

UNIVERSO

N.º 64

20 de junio de 2015 – 20 de julio de 2015

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Ecosistemas en la *Lista Roja*
- **En desarrollo**
 - Cuando la ciencia ficción predijo el futuro
 - Con el cerebro en las tripas. Las bacterias intestinales podrían cambiar nuestro comportamiento
- **De cerca**
 - Quitosano, “el nuevo plástico”. Entrevista al científico Javier Gómez Fernández, experto en materiales bioinspirados
- **Libros**
- **Grandes nombres**
 - Henry Cavendish, el científico tímido y misógino que pesó la Tierra
- **Más allá**
 - El virus que “zombifica” no es una ficción

Presentación

Cuando un ecosistema colapsa, su identidad cambia por completo. Tanto que, de tratarse de un animal, se consideraría extinto. Para protegerlos, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza se ha propuesto crear una *Lista Roja de Ecosistemas*, similar a la de especies, que estará disponible, previsiblemente, dentro de una década. El desafío científico está servido.

En este número de *Universo* os hablamos también del quitosano, “el nuevo plástico”, y del poder de las bacterias intestinales, capaces de modificar nuestro comportamiento y estado emocional e, incluso, influir en nuestra búsqueda de compañía sexual.

Además, repasamos algunos de los descubrimientos científico-tecnológicos de los siglos XX y XXI que aparecieron con anterioridad en libros de ciencia ficción, y os contamos la historia de Henry Cavendish, el físico y químico maniático y misógino que pesó la Tierra con una simple balanza de torsión.

Actualidad científica

Breves

El Princesa de Asturias de Investigación, para el “Photoshop” del genoma

La bioquímica francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna han sido galardonadas con el Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2015, por la “revolución biotecnológica” que supone la tecnología de edición genómica que han desarrollado conjuntamente.

Según la Fundación Princesa de Asturias, esta nueva técnica permite reescribir el genoma y corregir genes defectuosos “con un nivel de precisión sin precedentes y de forma muy económica”, y abre “una gran esperanza” al tratamiento de enfermedades como el cáncer, la fibrosis quística y el síndrome de inmunodeficiencia severa combinada (la enfermedad de los conocidos como “niños burbuja”).

La tecnología diseñada por Charpentier y Doudna se denomina “CRISPR-Cas9”. Se inspira en un mecanismo del sistema inmune de las bacterias por el cual son capaces de detectar y cortar secuencias genéticas infectadas por un virus atacante y bloquear su acción, sustituyendo ese material genético por otro no dañado.

Esta tecnología, que ya ha sido ampliada y mejorada, ha revolucionado el campo de la biología molecular, hasta el punto de que numerosos investigadores aplican ya este método para introducir sutiles modificaciones al genoma. En definitiva: permite inactivar o modificar los genes con una precisión y facilidad nunca lograda anteriormente, lo que ha abierto una amplia gama de posibilidades en los campos de la biología y la medicina.

La “CRISPR-Cas9” ha sido ya aplicada en laboratorio a células humanas y se ha demostrado (en ratones) que puede utilizarse para subsanar defectos genéticos.

Por sus trabajos, Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna han recibido, entre otros reconocimientos, el Paul Janssen Award for Biomedical Research, el Breakthrough Prize in Life Sciences y el International Society for Transgenic Technologies Prize. Además, la revista *Time* las incluyó en la lista de las 100 personas más influyentes del mundo de 2015.

Emmanuelle Charpentier nació en Juvisy-sur-Orge, en Francia, el 11 de diciembre de 1968. Estudió Bioquímica y Microbiología en la Universidad Pierre y Marie Curie de París y se doctoró en Microbiología en el Instituto Pasteur.

Amplió su formación en la Universidad Rockefeller, en el Langone Medical Center de la Universidad de Nueva York, en el Instituto de Medicina Biomolecular de la misma ciudad y en el St. Jude Children’s Research Hospital de Memphis. Posteriormente, estableció su propio grupo de investigación en

los Laboratorios Max F. Perutz de la Universidad de Viena, y en 2012 fue nombrada profesora de la Hannover Medical School y jefa del Departamento de Regulación en Biología de la Infección del Helmholtz Centre for Infection Research de Braunschweig (Alemania).

Nacida en Washington D. C. en 1964, Jennifer Doudna estudió Química en el Pomona College de Claremont y se doctoró en Química Biológica y Farmacología Molecular en Harvard. Fue investigadora posdoctoral en la Universidad de Colorado y profesora, entre 1994 y 2002, en Yale.

