

UNIVERSO

N.º 47

20 de diciembre de 2013 – 20 de enero de 2014

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - A contrarreloj hacia un futuro sin sida
- **En desarrollo**
 - Grisú: el gas letal que no avisa
 - El primoroso maridaje entre arte y ciencia
- **De cerca**
 - Hamburguesas contra el cáncer. Entrevista a Elena Ibáñez, codirectora del laboratorio Novalindus
- **Grandes nombres**
 - George Westinghouse, el inventor que revolucionó el ferrocarril
- **Libros**
- **Más allá**
 - Y la ciencia acorraló al Yeti

Presentación

Desde la aparición, hace más de tres décadas, de los primeros casos de sida, el VIH se ha cobrado más de 36 millones de vidas en todo el mundo. Hoy, la comunidad científica trabaja a contrarreloj en busca de una vacuna contra esta infección. ¿En qué punto se sitúan sus investigaciones? ¿Para cuándo podría haber una vacuna en el mercado? *Universo* os da todas las claves.

También os contamos el hallazgo realizado por un grupo de científicos de la Universidad de Oxford, que ha descubierto que el Yeti, el temido monstruo sobre el que se ha especulado tanto, no es sino una subespecie de oso polar primitivo. Y, de la mano del CSIC, os mostramos todos los emplazamientos de la capital madrileña en que el arte y la ciencia trabajan al unísono.

El laboratorio Novalindus, creado para desarrollar ingredientes “bioactivos” que mejoren la salud de los consumidores; el grisú, el gas letal que no avisa, y George Westinghouse, el inventor que revolucionó el ferrocarril, son otros de los protagonistas de este número de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

El paro cardíaco mata a mil europeos cada día

Europa registra cada día alrededor de un millar de muertes por paradas cardíacas, de las que cien corresponden a España.

Según la Cruz Roja Española, la principal causa de paro cardíaco es el infarto agudo de miocardio. Este provoca una fibrilación ventricular, arritmia que ocasiona que el corazón pierda su capacidad de contraerse de forma organizada, por lo que deja de latir y de bombear sangre. La persona que lo sufre y no es atendida rápidamente puede morir al cabo de unos minutos.

La supervivencia de estos pacientes depende de que se realicen una serie de acciones encadenadas, denominadas “cadena de supervivencia”: reconocer la situación, alertar al 112, iniciar la reanimación cardiopulmonar y efectuar una desfibrilación automática. Lamentablemente, hoy en día solo se realizan estas maniobras en una de cada cinco personas que sufren un paro cardíaco fuera del hospital.

Consiguen leche rica en omega-3 de forma natural

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Córdoba han logrado obtener de forma natural leche rica en ácidos grasos omega-3, nutrientes asociados con la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Hasta el momento, los intentos para conseguirlo se basaban simplemente en aumentar la cantidad de este tipo de ácidos grasos en la dieta del ganado. Sin embargo, cuando el omega-3 transita por el rumen (la cavidad principal del estómago de los rumiantes), los microorganismos presentes lo modifican enzimáticamente, convirtiéndolo en otro ácido graso sin valor biológico.

Los investigadores han conseguido evitar que transite por el rumen, para que llegue intacto al intestino. Para ello, han empleado cabras adultas entrenadas que mantienen activo el reflejo de la gotera reticular, mecanismo que desaparece cuando estos animales son destetados y que evita que la leche ingerida pase por el rumen.

Una empresa sevillana logra criar caracoles en peligro de extinción

La empresa de base tecnológica Heligemas, perteneciente a la Universidad de Sevilla, ha conseguido criar en cautividad dos especies de caracol terrestre: el caracol chapa, de gran valor gastronómico, y el caracol serrano.

Según informa el Servicio de Información y Noticias Científicas, la compañía ha logrado la cría en laboratorio de la primera de las citadas especies, en peligro de extinción, así como el traslado de la técnica a la media escala de producción, que representa el paso previo a la escala comercial.

Para la especie serrana se ha conseguido, por el momento, la cría en laboratorio. El objetivo final de la empresa es la comercialización tanto de los caracoles criados como de las técnicas y diseños de cría de estos manjares, algo que espera lograr a lo largo de 2014.

Descubren un campo de esponjas piedra entre Valencia y Baleares

El catamarán "Oceana Ranger", de la organización de conservación marina Oceana, ha localizado un campo con "miles" de esponjas piedra en una pequeña montaña submarina entre Valencia e Ibiza, a 750 metros de profundidad.

Este hábitat, que sí era conocido en Canarias y otras zonas del Atlántico norte, no había sido encontrado todavía en el Mediterráneo. Junto a las esponjas piedra se han hallado bosques de gorgonias, corales, galerías de crustáceos, cangrejos de profundidad, camarones, peces cola de rata y granaderos, congrios, estrellas cojín y una amplia diversidad de vida marina.

Oceana alerta de que este campo de esponjas se engloba dentro de las zonas en las que la empresa Cairn Energy tiene previsto realizar exploraciones petrolíferas. "Se están dando permisos de exploración de hidrocarburos en muchas zonas sin tener el más mínimo conocimiento de las especies y ecosistemas que se pueden ver afectados", advierte el director de Investigación de esta ONG en Europa, Ricardo Aguilar.

Los elefantes entienden de forma innata la señal humana de apuntar

Un estudio realizado por la Universidad de Saint Andrews, en Escocia, ha demostrado que el elefante africano comprende de forma instintiva el gesto humano de señalar.

El descubrimiento se llevó a cabo en Zimbabue con varios ejemplares domesticados. Tras ofrecerles dos cubos idénticos, los investigadores señalaban el que contenía su comida. Desde el primer intento, los elefantes optaron por el cubo correcto.

Los autores del estudio aseguran que esto los convierte en los primeros animales que entienden gestos humanos sin formación previa. En estudios anteriores, los chimpancés demostraron ser "inútiles" en tareas similares.

El tabaco mata más de lo que se pensaba

El riesgo de sufrir una muerte prematura a causa del tabaquismo es más severo de lo que se pensaba, tanto para las personas adictas al tabaco como para quienes consideran que fuman poco.

Así lo concluye un estudio realizado por la Universidad Nacional Australiana, tras analizar el caso de 200.000 personas durante cuatro años. Según esta investigación, los fumadores tienen tres veces más posibilidades de morir que quienes nunca han dado una calada a un cigarrillo.

El riesgo asociado al hecho de fumar 10 cigarrillos al día es similar al riesgo de muerte vinculado a la obesidad.

Encuentran 60 nuevas especies en Surinam

Un equipo de biólogos de varios países ha descubierto 60 especies hasta ahora desconocidas, entre ellas ranas, serpientes y peces, en la zona selvática menos accesible del sureste de Surinam, en la cuenca alta del río Palumeu.

Según informa la ONG Conservación Internacional, los investigadores localizaron seis tipos de ranas, una serpiente, 11 peces diferentes e infinidad de insectos. Entre los hallazgos más llamativos destacan la "rana cocoa", de color chocolate, que se ayuda de la forma redondeada de sus dedos para adherirse a la cima de los árboles, o el diminuto "escarabajo liliputiense", de tan solo 2,3 milímetros de longitud.

