máxima concentración de aves en Doñana se produce entre los meses de diciembre y enero. Entrado el invierno, la marisma se convierte en un enorme lago ocupado por miles de patos reales, porrones, ánades, gansos y flamencos que disfrutan y comparten el espacio. En febrero es posible disfrutar del espectáculo de ver cómo los patos y los ánades emprenden de nuevo su viaje a Rusia, Escandinavia y Alemania. Y el mes de marzo es especialmente importante para la pervivencia del lince. Y es que es en esta época cuando damos la bienvenida a nuevas crías.

¿Cómo llegar?

La entrada del parque está situada en el kilómetro 47 de la autovía que une Sevilla con Huelva. También se puede llegar en autobús desde la Estación de Autobuses de Plaza de Armas, en Sevilla. Para consultar precios y horarios, puedes llamar al teléfono 902 450 550.

El Centro de Visitantes El Acebuche es el más importante de los ocho centros del parque. Está situado en el kilómetro 38,7 de la carretera A-483. El teléfono de información es el 959 439 629, y la dirección de correo electrónico es donana-cvacebuche.cma@juntaandalucia.es

Grandes nombres

Stephen Hawking, el científico que quiere pensar como Dios

Por Ignacio Santa María

Es, posiblemente, el científico más célebre de la era contemporánea después de Albert Einstein. La figura de Stephen Hawking está llena de paradojas: un hombre de ciencia y, a la vez, una estrella mediática; una mente capaz de viajar hasta los confines del cosmos apresada en un cuerpo atezado por la enfermedad; un físico teórico que a menudo habla de metafísica; un ateo que continuamente menciona a Dios y, finalmente, un autor que se mueve entre la loable divulgación científica y los excesos del negocio editorial.

Una anécdota recogida en la biografía *Stephen Hawking: una vida para la ciencia*, de Michael White y John Gribbin, ilustra bastante bien la figura de este célebre científico británico. Sucedió en diciembre de 1988, justo en pleno *boom* editorial de *Una breve historia del tiempo*, su libro más vendido. Hawking se encontraba en un restaurante del centro de Cambridge reunido con una docena de estudiantes que lo escuchaban con atención.

En cierto momento, se unió al grupo la actriz Shirley McLaine, devota seguidora del científico, quien después de escucharle durante un buen rato, le preguntó: “¿Cree usted que existe un Dios que creó el universo y guía su creación?”. Hawking sonrió por un momento y al cabo de un instante se oyó la voz mecánica del ordenador que respondía: “No”.

La concisión de sus respuestas no es un signo de rudeza, es sencillamente necesaria, vital. La computadora tiene que traducir letra a letra cada palabra a partir de los pequeños movimientos de dos de los dedos de una mano, casi el único resto de movilidad que queda en su cuerpo. A los 21 años Hawking fue diagnosticado de Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), una enfermedad neurológica que paraliza las funciones motoras. Los médicos le dieron entonces dos años de vida. La enfermedad avanzó y en pocos años Stephen no pudo mover casi ninguno de sus músculos, pero siguió viviendo, y su portentosa inteligencia no se vio afectada.

Esta obligada concisión hace que muchos de sus pronunciamientos más relevantes, incluso los que están recogidos en sus libros, resulten un tanto enigmáticos, como si estuvieran pendientes de un mayor desarrollo argumental. Así sucede, por ejemplo, con esa célebre frase contenida en *Una breve historia del tiempo* que dice: “Si llegáramos a descubrir una teoría completa para explicar el universo, este sería el triunfo definitivo de la razón humana, porque entonces conoceríamos la mente de Dios”. ¿Significa esto que Hawking cree en la existencia de Dios? ¿O simplemente piensa que si alcanzamos esa teoría completa seremos como dioses?

Los trabajos sobre singularidades que Hawking firmó a principios de la década de los setenta junto al matemático Roger Penrose han sido importantes en el campo de la física y la cosmología, pero esto, por sí solo, no explica la enorme repercusión mediática de este investigador británico. Hawking ha vendido más libros que ningún otro científico, cada declaración suya da la vuelta al mundo, incluso el cineasta James Marsh rueda una película sobre su vida. Pero, ¿quién es verdaderamente Stephen Hawking y cuál es realmente su contribución a la ciencia? Empecemos por el principio.