Desde 1997 es investigadora del Howard Hughes Medical Institute y, desde 2003, profesora en la Universidad de California en Berkeley, donde también dirige la División de Bioquímica, Biofísica y Biología Estructural y ocupa la Cátedra Li Ka Shing Chancellor de Ciencias Biomédicas.

A esta edición concurrían un total de 39 candidaturas, procedentes de Alemania, Argentina, Canadá, China, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, Francia, India, Italia, México, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suiza y España.

Cada uno de los Premios Princesa de Asturias está dotado con una escultura de Joan Miró, la cantidad en metálico de 50.000 euros, un diploma y una insignia. Los galardones serán entregados en otoño en Oviedo, en un acto que presidirán los Reyes.

Los posos del café, 500 veces más antioxidantes que la vitamina C

Científicos de la Universidad de Granada y de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) han descubierto que los subproductos derivados de las empresas productoras de café, como los posos o el *coffee silverskin* (la “cascarilla”), tienen una capacidad antioxidante muy elevada, hasta 500 veces superior a la vitamina C.

Según la Universidad de Granada, este hallazgo abre la puerta a elaborar nuevos alimentos funcionales saludables para los humanos.

En concreto, los investigadores observaron que tanto los posos como las “cascarillas” son muy ricos en fibra, compuestos fenólicos y melanoidinas, muy beneficiosos para la salud humana.

Sin embargo, estos subproductos no se reutilizan en la industria y se arrojan a los vertederos, donde desarrollan “una elevada actividad tóxica a nivel medioambiental”.

La Universidad de Granada calcula que, en la actualidad, las empresas productoras de café generan al año más de dos mil millones de toneladas de estos subproductos en todo el mundo.

El océano, la séptima economía mundial

El valor de los activos clave del océano asciende a, “como mínimo”, 24 billones de dólares, cifra que, si se compara con las diez mayores economías mundiales, representaría la séptima potencia económica del mundo. Así se desprende del informe *Reviviendo la economía del océano: la necesidad de actuar en 2015*, presentado por la organización conservacionista WWF.

El estudio, elaborado en colaboración con el Instituto de Cambio Global de la Universidad de Queensland y The Boston Consulting Group, sitúa en 2,5 billones de dólares el valor anual de sus bienes y servicios, que incluyen desde las pesquerías hasta la protección costera que brindan frente a las tormentas. Esta cifra supera ampliamente, por ejemplo, al PIB español, valorado en 1,39 billones de dólares.

Pero, además de revisar el valor de sus activos, el informe describe “el implacable asalto” que sufre el océano, amenazado por la sobreexplotación y el cambio climático, e insta a los líderes políticos a adoptar compromisos globales “reales” que lo protejan.

Una impresora 3D salva la vida a tres bebés

Un equipo de expertos del Hospital infantil C. S. Mott, en Michigan (Estados Unidos), ha implantado con éxito a tres bebés unas pequeñas férulas en los bronquios, desarrolladas a partir de impresión en 3D con tecnología láser. Los dispositivos, que les han salvado la vida, crecerán con ellos y se desintegrarán una vez que se curen.

Según el Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC), los pequeños padecían traqueobroncomalacia, una enfermedad incurable que impide la respiración normal y provoca colapsos sucesivos en la tráquea.

El diseño de estas férulas personalizadas, con forma de pequeños tubos porosos, se basó en imágenes tomográficas, obtenidas a partir de la combinación de diversas radiografías, manipuladas mediante un *software*. La técnica, nunca antes utilizada, ha salvado la vida de estos pequeños de 3, 5 y 16 meses, pues sus expectativas de supervivencia eran muy bajas.

El universo brilla más de lo que se creía

Un cohete sonda experimental de la NASA ha detectado un “sorprendente” superávit de luz infrarroja en el espacio oscuro entre las galaxias, un resplandor difuso cósmico tan brillante como todas las galaxias conocidas combinadas.

Según la agencia espacial estadounidense, este resplandor podría proceder de las estrellas que han quedado huérfanas al ser arrojadas fuera de sus galaxias.

Futuros experimentos probarán si las estrellas errantes son el origen de este resplandor cósmico infrarrojo.

El CERN se prepara para producir física nuclear de alta energía

La instalación para la investigación en física nuclear de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), llamada Isolde, producirá pronto haces de iones radioactivos con energías más altas, gracias a una actualización de su infraestructura.