Diseñan un test que predice la supervivencia al cáncer de pulmón

Un equipo de investigadores del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) y de la Universidad Politécnica de Madrid ha patentado un método in vitro que predice la supervivencia al cáncer de pulmón más frecuente, el adenocarcinoma.

Según el Ciemat, este test genético ayudaría a mejorar la calidad de vida de estos pacientes, ya que evitaría la quimioterapia a aquéllos con buen pronóstico. Esto redundaría, además, en un ahorro de costes para los hospitales.

Este método genómico-clínico determina el pronóstico de un paciente estudiando, a partir del tumor, los niveles de expresión de 30 genes. Estos resultados se combinan con otros indicadores, como la edad, el sexo y el estadio del tumor.

Kepler 78b, la Tierra “infernial”

Investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) han descubierto que el pequeño planeta extrasolar Kepler 78b, a 700 años luz de distancia, tiene similitudes con la Tierra.

Por tamaño y masa, Kepler 78b es algo superior (su radio es 1,16 veces el de la Tierra y su masa 1,86 veces la terrestre), pero su composición de hierro y roca debe de ser casi la misma. Sin embargo, Kepler 78b no es habitable: está tan cerca de su estrella que su temperatura oscila entre los 1.500 y los 3.000 grados centígrados, un auténtico infierno.

Por otra parte, Kepler 78b gira alrededor de su estrella en solo 8,5 horas, rápido como un relámpago en comparación con la órbita de 365 días de nuestro planeta.

Lo importante para los astrónomos es que este objeto celeste, descubierto por el telescopio espacial “Kepler”, es el exoplaneta más pequeño del que se ha podido determinar con precisión la masa y el radio. Según uno de los miembros del MIT, Josch Winn, este hallazgo “supone un paso más en el camino para estudiar planetas similares a la Tierra”.

El ácido sulfhídrico amenaza las praderas de posidonia

La acumulación de ácido sulfhídrico en el fondo marino es uno de los factores que más amenazan la supervivencia de la posidonia oceánica, una especie endémica del Mediterráneo. Así lo ha constatado un equipo de investigadores en el que participa el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, tras estudiar durante ocho años las praderas que forma esta planta en las islas Baleares.

Según los científicos, el aumento de la temperatura del mar promueve la descomposición de la materia orgánica y, por tanto, la acumulación de ácido en los sedimentos en condiciones de falta de oxígeno.

Simultáneamente, la mayor temperatura del agua intensifica la respiración de la planta. El sulfhídrico puede entonces penetrar en la planta a través de las raíces y llegar a causarle estrés tóxico y, en algunos casos, la muerte.

Desde principios del siglo XX, entre el cinco y el 20 por ciento del área cubierta por posidonia oceánica en el archipiélago balear se ha perdido debido, principalmente, al impacto humano. El calentamiento global ha emergido en los últimos años como una amenaza más para esta especie, de crecimiento extremadamente lento y con una longevidad milenaria.

Comer frutos secos reduce la mortalidad

Las personas que consumen siete o más raciones de frutos secos a la semana tienen un 20 por ciento menos de probabilidades de morir por enfermedades cardiovasculares, cáncer y afecciones respiratorias. Así lo concluye un estudio estadounidense que ha incluido datos de 120.000 personas sanas durante 30 años.

En concreto, la investigación revela que comer estos alimentos disminuye en un 29 por ciento el riesgo de morir por una enfermedad cardiovascular, y en un 11 por ciento por cáncer. Además, las personas con este hábito se mantienen más delgadas.

Manel Esteller, premio Rey Jaime I de Investigación Básica 2013

Manel Esteller, director y jefe de grupo en el programa de Epigenética y Biología del Cáncer en el Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge, en Barcelona, ha sido galardonado con el premio Rey Jaime I de Investigación Básica 2013. El jurado ha valorado sus contribuciones en el campo de la Epigenética y en la lucha contra el cáncer.

Las alteraciones epigenéticas son una de las principales causas del cáncer. Además de estudiar estos mecanismos y de intentar obtener biomarcadores de la enfermedad (que permiten predecir el comportamiento del tumor), en el Instituto de Bellvitge se investiga también qué fármacos pueden ser capaces de restablecer una epigenética sana, "algo así como lograr un antivirus para el ordenador", según palabras del propio Esteller.

Un poema de una española, rumbo a Marte

Si existiese vida en Marte, sus habitantes podrían escuchar, dentro de un año, un haiku compuesto por una vecina de San Vicente de la Barquera (Cantabria). *Mira la noche, la puerta al universo, y al farol rojo* es la traducción al castellano del poema en inglés que ha escrito Ángeles Sánchez Gandarillas. La cántabra ha resultado ganadora del concurso convocado por la NASA para seleccionar diversas muestras de la cultura de la Tierra, grabarlas en un DVD y enviarlas en la sonda MAVEN, rumbo al planeta rojo.

Al certamen se presentaron 12.300 de estas breves composiciones de tradición japonesa.

Crean por primera vez "minirriñones" a partir de células madre humanas

Un equipo de investigadores del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, del Salk Institute de California y del Hospital Clínic de Barcelona ha conseguido crear estructuras renales tridimensionales en cultivo utilizando células madre humanas. Este pionero avance facilitará el estudio de las enfermedades renales y el descubrimiento de nuevos fármacos, y supone un paso más hacia la aplicación de terapias basadas en el uso de células madre.

Para crear estas estructuras renales tridimensionales, los investigadores utilizaron células madre embrionarias y células iPS procedentes de la piel humana. Los dos tipos de células se ensamblaron formando estructuras tridimensionales similares al riñón embrionario, con un sistema colector exclusivamente formado por células humanas.

Los resultados de este trabajo permitirán estudiar el desarrollo del riñón e investigar las causas que dan lugar a la aparición de ciertas enfermedades renales.

En profundidad

A contrarreloj hacia un futuro sin sida

Por Leonor Lozano

Desde la identificación de los primeros casos de sida en el año 1981, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) se ha cobrado más de 36 millones de vidas en todo el mundo. Hoy, esta enfermedad ha dejado de ser mortal para convertirse en crónica, pero sigue sin existir una cura y urge desarrollar una vacuna. Por fin, tras tres décadas de lucha y ensayos fallidos, esta búsqueda ha dejado de ser una utopía.

El tratamiento con antirretrovirales ha hecho posible que los pacientes con sida mantengan a raya el virus, pero lo cierto es que el VIH sigue siendo un importante problema de salud pública. Las cifras de la pandemia son alarmantes: según la Organización Mundial de la Salud, en 2012 había unos 35,3 millones de personas infectadas en el mundo. El África subsahariana, donde uno de cada 20 adultos es portador del virus, es la región más afectada.

A finales de 2012, cerca de diez millones de personas de países de ingresos bajos o medios recibían fármacos antirretrovíricos. Sin embargo, el ritmo de acceso al tratamiento es inferior al de la propagación de la enfermedad: por cada dos personas que inician tratamiento, se registran cinco nuevas infecciones. Urge desarrollar una vacuna.

Así opina Christian Brander, investigador en el Instituto de Investigación del Sida IrsiCaixa y director científico de Hivacat, el programa catalán para el desarrollo de una vacuna contra el VIH: “No podemos pensar que vayamos a parar o eliminar la infección con tratamientos. No es sostenible, necesitamos una vacuna para erradicar el virus en el futuro”.