Un estudiante brillante y atrevido

Stephen William Hawking nació en Londres el 8 de enero de 1942, una fecha que a él le gusta recordar porque coincide exactamente con el tricentenario de la muerte de Galileo. Sus padres, Frank e Isobel, pronto tuvieron que mudarse con él a Oxford para huir de los bombardeos durante la Segunda Guerra Mundial, ya que el Reino Unido y Alemania habían firmado un acuerdo para respetar las principales ciudades universitarias. De este modo, el pequeño Stephen vivió desde niño rodeado del ambiente académico de Oxford, y después se diplomó en esta universidad, aunque finalmente fue Cambridge la que lo acogió como investigador de por vida y la que más tarde lo nombró titular de su legendaria Cátedra Lucasiana.

En 1962, cuando le quedaban solo unos meses para terminar sus estudios en Oxford, le diagnosticaron la ELA. Esto no le impidió ingresar en la Universidad de Cambridge al curso siguiente para continuar sus estudios con una salud ya muy deteriorada: necesitaba de un bastón para andar y su habla empezaba a verse afectada. Esta circunstancia sumió a Hawking en una profunda depresión. En las navidades de 1963 conoció a la que más tarde se convertiría en su esposa y madre de sus hijos: Jane Wilde.

“No habría podido salir adelante sin ella”, reconoció después el científico en su libro *Agujeros negros y pequeños universos*. “El compromiso matrimonial me arrancó del cenagal de desesperación en el que estaba —añadía Hawking—. Cuando mi condición empeoró, Jane fue la única que me cuidó. Nadie entonces nos brindaba ayuda y, desde luego, no habríamos podido pagar los servicios de alguien”.

En Cambridge, el joven Hawking siguió de cerca los pasos del astrónomo Fred Hoyle, aunque no pudo ser su alumno. Una tarde, Hoyle hizo una presentación de sus descubrimientos en la Royal Society de Londres. Cuando terminó su conferencia, un joven estudiante sentado entre el público levantó la mano con audacia y pidió la palabra. Se trataba de Hawking, quien, ante el asombro de todos, señaló un error en el razonamiento matemático de Hoyle. Después recogió sus argumentos en un artículo que fue muy bien recibido por la comunidad científica. Este fue solo el comienzo de su camino hacia el estrellato científico

Hacia la gravitación cuántica

A principios de la década de los sesenta, Hawking centró su trabajo en el estudio de las singularidades. Una singularidad se produce cuando los cálculos arrojan como resultado cantidades infinitas, lo que implica que las leyes de la

física se rompen, ya que el universo se supone que es finito. En la astrofísica existen dos escenarios donde se producen singularidades: los agujeros negros y el *big bang*.

Con apenas 23 años, el científico británico tuvo una intuición genial: si pudiéramos ver marcha atrás el proceso mediante el cual una estrella hace explosión y se convierte en un agujero negro, tendríamos una reproducción bastante fiel de lo que fue el *big bang*. Esto suponía que el trabajo sobre singularidades en los agujeros negros que estaba desarrollando por aquel entonces el matemático Roger Penrose podría utilizarse para entender mejor el origen del universo. Esta intuición le valió el doctorado y le permitió comenzar a colaborar estrechamente con Penrose.

Junto a Penrose firmó los teoremas de singularidades que le abrieron el camino hacia una nueva y fascinante perspectiva. Las dos grandes teorías que marcaron la física en el siglo XX fueron la de la relatividad general y la de mecánica cuántica. La de la relatividad se aplica a grandes masas y distancias, mientras la segunda se utiliza en dimensiones atómicas y moleculares. A partir del estudio de la formación de los agujeros negros, Hawking empezó a albergar la idea de enunciar una teoría completa que unificara ambas perspectivas. Esta teoría, deseada pero no alcanzada, empezó a ser conocida como “gravitación cuántica”. En los años setenta, otro hallazgo agrandó la fama de Hawking. Demostró que los agujeros negros son capaces de emitir radiación, contrariamente a lo que se pensaba. Esto se produce porque los agujeros negros pueden generar pares de partículas que luego se separan: una partícula es absorbida y la otra es lanzada al espacio.