Según el Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC), este es el propósito del proyecto “Alta intensidad y energía para Isolde”, en el que participan cinco empresas españolas.

En concreto, el nuevo módulo de aceleración incrementará la energía del haz de Isolde de tres a 4,3 megaelectronvoltios por núcleo para final de 2015, aunque el objetivo final es producir tres módulos más que llevarán la energía del haz hasta los 10-15 megaelectronvoltios por núcleo.

Científicos españoles logran suprimir la “inmortalidad” del cáncer

Un grupo de científicos del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y de la Universidad Complutense de Madrid ha conseguido frenar el crecimiento del cáncer de pulmón en ratones usando como diana terapéutica los telómeros (las estructuras que protegen los extremos de los cromosomas) para que las células tumorales dejen de ser “inmortales”.

Los telómeros, una suerte de “capuchones” compuestos por proteínas, se sitúan en los extremos de los cromosomas para proteger la información genética del organismo. Al bloquear una de sus proteínas (la shelterina TRF-1), los investigadores han logrado desproteger los telómeros de las células cancerosas y evitar su división infinita.

Para el CNIO, esta nueva técnica constituye “un potencial nuevo talón de Aquiles del cáncer”.

La cuenta de las calorías, también en la botella de vino

El Parlamento Europeo ha aprobado una resolución en la que pide a la Comisión una nueva estrategia para ayudar a los países de la UE a lidiar con los daños causados por el consumo abusivo de alcohol. Ahora, la Comisión Europea tendrá que presentar una propuesta legislativa en 2016, como tarde.

En virtud de esta resolución, el contenido calórico de estas bebidas tendrá que figurar “de manera clara” en su etiquetado, y se valorará la inclusión de advertencias sobre los riesgos de conducir bajo los efectos del alcohol y que desaconsejen su consumo a las embarazadas.

Asimismo, el Parlamento sugiere aprobar nuevas medidas contra la venta de alcohol barato y pide limitar la exposición de los jóvenes a la publicidad del alcohol.

En profundidad

Ecosistemas en la *Lista Roja*

Por Leonor Lozano

Cuando un ecosistema colapsa, su identidad cambia por completo. Tanto que, de tratarse de un animal, se consideraría extinto. El mar de Aral ya lo ha hecho y, para evitar que otros espacios sigan sus pasos, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se ha puesto manos a la obra. ¿Su objetivo? Crear una *Lista Roja de Ecosistemas*, similar a la mundialmente conocida *Lista Roja de Especies Amenazadas*. El desafío científico está servido.

Desde Australia hasta la Patagonia, desde los arrecifes de coral hasta la selva tropical y los desiertos. La nueva *Lista Roja* de la UICN evaluará el estado de los ecosistemas de todo el mundo. Diferenciará a los que están “a salvo” de los vulnerables y de los que se enfrentan a un riesgo inminente de colapso, e informará sobre las amenazas que se ciernen sobre los servicios que nos brindan: el agua limpia, la regulación del clima, los recursos naturales.

“Los ecosistemas funcionales son fundamentales para nuestros modos de vida y nuestro bienestar, pero sufren cada vez más presión, debido a un uso insostenible y a otras amenazas”, advierte Jon Paul Rodríguez, responsable del grupo temático de la *Lista Roja de Ecosistemas* de la Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN.

En último término, la *Lista Roja* podría ayudar a restablecer ecosistemas amenazados, a orientar acciones de conservación, a priorizar la inversión y a planificar el uso de la tierra.

Décadas de desfase

Pero, ¿por qué disponemos de una *Lista Roja de Especies* desde hace cinco décadas, y hasta ahora no se ha puesto en marcha la correspondiente a los ecosistemas? Según dijo a *Universo* Jon Paul Rodríguez, se trata de “un accidente histórico”. Pero, con todo, este experto se muestra optimista: “Ya lo tenemos, y poco a poco iremos cubriendo los diferentes ecosistemas del planeta”.

En este caso, la expresión “poco a poco” resume un trabajo que requerirá cerca de dos décadas. Porque, aunque la historia de la nueva *Lista Roja* se remonta a 2008, hasta el año 2025 no dispondremos de una evaluación completa de todos los ecosistemas de la Tierra: marinos, terrestres, de agua dulce y subterráneos, incluyendo los seminaturales y antropizados.