El ensayo tailandés, un “fracaso” esperanzador

Conseguir una vacuna para prevenir la infección por el VIH es uno de los retos científicos más complejos de la historia de la medicina. Su búsqueda se abordó inicialmente con gran optimismo, pero este “se vio enfriado enseguida por la falta de resultados”, recuerda Miguel Vázquez, miembro del Grupo de Trabajo sobre Tratamientos del VIH de la Coordinadora Estatal de VIH-Sida (Cesida).

El fracaso del ensayo STEP en el año 2007 supuso “un punto de inflexión”. Era el tercer fracaso de un estudio de eficacia, la fase más avanzada de pruebas clínicas, previa y necesaria para la aprobación de la vacuna. “Fue un auténtico jarro de agua fría, y muchos expertos empezaron a cuestionar si la vacuna era realmente posible”, prosigue Vázquez.

Tres años después, en 2010, “llegó por fin un resultado esperanzador”. Se trata de la vacuna RV144, el famoso “ensayo tailandés”, el primero que logró reducir el riesgo de infección. La protección que brindaba era “muy modesta” (tenía una eficacia del 34 por ciento), pero supuso un destello de esperanza para la comunidad científica: la vacuna era posible. Hoy, alrededor de 50 ensayos

clínicos puestos en marcha en todo el mundo buscan frenéticamente una candidata.

Vacunas preventivas y vacunas terapéuticas

Tras el “ensayo tailandés” y otros “cuatro o cinco grandes estudios más o menos fallidos”, Brander calcula que actualmente hay en marcha una veintena de ensayos clínicos en busca de una vacuna preventiva que proteja contra la infección por VIH.

Pero hay investigadores que buscan otro tipo de vacuna, la terapéutica, que se emplearía para controlar la infección en personas seropositivas, “inmunoestimulándolas” con un objetivo: “aumentar su respuesta inmune o inducir nuevas respuestas para que puedan dejar el tratamiento sin que el virus despierte”. De esta manera, según dijo Brander a *Universo*, “podrían convivir con el virus sin medicamentos”. Y el VIH, además, “podría llegar a erradicarse”.

El tratamiento antirretroviral actual “está a años luz” del que se aplicaba a finales de los años 80, “en cuanto a eficacia, seguridad, tolerabilidad y conveniencia para el paciente se refiere”, explica Fernando Lozano, experto en VIH de la Unidad Clínica de Enfermedades Infecciosas y Microbiología del Hospital de Valme de Sevilla. Hoy es posible combinar más de 20 fármacos para “personalizar” el tratamiento en función de las características del paciente y del virus que tiene.

Y, desde mediados de la década pasada, estos fármacos se toleran “mucho mejor” y ha disminuido el número de comprimidos diarios, hasta el punto de que muchos pacientes solo tienen que ingerir una pastilla, una sola vez al día. Pero hay una pega: que, “por el momento, el tratamiento es de por vida”. “Hay que tomarlo indefinidamente, y de forma constante. Si se hace mal aparece resistencia farmacológica y fracaso”, advierte el doctor Lozano.

Ese es, precisamente, uno de los retos al que se enfrentan actualmente los científicos. “Tenemos vacunas candidatas y podemos aumentar la respuesta, pero aún no es seguro que podamos prescindir del tratamiento farmacológico”, señala Christian Brander.

La vacuna de Brander

El Instituto de Investigación del Sida IrsiCaixa y el Servicio de Enfermedades Infecciosas y Sida del Hospital Clínic de Barcelona, dos de los centros de investigación más consolidados que existen actualmente en la materia, dirigen conjuntamente el programa Hivacat para el desarrollo de una vacuna terapéutica contra el VIH.

Su misión, un futuro sin sida, parte de la convicción de que es posible desarrollar una vacuna para el VIH. Christian Brander dirige uno de los ensayos clínicos del Hivacat en su búsqueda. “Por el momento, hemos reclutado a personas con infecciones muy recientes, con un sistema inmune aún fuerte. Los tratamos inmediatamente, durante seis meses, y luego les suministramos una vacuna que la Universidad de Oxford (Reino Unido) ha probado ya en

personas sanas y que ha conseguido una respuesta inmune enorme”, indica el investigador.

La vacuna de Brander, formada por 26 segmentos del virus, se ha estudiado en ratones y se está ensayando ya en simios. Si los resultados son positivos, está previsto aplicarla en humanos en el segundo semestre del año. ¿Confía Brander en que su vacuna sea un “caballo ganador”? Él alberga esperanzas: “Hasta ahora”, asegura, “hemos obtenido resultados muy alentadores”.

¿Para cuándo una vacuna en el mercado?

Según dijo a *Universo* Miguel Vázquez, de Cesida, el proceso de investigación clínica se divide en distintas fases “que cualquier vacuna experimental debe superar para recibir la aprobación para su uso en humanos”.

Este experto calcula que, “por cada fármaco que consigue superar todas estas pruebas, miles se quedan en el camino”. En el caso de las vacunas preventivas, estos procesos son “especialmente complicados”, ya que exigen hacer un seguimiento de miles de participantes a lo largo de muchos meses e, incluso, años.

“En el ‘Aids Vaccine 2013’, encuentro internacional sobre vacunas que acogió Barcelona el pasado octubre, representantes de la Iniciativa Internacional por una Vacuna contra el Sida apuntaron que habrá que esperar como mínimo una década antes de contar con una vacuna preventiva”, indica Vázquez.

No obstante, Vázquez asegura que la búsqueda “ya está ofreciendo otros frutos”: “Está obligando a repensar el modo en que se trabaja en este campo, y nos está ofreciendo datos importantes sobre el sistema inmunitario y el modo en el que las vacunas interaccionan con el mismo. Esta información será de gran utilidad en la investigación de otras vacunas contra otras infecciones”.

Continuos avances... y nuevos retos

Con frecuencia, los medios de comunicación informan de nuevos avances en la lucha contra esta pandemia. Uno de ellos se hizo público el pasado octubre: científicos de la Universidad de Harvard habían conseguido aislar, a partir de personas infectadas, una serie de anticuerpos capaces de neutralizar tanto al virus que los indujo en el cuerpo del paciente como a la mayoría de las cepas virales que circulan por la población humana. Casi nada.

Paralelamente, se ha sabido que un ensayo realizado en primates ha conseguido una vacuna capaz de eliminar el virus VIS (“primo” del VIH, con “s” de simio), en el 50 por ciento de los individuos a los que se aplicó. Además, los científicos buscan nuevas formas de administrar los fármacos (cada 15 días, mensual o semestralmente, en lugar de diariamente).

Y, al tiempo que la comunidad científica trabaja a contrarreloj en busca de una vacuna, la “cronificación” de la enfermedad plantea un nuevo reto: tratar el envejecimiento de estos pacientes, que presentan un mayor riesgo de multimorbilidad (de concentrar diversos problemas de salud al mismo tiempo) y

de sufrir complicaciones asociadas a la polimedición. En 2015, más del 50 por ciento de los pacientes con VIH tendrán más de 50 años.

¿Es utópico pensar en erradicar el sida? Fernando Lozano, del Hospital de Valme de Sevilla, así lo espera: “Dentro de 50 años, y confío en que bastante antes, la infección por el VIH no constituirá ningún problema, pues se podrá prevenir con vacunas eficaces, y se curará definitivamente”.