Hawking y Dios

En el otoño de 1981, Stephen Hawking fue invitado a pronunciar una conferencia en el Vaticano, en una reunión de la Pontificia Academia de las Ciencias. Tras el encuentro, tuvo lugar una audiencia en la que Juan Pablo II saludó a todos los científicos que habían participado. Con Hawking se detuvo más tiempo que con los demás. El investigador estaba en su silla de ruedas y el papa se inclinó para ponerse a su altura. Estuvieron charlando durante unos minutos. Nadie, salvo ellos dos, sabe a ciencia cierta lo que se dijeron, pero en su *Historia del tiempo* el científico británico hace referencia a este diálogo con cierta socarronería.

El papa “nos dijo que estaba bien estudiar la evolución del universo después del *big bang*, pero que no debíamos indagar en el *big bang* mismo, porque se trataba del momento de la creación y, por lo tanto, de la obra de Dios”, relata Hawking, quien varias líneas después exclama: “¡Yo no tenía ningún deseo de compartir el destino de Galileo!”. Y es que en la época de su visita al Vaticano, el científico británico empezaba ya a alumbrar una hipótesis revolucionaria que desarrollaría durante la década de los ochenta. A su juicio, si se aplican las leyes de la física cuántica, la singularidad del *big bang* desaparece. Esto supone que el universo no tiene una frontera en el espacio ni en el tiempo.

En una entrevista con Renée Weber, Hawking afirmaba: “Pienso que el universo está autocontenido. No tiene principio ni fin, no tiene creación o

destrucción”. En *Una historia del tiempo*, insiste en esta idea e incluso va más allá: “En tanto en cuanto el universo tuviera un principio, podríamos suponer que tuvo un creador. Pero si el universo es realmente autocontenido, si no tiene frontera o borde, no tendría principio ni final: simplemente sería. ¿Qué lugar quedaría entonces para un creador?”.

Las referencias a un “dios” o un “creador” aparecen como una constante en sus obras desde finales de los ochenta hasta nuestros días. Algunos colegas le reprochan que haya traspasado el ámbito estrictamente científico para ocupar la parcela de la metafísica, la filosofía o la teología. Incluso hay quien ve en ello una estrategia puramente comercial, como es el caso de su compañero de estudios, el astrónomo Martin Rees, quien escribió: “Hawking afirmaba en *Historia del tiempo* que cada ecuación incluida en el libro habría dividido por dos las ventas. Su editor debió de pensar que cada inclusión del término ‘Dios’ las duplicaría”.

En los últimos años, la mente de Hawking ha alumbrado hipótesis cada vez más ambiciosas sobre agujeros de gusano, universos bebés, multiuniversos de infinitas dimensiones y teorías de cuerdas, ante la perplejidad general de la comunidad científica. Es indudable que sus trabajos en los años sesenta y setenta constituyen una valiosa aportación a la física. Mucho más difícil es juzgar sus especulaciones de los últimos años, ya que, en el mejor de los casos, tardarán décadas en ser confirmadas o refutadas de forma empírica.

Libros

La ecuación jamás resuelta

Mario Livio

Editorial Ariel

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-344-0999-6

A lo largo de la historia, los matemáticos fueron resolviendo ecuaciones algebraicas cada vez más complejas, hasta que se toparon con la ecuación de quinto grado. Durante varios siglos se resistió a ser resuelta, hasta que el noruego Henrik Abel y el francés Évariste Galois, dos prestigiosos matemáticos que vivieron en pleno Romanticismo y murieron jóvenes y en circunstancias trágicas, descubrieron que no podía resolverse con los métodos al uso.

Este libro es la apasionante narración de cómo Abel y Galois abrieron nuevas perspectivas en las matemáticas y ayudaron a entender las “leyes” de la simetría, cuya aplicación desborda el mundo de las matemáticas y la física y llega a la naturaleza y al arte.