Miguel Vázquez, de Cesida, tampoco lo descarta: “Se trata de un reto de grandes proporciones y resulta muy complicado ponerle una fecha. No obstante, estamos en un momento crucial, en el que la ciencia nos está ofreciendo pruebas de que existe una posibilidad real de poner fin a esta infección. Es preciso mantener el compromiso y seguir apostando por la investigación”.

Lamentablemente, la crisis económica y la falta de compromiso político y económico por parte de gobiernos y donantes “parecen haberse convertido en un inesperado aliado del virus”.

Tres “ingredientes” básicos para una vacuna eficaz

Os hemos contado las dificultades y avances registrados en esta búsqueda, pero, ¿cómo se “fabrica” una vacuna eficaz contra el sida? Los científicos combinan tres “ingredientes” básicos:

- **Inmunógenos:** El componente crucial. Son las moléculas encargadas de estimular el sistema inmunitario para “atacar” al virus.
- **Vector:** Se trata del “vehículo” que transporta al inmunógeno al lugar en el que debe actuar en el organismo. Suelen emplearse virus inofensivos, por su capacidad para introducir genes en células del cuerpo humano sin causar enfermedades.
- **Adyuvantes:** Potencian la actividad del sistema inmune, por lo que suelen añadirse a las vacunas para aumentar su eficacia.

En desarrollo

Grisú: el gas letal que no avisa

Por Javier Cuenca

Seis trabajadores de una mina de León murieron este otoño asfixiados tras respirar grisú, un gas inodoro que se encuentra en las explotaciones de carbón y que está compuesto mayoritariamente por metano, aunque también contiene pequeñas cantidades de oxígeno, nitrógeno o dióxido de carbono e hidrocarburos de cadena más larga como etano o propano.

El grisú suele ocultarse en pequeñas bolsas que hay en los estratos sedimentarios y en condiciones normales se encuentra a presión. El metano permanece en su mayor parte en los poros de la estructura del carbón, por lo que este puede retener cantidades muy importantes del gas debido a la presión.

Cuando el yacimiento de carbón se fragmenta, una parte de ese metano retenido pasa a la atmósfera de la mina. Ese gas tiene una densidad inferior a la del aire y, por tanto, tiende a ascender hacia las zonas altas de las galerías. Por ese motivo, las explotaciones de carbón suelen ventilarse en sus partes más elevadas a fin de que se renueve el aire en ellas.

Al ir extrayéndose pedazos del yacimiento de carbón, se acumula más metano de lo esperable y pueden sobrepasarse los límites de explosión, que se alcanzan cuando el contenido del gas en la atmósfera se sitúa entre un 5 y un 15 por ciento. Basta con una chispa para que dicho procedimiento se acelere, lo cual ocurre al utilizarse martillos para partir el carbón y los sistemas de corte habituales para sajarlo.

Aunque el grisú es un agente peligroso, existen vías para poder detectar su presencia, como sensores químicos que avisan cuando sus concentraciones en la atmósfera alcanzan los límites establecidos y respirarlo puede resultar nocivo para el ser humano. Estos sensores pueden ir también incorporados al casco que lleva el minero.

A pesar de estas precauciones, se producen situaciones fortuitas, como llegar a una zona en el corte de la explotación minera donde hay una bolsa de grisú imprevista que se encuentra a presión y contra la que es imposible actuar a tiempo.

Algo así pudo ocurrir en el accidente de la mina de León, unido a que los sistemas de detección no son totalmente fiables y a veces resultan inútiles, teniendo en cuenta, además, que la liberación del gas es extremadamente rápida. Entonces, el minero no tiene movilidad para librarse de él en una fracción de tiempo tan pequeña y ocurre el desastre.

Una molécula traicionera

Según José Luis García Fierro, químico del Consejo Superior de investigaciones Científicas (CSIC), resulta difícil detectar el grisú, porque el metano es una molécula muy estable que, debido a esa cualidad, hace que se encuentre en la naturaleza desde hace millones de años y que, de no ser así, ya se habría transformado. Además, el propio grisú se ha formado ya desde el momento en que se ha formado el carbón, es decir, que tiene una trayectoria de millones de años. “Y ese gas es una molécula bastante traicionera, en el sentido de que no huele”, explica García Fierro a *Universo*.

Aunque los siguientes hidrocarburos que también contiene el grisú, como el etano o el propano, ya muestran un olor determinado, sus cantidades son tan bajas que apenas pueden detectarse, lo cual supone una importante barrera en los sistemas de prevención.

Un desprendimiento instantáneo de metano en una explotación minera se produce de forma tan violenta que al trabajador no le da tiempo a colocarse el autorrescatador que lleva con el equipo de seguridad, advierte Carlos Macías, miembro del Colegio de Ingenieros de Minas de Madrid. Ese desprendimiento produce la desaparición del oxígeno y los mineros se asfixian de manera vertiginosa, añade Macías, pudiendo quedar también enterrados por el polvo de carbón, si lo hubiera.

Este ingeniero de minas recuerda que, en lo que se refiere al grisú, “estamos ante un gas que es asfixiante, inflamable y explosivo”, sobre todo si tiene un contenido en el aire de alrededor del 9 por ciento, e insiste en señalar su poder devastador.

La prueba del canario

Hace muchos años se utilizaba en las minas de carbón el llamado “procedimiento del canario” para detectar la presencia de grisú. Tal y como apunta García Fierro, dichos pájaros son mucho más sensibles para detectar el metano que las personas, por lo que el minero solía llevar un canario en una jaula y en el momento en que este moría sabía que la concentración del gas en el ambiente sobrepasaba un límite peligroso.

Un método este que no gustaba nada a los defensores de los animales, quienes pusieron el grito en el cielo ante tamaña tropelía. Aunque el químico del CSIC lo tiene claro: que muera un canario para salvar una vida humana está más que justificado.

Una historia negra

Además del registrado el 28 de octubre de 2013, la historia de España está teñida de dramáticos accidentes producidos en distintas explotaciones mineras a consecuencia de la inhalación de grisú. Uno de los más antiguos de los que se tiene noticia ocurrió en abril de 1862, en el pozo de Santa Elisa de Belmez, en la provincia de Córdoba. Allí, una explosión de este gas letal y silencioso acababa con la vida de 29 trabajadores.

En 1923, un nuevo escape de grisú provocaba la muerte de otras 15 personas en la mina Baltasara, en la población de Mieres, ubicada en la cuenca asturiana. El gas también segó las vidas de 18 mineros el 21 de abril de 1941, esta vez en el pozo de Barruelo de Santullán, en Palencia, y 18 años más tarde las de otros 16 en las Minas de La Reunión, en la población sevillana de Villanueva del Río, donde en 1961, como una pesadilla que se repitiera de un modo macabro, se llevaría por delante a ocho trabajadores más.

Solo dos años más tarde, el pozo Santa Eulalia de Langreo se vestía de luto el 7 de enero, cuando este gas volvía a actuar matando a 21 personas, algo que ocurriría de nuevo en las nefastas Minas de La Reunión en 1969, con la muerte de otros ocho trabajadores. Dichas instalaciones, que tantas oscuras páginas han escrito en la historia de la minería española, serían cerradas definitivamente en 1972.