Nuestra mente maravillosa

Fernando Alberca de Castro

Editorial Temas de Hoy

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-9998-256-4

¿Cómo hemos llegado a ser como somos? ¿Qué peso tienen los dos hemisferios cerebrales en nuestra forma de entender el mundo? ¿Es posible potenciar sus increíbles capacidades y conexiones?

Mozart, Edison, Einstein, Picasso... Si hablamos de genialidad, es más lo que nos une a ellos que lo que nos separa: late en nosotros la capacidad de crear, superar, lograr... Pero, aunque la mente maravillosa nace, el fruto se hace.

Fernando Alberca de Castro nos conduce a través de la magia que reside en cada uno de nuestros dos hemisferios. Racional y emocional, creativa y lógica, intuitiva y analítica: todos tenemos una mente maravillosa capaz de acercarnos a la felicidad.

La vida en el universo

F. Javier Martín-Torres y Juan Francisco Buenestado

Los Libros de la Catarata

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-8319-840-7

¿Qué es la vida? ¿Estamos solos en el universo? ¿Existen otros planetas que la alberguen? En caso de que fuera así, ¿podemos esperar que sea como la terrestre, o sería completamente diferente? Tras muchos años tratando de dar respuesta a estas preguntas, los científicos han llegado a la conclusión de que la vida no es un suceso exclusivo de la Tierra, sino que debería ser un fenómeno normal en el cosmos.

Desde la perspectiva de la astrobiología, los autores de este libro describen las características esenciales y los requisitos que hoy se consideran imprescindibles para que emerja eso que llamamos “vida”.

El último superviviente

Chip Walter

Editorial Ariel

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-344-1203-3

La historia de la evolución humana podría asemejarse al juego de cara o cruz: salió cara cuando nuestros ancestros tuvieron que evolucionar en la selva africana, y cruz cuando dejó de llover y empezó la deforestación. Salió cara también cuando tocó vivir en la sabana, y volvió a salir cruz cuando hubo que buscar comida y surgieron depredadores. Entonces, 27 especies distintas de *protohumanos* desarrollaron características que debían ayudarles a sobrevivir. A 26 de ellas les salió cruz. Afortunadamente, a nosotros nos salió cara.

Chip Walter narra fenómenos evolutivos tan extraños y complejos como la excepcionalmente larga etapa de la infancia, se sumerge en las raíces de la creatividad y analiza cómo nuestra naturaleza altamente social ha dado forma a nuestro comportamiento moral e inmoral.

Cómo cultivar una lechuga y comer sano

Hortensia Lemaître y José T. Gállego

Lectio Ediciones

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-15088-73-8

En un mundo urbano completamente alejado del campo, las hortalizas pueden resultar más exóticas que muchas plantas ornamentales importadas de países lejanos. Por ello, cultivar un pequeño huerto en nuestro balcón nos introduce en un mundo nuevo y fascinante: el de conocer distintas hortalizas, cuidarlas, aprender qué les conviene y decidir cuándo recolectarlas.

Con esta guía, el lector tendrá la oportunidad de vivir un retorno al mundo natural y podrá recuperar el sabor auténtico de las hortalizas, así como comer sano todo el año.

El pensamiento lateral

Edward de Bono

Paidós

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-493-2945-6

El pensamiento lateral es un pensamiento creativo que, en el fondo, supone una manera diferente de usar el cerebro prescindiendo de la lógica, aunque ello pueda parecer irracional.

El pensamiento lógico es unidireccional, sigue el camino que ella misma se traza. El pensamiento lateral, por su parte, cuenta con infinitas maneras de llegar a una solución, porque llega a ella por caminos distintos. Este último es un pensamiento creativo, una forma de escapar de las ideas fijas que atan las alas de la creación. Sin comparar uno con otro, sin decir cuál de ellos es el mejor, este libro nos muestra que ambos son igualmente necesarios.