Otros accidentes responsabilidad del grisú tuvieron lugar en 1975, en el pozo Undiano, de la localidad navarra de Potasas, donde murieron seis mineros; ese mismo año, en Figols (Barcelona), hubo otro accidente, con 30 fallecidos; otro el 18 de octubre de 1979, en la mina de Caboalles de Abajo, en la cuenca de Laciana, con 10 mineros muertos; en noviembre de 1984, en la mina Grupo Río, de la localidad leonesa de Fabero, donde perdían la vida ocho trabajadores, y un año más tarde en el pozo San Nicolás, perteneciente a Hunosa, en la cuenca asturiana de Mieres, con 14 fallecidos.

El primoroso maridaje entre arte y ciencia

Por Mr. Lupo

Todavía persiste la ofuscación de quienes creen que el arte y la ciencia son dos esferas independientes. Los hay, incluso, que niegan que la ciencia sea un ámbito que concierne a la cultura. Nada más lejos de la realidad. Desde sus comienzos, ambas actividades eran una única vía de conocimiento, no había disgregación. El arte y la ciencia resultaban miembros de un tradicional binomio. Los pintores del Renacimiento, por ejemplo, que aplicaban la ciencia geométrica para sus perspectivas, o sus habilidades químicas para conseguir colores nuevos manejaban ambas ramas para ponerlas al servicio de un mismo fin. Es del gran Leonardo la frase “el arte es cosa mental”.

Sin embargo, con el transcurrir de los tiempos, estos campos del saber se distanciaron hasta ser observados como opuestos. Si uno, el arte, buscaba el mero placer, era poco riguroso en cuanto a métodos, y se relacionaba con el espíritu; el otro, la ciencia, era exacto, buscaba el utilitarismo y se vinculaba con el intelecto.

Hoy en día, contemplar las dos veredas como partes ajenas al todo es un dislate. Y para demostrarlo, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha creado un portal web que indica todos aquellos emplazamientos en los que ambas disciplinas, arte y ciencia, trabajan al unísono: <www.101obrasmaestras.com>.

En ella encontraremos, por ejemplo, al Museo del Prado, que, por cierto, inicialmente fue un edificio diseñado por Juan de Villanueva para albergar el Gabinete de Historia Natural. ¿Qué une, además del edificio neoclásico en sí, al arte y la ciencia en la pinacoteca? Por ejemplo, las más de 75 especies de insectos representadas en los cuadros de El Bosco que se exhiben en ella: libélulas, escarabajos, saltamontes, mantis religiosas, grillos, avispas, insectos palo...

O la roca de azurita, carbonato básico de cobre que utilizó Patinir —como otros muchos artistas— como pigmento en su sedante cuadro *El paso de la laguna Estigia*. O los secretos científicos de *Las meninas* de Velázquez. O la belleza femenina que recoge *La primavera* de Arcimboldo en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Son pocas muestras, pero hay muchas más en la página web, dividida en 11 categorías: cultura libraria; biodiversidad; ingeniería y técnica; exotismos; infraestructuras y urbanismo; la medición del mundo y del tiempo; los rostros de la ciencia; el cuerpo humano; viaje y telecomunicaciones; espacios del saber, y cosmos.

Un comité científico compuesto por investigadores, profesores de universidad y especialistas en historia del arte y de la ciencia se ha encargado de seleccionar estas 101 obras maestras, observando su importancia, originalidad y variedad.

La web puede consultarse bien por la intuición, el capricho y la curiosidad improvisada del navegante, bien ciñéndose a uno de los 11 itinerarios propuestos a modo de bloques.

Pulsemos, es una sugerencia, en la sección “Cultura libraria”. De inmediato, se nos despliega un menú contextual que nos ofrece más posibilidades, cada una de ellas, un monumento: Libro del saber de astrología; Biblia políglota complutense; Códices de Madrid, I y II; Tablas astronómicas; De la estructura del cuerpo humano en siete libros; Carlos de Borbón y Farnesio, niño; Lapidario de Alfonso X y Real Biblioteca del Monasterio de El Escorial.

Pinchando de nuevo con el ratón en cada una de ellas, se abre una nueva ventana en la que se nos explica la obra escogida; se nos muestra, con una fotografía, cómo es; se nos ofrecen referencias bibliográficas por si queremos ahondar en ella y, finalmente, se nos ubica sobre un plano de la ciudad. Puede estar en cualquier rincón de la Comunidad de Madrid, desde Alcalá de Henares a Chinchón, pasando por todos los nervios urbanos.

En estas procelosas aguas del arte científico o de la ciencia artística encontramos joyas poco conocidas, como *El oso hormiguero de su majestad*

—el rey aludido es Carlos III—, un lienzo atribuido a Goya, que se puede ver en el Museo Natural de Ciencias Naturales (sede, por cierto, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

Más de 30 instituciones han colaborado con este insólito proyecto, financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Se puede seguir en Facebook, Twitter e incluso descargarlo como libro electrónico. Una manera didáctica, interactiva y entretenida de comprobar hasta qué punto la estética y el saber caminan de la mano.

De cerca

Hamburguesas contra el cáncer

Entrevistamos a Elena Ibáñez, codirectora del laboratorio Novalindus

Por Leonor Lozano

¿Podría una hamburguesa ayudarnos a prevenir el cáncer de colon? En un futuro no muy lejano, quizás sí. Ese es el objetivo que persigue la planta piloto Novalindus, creada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) para desarrollar ingredientes “bioactivos” que mejoren la salud de los consumidores. Elena Ibáñez, codirectora de la plataforma, nos da las claves de esta “fábrica” para una alimentación más sana.

Este laboratorio, que recibe su nombre de la expresión “innovación para la industria alimentaria”, ocupa una superficie de 500 metros cuadrados en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación de Madrid.

Ha sido diseñado para obtener componentes beneficiosos para la salud y acoger los procesos productivos necesarios para comprobar su eficacia, disponibilidad y seguridad antes de su incorporación a un posible alimento funcional. En resumidas cuentas: Novalindus extrae compuestos “bioactivos” de la naturaleza para añadirlos artificialmente a nuestros alimentos y hacerlos más saludables.

¿Es un proyecto único en el mundo? Probablemente, sí, según afirma Elena Ibáñez, investigadora del CSIC y codirectora de la plataforma. “En Europa y en el mundo se tiende últimamente a crear grandes instalaciones, grandes plataformas, pero, como Novalindus, realmente no hay ninguna”, señala.

Más allá de la nutrición

El interés de los consumidores por el binomio alimentación-salud es creciente, y la concepción sobre la nutrición ha cambiado mucho en los últimos años. Según Ibáñez, “se ha pasado de una nutrición básica, en la que buscábamos los componentes necesarios para vivir, a una nueva concepción en la que tenemos en cuenta que lo que comemos puede beneficiarnos y prevenir enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer o la obesidad”.

Muchos alimentos contienen una serie de sustancias no nutritivas (colorantes, aromáticas, protectoras naturales frente a parásitos) que, aunque no son considerados esenciales para la salud humana, pueden tener un impacto significativo en la prevención de algunas enfermedades. Son los compuestos “bioactivos”.

En este sentido, ¿qué papel juega Novalindus? “Estas instalaciones”, prosigue la investigadora, “ofrecen la posibilidad de obtener esos ingredientes ‘bioactivos’ para añadirlos a otros alimentos y conseguir que tengan beneficios adicionales para la salud. Son ingredientes que se añaden de forma

intencionada a un alimento que, o bien carece de él, o bien lo tiene en muy poca cantidad”.

Otra de las particularidades de Novalindus es que, en todos sus proyectos, los investigadores trabajan con productos de origen natural. Según indica Ibáñez, estos ingredientes se extraen, por ejemplo, de plantas (como el romero), de algas y de subproductos de la industria agroalimentaria.

Al servicio de otros investigadores y empresas

Esta planta piloto puede ser utilizada por otros organismos de investigación, nacionales e internacionales, así como por empresas privadas que requieran el uso de sus instalaciones.

De hecho, la codirectora de este proyecto asegura haber constatado ya el “interés” de varias empresas por trabajar en Novalindus. Una de ellas, recolectora de aceitunas y productora de aceite, se preguntó en cierto momento si habría algún compuesto “bioactivo” en la enorme cantidad de hojas de olivo que acumula en el transcurso de sus procesos.

Para prestar estos servicios, Novalindus pone a disposición de otros usuarios la tecnología “puntera” que alberga. Sus instalaciones, además, “son ‘verdes’, sostenibles desde el punto de vista medioambiental”, y abarcan “todas las escalas posibles”: “Podemos hacer desde pruebas para optimizar la extracción de un compuesto determinado hasta un prototipo susceptible de ser llevado incluso a estudios clínicos en hospitales”.

“Las instalaciones que permiten hacer pruebas *in vitro* o *in vivo* son comunes. Novalindus va más allá: tiene el equipamiento necesario para la producción semiindustrial de nuevos ingredientes ‘bioactivos’. Este es el rasgo más singular de la planta”, subraya esta investigadora.

Contra el cáncer de colon

Algunos de estos componentes alimentarios pueden, incluso, ser efectivos contra el cáncer. De hecho, uno de los proyectos que actualmente se desarrolla en Novalindus estudia la actividad de algunos de los polifenoles procedentes del romero frente al cáncer de colon.

El equipo de Novalindus se ha centrado en el cáncer de colon por varios motivos: porque se trata de una patología muy relacionada con la dieta, y porque los alimentos pueden llegar y actuar directamente sobre el colon y sobre las células cancerígenas. La alimentación, en este caso, puede ser por lo tanto una vía crucial de prevención.

En una primera fase del proyecto, los investigadores trataron de aislar algunos de los polifenoles de este arbusto. Sabían que podían tener alguna actividad antioxidante, y decidieron poner en marcha ensayos en líneas celulares de cáncer de colon. Los resultados que obtuvieron fueron positivos, “interesantes”. Tras cinco años de trabajo, el equipo realiza actualmente ensayos con animales, empleando extractos de polifenoles de romero producidos a mayor escala.

“Si los resultados siguen siendo positivos”, el siguiente paso es poner en marcha un ensayo clínico con personas.

¿Hamburguesas de romero?

Según indica Ibáñez, estos polifenoles podrían añadirse, en principio, a distintos tipos de alimentos.

“Todo dependerá de sus características organolépticas (del sabor, del olor del extracto que estés obteniendo), pero creemos que se trata de un ingrediente que se puede utilizar en productos cárnicos sin ningún problema. Muchas veces, los aderezos que nos tomamos tienen ese sabor u olor a plantas aromáticas”, prosigue.

Pero los compuestos fenólicos no se limitan al romero. Están presentes también en las algas, “una fuente muy prometedora de compuestos activos con los que trabajar”, ya que sus estructuras únicas pueden utilizarse como antivirales, antioxidantes o anticancerígenos.

Llegado a este punto, el lector quizás se haya preguntado por qué Novalindus se empeña en añadir sus componentes “bioactivos” a ciertos alimentos y no fabrica, directamente, suplementos alimenticios encapsulados en cómodas pastillas.

“Es otra posibilidad”, concluye Ibáñez, “pero nosotros creemos en el beneficio de la alimentación en sí. Así tiene otras vías de acción: en forma de ingrediente alimentario, estos compuestos interactúan con otros componentes, algo que también puede ser beneficioso”.

Puede que a los “filetes anticancerígenos” les queden aún dos o tres años de investigación por delante. Lástima que no podamos sorprender estas fiestas con un menú que mime el colon de nuestros comensales.

Grandes nombres

George Westinghouse, el inventor que revolucionó el ferrocarril

Por Jaime Andreani

Fue una de las personas que más inventos patentó entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX. La aportación de George Westinghouse a la historia destaca sobre todo en dos campos: la ingeniería ferroviaria y la gestión de la energía eléctrica. El freno de aire comprimido para los trenes y los elementos de generación de energía eléctrica por corriente continua son dos de sus grandes patentes.

Nació en la localidad de Central Bridge, en el Estado de Nueva York, el 6 de octubre de 1846, en el seno de una familia acomodada. Su padre era fabricante de maquinaria industrial agrícola, que suministraba a las granjas de la costa este. Desde que tenía 10 años, acompañaba a su padre en los trabajos de la fábrica, que trasladó a la localidad neoyorquina de Schenectady.

En su adolescencia, el joven George adquirió conocimientos sobre herramientas, materiales, maquinaria y estructuras industriales, que le servirían para su posterior desarrollo de patentes y empresas. En pleno periodo de aprendizaje estalló la Guerra de Secesión de Estados Unidos, con lo que Westinghouse se tuvo que alistar y cumplir un servicio militar obligatorio de tres años. Al finalizar la contienda en el año 1865, George Westinghouse Jr. regresó a casa de sus padres, donde permanecería poco tiempo, ya que se matriculó en la Universidad de Union College. Pero su paso por las aulas fue breve, ya que a los tres meses decidió abandonarlas porque consideró que no le aportaban nada.

Durante su estancia en la universidad, inscribió su primera patente, que fue de una máquina de vapor rotatoria. En ese momento, George Jr. contaba con tan solo 19 años. Tras salir de la universidad y volver a casa de sus padres, se interesó por el ferrocarril, que Westinghouse consideraba el medio de transporte del futuro y que podría acelerar el progreso de Estados Unidos.

Su primer paso fue trasladarse a Pittsburgh para conseguir acero más barato y diseñar vagones de tren más ligeros, con lo que podría abaratar el precio. Para la fabricación de estos nuevos vagones fundó una empresa en Schenectady con dos socios, que aportaron 5.000 dólares para poner en marcha el proyecto.

El 8 de agosto de 1867, se casó con Marguerite Erskine, con quien tuvo un hijo, George III. Problemas con sus socios lo llevaron a trasladarse definitivamente a Pittsburgh, donde conoció a grandes empresarios. Les presentó sus patentes, que le sirvieron como carta de presentación para instalarse en esta ciudad del Estado de Pensilvania.

El freno de aire comprimido

George Westinghouse observó que uno de los mayores problemas que tenía el ferrocarril para su pleno desarrollo era el frenado, ya que, en un principio, los sistemas que se desarrollaron eran poco eficaces y nada precisos.

A mediados del siglo XIX, existían varios sistemas de frenado: en primer lugar, un sistema manual en el que varios operarios, llamados guarda-frenos, respondían al silbato del maquinista accionando una palanca que hacía que las zapatas presionaran las ruedas y las frenaran. Los guarda-frenos viajaban en una garita exterior que sobresalía del techo de los vagones que estaban dotados de este sistema.