Efemérides

Un siglo resolviendo crucigramas

Por Leonor Lozano

Cuando su jefe le pidió que creara un pasatiempo nuevo, Arthur Wynne, un modesto redactor del *New York World*, no imaginaba que pasaría a la historia. Sorprendió a sus superiores con un invento que bautizó como “palabra-cruz”, una adaptación de los “cuadrados mágicos” que hacía con su abuelo cuando era niño. Corría el año 1913: acababa de nacer el crucigrama.

Compañero habitual de viajes, metros, salas de espera e intimidades del baño. Cada día, millones de personas de todo el mundo dedican tiempo a resolver crucigramas. Hoy, este pasatiempo es tan imprescindible para un periódico como las esquelas o el horóscopo.

Pero, ¿quién lo inventó? La clave está en Arthur Wynne, un inmigrante inglés de 51 años que redactaba enigmas, anagramas y frases ocultas para la revista *Fun*, el suplemento dominical del *New York World*, un periódico que se publicó en Nueva York entre 1860 y 1931. Un dato curioso: el New York World Building, el rascacielos más alto del mundo en su época (y que albergaba su redacción), fue demolido en 1955 para ampliar los accesos al Puente de Brooklyn.

“Cuadrados mágicos” y “palabras-cruces”

El crucigrama nació hace exactamente un siglo. Una gélida tarde de diciembre, mientras preparaba el suplemento especial de Navidad, Wynne fue llamado al despacho de su jefe. Su superior fue bastante explícito: tenía que inventar un nuevo juego. Después de devanarse los sesos durante horas, el inglés encontró la solución en los “cuadrados mágicos” que le había enseñado su abuelo durante su niñez.

Este juego, muy común en la época victoriana, ofrecía al jugador las palabras necesarias para rellenar un cuadrado. Solo había una condición: se tenían que leer tanto vertical como horizontalmente, siguiendo el mismo orden.

El nuevo pasatiempo que proponía Wynne era aún más exigente. En él, una lista de “claves” desafiaba al jugador a deducir las palabras del tablero. Además, las definiciones horizontales y verticales habían de ser diferentes.

El nuevo juego tenía una estructura romboidal, con un hueco central en forma de diamante y, curiosamente, carecía de los cuadraditos negros que hoy lo caracterizan. Estos aparecieron poco después.

En un primer momento, Wynne lo denominó “palabra-cruz”. Cuatro semanas después, el azar y un error de imprenta invirtieron el orden del nombre del nuevo pasatiempo y, en lugar de “word-cross”, se publicó “cross-word”. El crucigrama ya tenía nombre.

Un éxito rotundo

El primer crucigrama de la historia se publicó el 21 de diciembre de 1913. Era muy sencillo, puesto que solo incluía palabras conocidas, que eran sugeridas por unas claves muy claras. Pero, poco a poco, el redactor decidió añadir dificultad. La introducción de frases, nombres completos, títulos y otros recursos abrió nuevas posibilidades y permitió elaborar juegos cada vez más sofisticados.

El invento de Wynne tuvo tanta acogida que el periódico recibió cientos de cartas de elogio. El director del *New York World* no lo dudó un segundo y lo convirtió de inmediato en una sección fija del suplemento.

Otros periódicos americanos copiaron al "*World*" en solo unos meses. A principios de la década de los veinte, la mayoría de los rotativos de Estados Unidos ofrecía sus propios crucigramas.

La editorial Simon & Schuster publicó en 1924 el primer libro de crucigramas, de la mano del propio Arthur. De pronto, las librerías hicieron su agosto, porque el libro de Wynne escaló rápidamente hasta los primeros puestos de la lista nacional de *best sellers* y porque, paralelamente, la venta de diccionarios se disparó en todo el país.

El crucigrama llegó a Francia en 1923 con el popular diario *La Gaulois*. Gran Bretaña sucumbió a la fiebre del "crossword" en 1925. Al poco tiempo, aparecieron crucigramas en casi todos los idiomas, excepto en aquellos que, como el chino, no se prestan a hacer construcciones verticales y horizontales con letras y palabras.

Llegó hasta a las pasarelas: a principios de la década de los treinta inspiró el diseño de vestidos, zapatos, bolsos e, incluso, joyas.