Este sistema tenía un inconveniente: exigía plena coordinación entre todos los guarda-frenos del convoy durante todo el viaje. Por otro lado, empezaron a desarrollarse sistemas más sofisticados, como el del freno de husillo, que permitía que pasara vapor para accionar las zapatas sobre las ruedas. Este sistema también era cuestionado, por su escasa efectividad.

Jacques Margot, ingeniero industrial de la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (Suiza), comenta a *Universo* que, posteriormente, “se desarrolló un sistema que, mediante cables y poleas, permitía al maquinista frenar todo el tren a la vez. El problema es que mover la palanca que accionaba las zapatas era muy costoso, porque había que ejercer una fuerza de 20 a 40 kilos para mover el sistema, y la eficacia se perdía en la acción de frenado”.

Al mismo tiempo, explica Margot, se optó por otro sistema: utilizar el vacío. “Mediante una tubería a lo largo del tren y una bomba de vacío —accionada por vapor— en la locomotora, se ‘vacían’ los pistones de freno de los vagones. Estos pistones separaban las zapatas de las ruedas. Cuando se quería frenar, se abrían las válvulas de los pistones de freno, que se llenaban de aire con presión atmosférica. Los pistones empujaban entonces a las zapatas, que frenaban las ruedas”.

Un sistema sencillo, económico y técnicamente viable, pero, como señala Margot, “con varios inconvenientes: era difícil de regular porque daba una frenada de todo o nada, y era poco potente, por la aplicación del aire a presión atmosférica, por lo que, en trenes muy pesados y a velocidades superiores a 100 kilómetros por hora, carecían de fuerza de frenado suficiente”.

Según nos explica Margot, “Westinghouse partió de esta base e introdujo la variación de utilizar el aire comprimido”. Este sistema consistía en un compresor de aire que era accionado por vapor y que estaba montado sobre la locomotora. Este compresor llenaba un depósito de aire comprimido, que generaba una presión de 6 a 14 atmósferas, y una tubería a lo largo de todo el tren conectaba los frenos de todos los vagones al compresor. La presión del aire comprimido permitía que los trenes frenaran correctamente y con seguridad.

Este invento fue patentado en el año 1869 y permitió a Westinghouse fundar la Westinghouse Breaks Inc., que rápidamente se expandió por todo Estados

Unidos y llegó a tener fábricas en Europa. Este invento se generalizó en todos los trenes del mundo y, según Margot, “permitió que un tren circulara a más de 100 kilómetros por hora y poder detenerlo con seguridad, con lo que esto supuso para la evolución del transporte ferroviario”. Tras patentar el freno de aire comprimido, el siguiente paso de Westinghouse fue mejorar la señalización y los cambios de agujas, donde introdujo sistemas de aire comprimido.

Pero George Westinghouse fue también una persona decisiva en el desarrollo de la electricidad. Entró de lleno en la lucha entre Edison, partidario de la corriente continua, y Nikola Tesla, partidario de la corriente alterna. Westinghouse ayudó al investigador croata, financiando su proyecto de desarrollo de la corriente alterna que sería, a la postre, el sistema que se impuso, por ser más barato y seguro. Para poner en marcha este proyecto fundó la Westinghouse Electric, que inició la construcción de transformadores suministradores de energía eléctrica a partir de la patente de Tesla en el año 1888.

Al mismo tiempo, Westinghouse empezó a negociar la instalación de generadores de corriente alterna para aprovechar la energía hidráulica que generaban las cataratas del Niágara. Ganó la licitación y puso en funcionamiento en 1895 dos generadores de 5.000 caballos de potencia en dos fases de dos mil voltios, que giraban a 250 revoluciones por minuto.

Pero su capacidad de inventar y desarrollar nuevas tecnologías no se detuvo ahí. Entre 1895 y 1896 puso en funcionamiento locomotoras de alta velocidad diseñadas por su hermano Herman, a la vez que se hacía con los derechos de explotación de las turbinas de vapor Parsons para generar energía eléctrica, en las que introdujo algunas mejoras técnicas.

La primera aplicación importante de la corriente alterna para sistemas ferroviarios se hizo en los ferrocarriles elevados de Manhattan en Nueva York y, posteriormente, en el metro de Nueva York. La primera locomotora eléctrica monofásica realizada por la empresa Westinghouse se probó en Pittsburgh en 1905, y poco después, la compañía comenzó la tarea de electrificar el tramo ferroviario entre Nueva York y New Haven.

Tras la crisis financiera de 1907, Westinghouse perdió el control sobre todas sus empresas que estaban valoradas en 1900 en unos 120 millones de dólares. A partir de ese momento, George Westinghouse se hizo empleado público, aunque siguió investigando y registrando patentes.

Su salud se deterioró por un problema cardíaco en 1913 que, finalmente, acabó con su vida el 12 de marzo de 1914. Su trayectoria como inventor no terminó aquí, ya que su última patente, de las 381 que registró, fue inscrita por su familia en 1918.

Libros

La partícula al final del universo. Del bosón de Higgs al umbral de un nuevo mundo

Sean Carroll

Editorial Debate

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-999-2389-5

Con la agudeza y la lucidez que le caracterizan, Carroll relata la historia de la búsqueda del escurridizo bosón de Higgs, la partícula de la que todo el mundo ha oído hablar, pero que pocos comprenden.

Tras leer este libro —un cóctel de anécdotas, inteligentes analogías y pequeñas dosis de teoría alucinante—, el lector entenderá perfectamente por qué esta misteriosa partícula ha sido perseguida durante tanto tiempo por tantos investigadores.

Carroll, físico teórico en el Instituto Tecnológico de California, ofrece una brillante y esclarecedora explicación del experimento científico más importante de las últimas décadas.

Alicia en el país de la evolución

Jordi Agustí

Editorial Crítica

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-9892-625-5

Cuando Lewis Carroll escribió *Alicia en el País de las Maravillas*, no creó un mundo de fantasía tan alejado del nuestro. Pocos lectores conocen que Carroll era matemático especializado en lógica y que introdujo en su obra fenómenos aparentemente fantásticos, pero que en realidad respondían a principios científicos. Durante décadas, *Alicia en el País de las Maravillas* ha sido estudiada desde el punto de vista de la psicología, la filosofía y la física e, incluso, le sirvió a Leigh van Valen para bautizar una ley biogenética, “el Efecto Reina Roja”, en referencia al célebre personaje del cuento.

En este libro, el paleontólogo Jordi Agustí ha realizado un minucioso trabajo para desvelar los principios de la evolución que escondió Carroll dentro de su obra.

Lunario 2014

Equipo de El Tiempo de TVE

Espasa

Barcelona, 2013

ISBN: 978-84-670-3982-5

El Equipo de El Tiempo de TVE presenta un libro dedicado a nuestro satélite, a sus fases y su influencia en aspectos diversos de nuestra vida cotidiana: bienestar y salud, cultivos domésticos, agricultura ecológica, productos de temporada...

La obra, que combina contenidos científicos y técnicos con curiosidades procedentes de la sabiduría popular, incluye un calendario lunar del año en curso con indicaciones detalladas, que ayudará al lector a llevar una vida saludable en armonía con los ritmos de la Luna y los ciclos de la naturaleza.

Más allá

Y la ciencia acorraló al Yeti

Por Mr. Lupo

Ni un monstruo, ni un ancestro vivo de la era glacial, ni una bestia violenta ni un ser sideral acampado en la Tierra. El Yeti, esa criatura cuya borrosa huella de más de medio metro todos hemos visto en alguna ocasión, ese espécimen sobre el que se ha especulado tanto como escrito, ese mito, en definitiva, no es sino una subespecie de oso polar primitivo.

Así lo ha demostrado recientemente un grupo de científicos de la Universidad de Oxford, al analizar dos muestras de pelo de dos criaturas diferentes recogidas en las localidades indias de Ladakh y Bután y que los autóctonos atribuían al Yeti o Migou, como lo conocen los tibetanos del Himalaya, su agreste reino.

No hay duda, ambas muestras son genéticamente idénticas a una subespecie de oso polar que habitaba en Svalbard, Noruega, hace entre 40.000 y 120.000 años. Lo interesante del análisis es que, el hecho de que las fibras de unos y otros estén tan lejos entre sí, sugiere la posibilidad de que haya ejemplares vivos. Pero tranquilos, no se trata de que haya osos polares primitivos merodeando por el Himalaya, sino de que, tal y como explican los científicos, se trate de una subespecie de oso pardo que descienda de ellos.

Todas aquellas teorías contrastadas por estudiosos, biólogos y expedicionarios de todas partes del mundo que recogía la colección "Ala Delta", de la editorial Edelvives, en su famoso ejemplar *Yo vi al Yeti*, parece que se han quedado no solo obsoletas, sino desmentidas. Los vestigios, testimonios, las pistas... todo impugnado y en suspenso.

Una huella en la nieve

La leyenda del "abominable hombre de las nieves", como también se le conoce al Yeti, pese a lo excedido del adjetivo, comienza en 1951, cuando el alpinista británico Eric Shipton fotografió una huella en la nieve de más de 45 centímetros de largo. La imagen, una vez revelado el negativo, resultaba bastante borrosa, pero lo suficientemente insinuante y sugestiva como para que el mito echara a andar. Shipton jamás afirmó haber visto a la criatura en cuestión, pero sembró la curiosidad en muchos de sus compatriotas.

El explorador, también británico, Peter Byrne se pertrechó, en 1958, de los enseres necesarios para dar caza a la bestia. Tuvo que contentarse con un dedo que consiguió llevarse (tras arduas y onerosas negociaciones) de la mano que conservaban los monjes del monasterio de Pangboche, en Nepal. Ellos certificaban que la garra pertenecía al Yeti.

Con lo que no contaba Byrne era con que las autoridades de la zona no le concedieron permiso para sacar el dedo del país. Byrne telefoneó a su

mecenas, el americano Tom Slick, para que le sacara del apuro. Y lo hizo. Slick se las ingenió para localizar a su buen amigo James Stewart, sí, han oído bien, el hombre que protagonizó, por ejemplo, *La ventana indiscreta*. Resulta que estaba de vacaciones con su esposa Gloria en Calcuta.

Byrne le pidió el favor al actor de que escondiese el dichoso apéndice del Yeti entre la lencería de su mujer. Y así, entre puntillas y raso, llegó el dedo a Londres, donde quedó escoltado en el Colegio de Cirujanos, en espera de contar con los instrumentos necesarios para su análisis. Por fin, en 2011, los expertos concluyeron que aquel tentáculo era un dedo humano. Qué asco (al menos, seguro, es lo que habría pensado Gloria, la esposa del hombre que mató a Liberty Valance, porque una cosa es arriesgar tu reputación por una reliquia mítica, y otra muy distinta colocar entre las prendas más íntimas un pedazo de un desconocido).

Avistamientos bizarros

No solo son extranjeros quienes van en busca del Yeti. El reputado montañista, abogado y periodista César Pérez de Tudela (Madrid, 1940) explicó en su momento a la prensa (hoy puede consultarse su testimonio en su blog) cómo en 1973, mientras bajaba el Annapurna, uno de los macizos de Nepal, lo vio. Al Yeti. A Miguu. Al abominable hombre de las nieves. Y no quedó especialmente impresionado; al menos, apunta que, en su larga vida de explorador, le han ocurrido “sucesos de mayor trascendencia y valor metafísico”.

Pérez de Tudela quizás sea el español que más tinta ha dedicado al monstruo —con perdón—. Incluso antes de verlo, aquella tarde de 1973, en lontananza, erguido, imponente, sobrecogedor. El barón de Cotopaxi, ese delicioso personaje literario creado por el madrileño, mitad capitán Haddock, mitad vizconde Demediado, lo relata con todo detalle en sus conocidas aventuras. Transmite no solo las experiencias del montañista, sino la de todos aquellos que comparten con él su encuentro con la criatura.

Nadie rechista al testimonio de Pérez de Tudela. El respeto que suscita, sobre todo como montañista, es supino. Alguno, en su blog, previo empleo del título de maestro, le pregunta si el avistamiento se produjo en condiciones de esfuerzo físico bajo o medio, y a una altitud donde no hubiera peligro de hipoxia, ese estado en el que el cerebro no recibe suficiente oxígeno, lo que puede originar alucinaciones.

José Ramón Bacelar, otro experto himalayista y director de la agencia de viajes exóticos “Sanga”, también fotografió las pisadas del Yeti a una altura inverosímil para los humanos, 5.700 metros, en una zona que él mismo bautizó como “Empty Valley”, el “Valle del Vacío”. Fue hace apenas siete años, en 2006. En la librería Desnivel, especializada en montañismo, puede contemplarse una copia de esos pasos impresos en nieve.

Sin embargo, otros expertos de solvencia demostrada, como Juan Luis Arsuaga, conocido por sus investigaciones en Atapuerca, aseguran que es imposible que existan primates —sea cual sea su tipología— en lugares donde

no haya frutas todo el año; es decir, que fuera de las áreas tropicales no hay posibilidades de supervivencia para los simios.

Estrella de la Criptozoología

Pero los habitantes de las zonas en las que el Yeti ronda no se fían. Toda norma, al fin y al cabo, tiene su excepción. Del mismo modo que, en algún momento, la especie humana sufrió un cambio definitivo que la separó de sus ancestros, quién sabe si realmente el Yeti, ese ser solitario —siempre se le ha visto solo— y pacífico —no se tiene constancia de posibles víctimas— deambula por esas inhóspitas tierras boscosas de la cordillera del Himalaya.

Desde luego, es uno de los ejemplares estrella de la Criptozoología, esa disciplina pseudocientífica que estudia animales improbables, mitológicos, legendarios: los crípticos. Los hay lacustres, como el pulpo gigante o el monstruo del Lago Ness; terrestres, como el mapinguarí (ese oso colosal que vive en el Amazonas); con rasgos humanoides, como El chupacabras, o insectos, como el *rods* (un ente extraño similar a varas voladoras).

De cualquier manera, lo que la ciencia ha probado es que los pelos que se atribuían al Yeti son de un género concreto de oso, lo que no invalida al monstruo en sí. Aunque quizás esas figuras erráticas que vieron los testigos no sean criaturas terroríficas, sino sabios ancianos cansados del mundo de los hombres, eremitas que se preparan para su último viaje, como aseguran algunas fábulas locales.

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