Un crucigrama sospechoso

Años después, en 1944, el *Daily Telegraph* publicó una serie de crucigramas que hizo saltar todas las alarmas. La secuencia comenzó a mediados de mayo, con uno que contenía la palabra "Utah". Al ser una palabra corriente, pasó desapercibida.

El 22 de mayo, el crucigrama del *Daily Telegraph* contenía el término "Omaha". Posteriormente, entre el 27 de mayo y el 1 de junio, aparecieron las palabras "Mulberry", "Neptune" y "Overlord".

Las sospechas no eran infundadas: "Utah" y "Omaha" eran los nombres cifrados de dos de las playas del desembarco de Normandía, operación clave para el fin de la Segunda Guerra Mundial, y "Overlord" era el nombre dado a toda la operación, programada para el inminente 6 de junio.

El MI5, el servicio de inteligencia británico, se vio en la obligación de contactar con el creador de los crucigramas "sospechosos", que no era otro que el director de un colegio del condado de Surrey, situado al sureste de Inglaterra.

Tras investigar el caso, concluyeron, sin embargo, que todo se debía a una inoportuna coincidencia.

Otro dato curioso: ¿sabías que el crucigrama más largo del mundo aún no se ha resuelto? Lo planteó el norteamericano Robert Stilgenbauer en 1949. Tardó una década en hacerlo, e incluyó 3.185 términos verticales y 3.149 horizontales.

Hoy, los seguidores de este pasatiempo no se aburren. Hay crucigramas “normales”, que parten de definiciones similares a las encontradas en los diccionarios; “crípticos”, en los que cada definición es, en sí misma, un enigma; “temáticos”, cuando todas las palabras se refieren a una materia en concreto, y “autodefinidos”, cuando la definición aparece dentro del cuadrado negro.

Los hay también “blancos” (en los que no se revela la posición de los cuadrados negros de la parrilla), “de solución múltiple” (caracterizados por presentar dos o más alternativas de solución diferentes para una misma parrilla) y “silábicos” (cuando en cada cuadrado no se escriben letras, sino sílabas), entre otras muchas opciones.

Wynne murió el 17 de enero de 1945, en el Estado de Florida, a los 83 años de edad.

Nuestras revistas

Aparte de *Universo*, el Servicio Bibliográfico de la ONCE produce varias revistas más. A continuación, te presentamos un listado de todas ellas. Además, queremos animarte a que nos hagas llegar tus sugerencias y comentarios para mejorar los contenidos de todas y cada una de las revistas, así como tus ideas para abordar temas que te interesen o incluir nuevas secciones.

Si quieres suscribirte a algunas de nuestras publicaciones, solo tienes que solicitarlas al SBO a través del correo electrónico sbo.clientes@once.es o del teléfono de atención al usuario 910 109 111 y las recibirás en tu propia casa.

Recuerda que también puedes descargártelas de la web de la ONCE (www.once.es) entrando en el apartado de Publicaciones, dentro del Club del Afiliado. Una vez en ese sitio, deberás pinchar en Publicaciones sobre Cultura y Ocio, y ahí te aparecerá todo el listado de revistas y ya podrás acceder a la que te interese.

CONOCER. Es la revista que cada mes ofrece temas de actualidad, cultura e historia. Está 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. Disponible solo en versión sonora.

PREGÓN. Guía del ocio en audio sobre Barcelona. Para que no te pierdas ninguna novedad: estrenos de cine, espectáculos, restaurantes, música... Disponible solo en versión sonora.

PARA TODOS - PER A TOTHOM. Deportes, excursiones, conciertos, parques naturales... Todo sobre el ocio en un mensual que puedes recibir en audio o braille, en catalán o en castellano.

RECREO - ESBARJO. 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 sobre numerosos temas de música, cine, literatura, reportajes de actualidad, trucos y consejos. Disponible en audio y en braille.

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

Hasta el próximo número...

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

Puedes escribirnos:

-A través de correo electrónico a la dirección: publicaciones@servimedia.net

-En tinta o en braille, a la siguiente dirección postal:

Revista UNIVERSO
Servimedia
C/ Almansa, 66
28039 Madrid