Todo comenzó en el Congreso Mundial para la Naturaleza –el mayor acontecimiento sobre conservación que se celebra en el planeta– que acogió Barcelona hace siete años. En aquel encuentro se adoptó una resolución en la que se solicitaba a la UICN que iniciara “un proceso de consultas para el

desarrollo y monitoreo de un estándar mundial para la evaluación del estado de los ecosistemas, aplicable a nivel local, regional y mundial”. Se pedía, en definitiva, “un sistema parecido al de la clasificación de especies amenazadas, pero enfocado en ecosistemas”.

La UICN tomó nota y creó, ya en 2009, un Grupo Temático sobre la Lista Roja de Ecosistemas, “del cual me nombró presidente”, añade Rodríguez. Desde hace un poco más de un año, comparte tal responsabilidad con David Keith, profesor de la Universidad australiana de Nueva Gales del Sur.

El siguiente Congreso Mundial para la Naturaleza tuvo lugar en Jeju (Corea del Sur), en 2012. El Grupo Temático designado por la UICN acudió a la cita con los deberes hechos, porque presentó los *Fundamentos científicos de una Lista Roja de Ecosistemas de UICN*, el documento técnico de 24 páginas que establece “el sistema oficial y unificado” que se usará para crear la nueva lista.

El estudio de los ecosistemas del planeta sigue su curso, y la UICN se ha comprometido a publicar sus valoraciones regionales tan pronto como estén disponibles. Para la evaluación completa de todos los ecosistemas del mundo, tal como comentamos antes, habrá que esperar al año 2025.

¿Qué ocurre cuando colapsa un ecosistema?

Según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que participa en el desarrollo de la metodología, el riesgo de colapso de un ecosistema se mide a partir de cinco criterios, que, entre otras cosas, cuantifican la pérdida de su área y analizan las evidencias de degradación u otros cambios ecosistémicos mayores (como, por ejemplo, una conversión).

El análisis pormenorizado de cada uno de ellos dará lugar a una clasificación global final en función de ocho categorías de riesgo: no evaluado, datos insuficientes, de preocupación menor, cerca de la amenaza, vulnerable, en peligro, en peligro crítico y colapsado. Esta última, la más grave de todas, incluirá a todos los ecosistemas “que pierdan sus características claves y funcionales a lo largo de toda su distribución”. En resumidas cuentas: a los que dejen de ser ellos mismos.

“Cuando un ecosistema colapsa, su identidad cambia completamente. El que queda no se parece en nada al que había antes. Y, si una comunidad depende de algún servicio provisto por el ecosistema original, no podrá disfrutar más de dichos beneficios”. Las palabras de Jon Paul Rodríguez, de la UICN, no dejan lugar a dudas: colapso es sinónimo de extinción.

Pero, para Ramón Pérez de Ayala, técnico de Especies de la organización conservacionista WWF, “el colapso de un ecosistema implica una pérdida aún mayor que la extinción de una especie”, ya que “cada ecosistema alberga una biodiversidad específica y especies que pueden ser endémicas”.

Advierte, además, de que “cuando se pierde un ecosistema es mucho más difícil revertir la situación”. “Hay especies que se consideran extintas en su

hábitat natural pero, manteniendo remanentes en cautividad, se pueden volver a reintroducir. Y esto, en el caso de un ecosistema, es mucho más complicado. No se trata solo de las especies que lo habitan, sino también de unos equilibrios ecológicos que interaccionan con ellas y que habrían de restablecerse”.

El mar de Aral, situado en Asia central (entre Kazajistán y Uzbekistán), es un claro ejemplo de ecosistema colapsado. En su día fue extenso, pero sus aguas se han reducido paulatinamente desde la década de 1960 y ahora, por primera vez en la historia moderna, su cuenca oriental se ha secado completamente. Si hace unos decenios ocupaba unos 60.000 kilómetros cuadrados, en la actualidad apenas llega al 10 por ciento de esa superficie.

¿Cuáles son los ecosistemas más amenazados?

La metodología propuesta por el Grupo Temático sobre la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN está acompañada del estudio de 20 ecosistemas –de seis continentes y tres océanos– en los que fue aplicada como experiencia piloto. La peor parte se la llevó el mar de Aral (el único que se incluyó en la categoría de “colapsado”), pero tampoco salieron muy bien parados los bosques riparios del río Senegal, las turberas elevadas de Alemania, los matorrales arenosos de fynbos de Sudáfrica y las lagunas Coorong, el estuario del Murray y los manantiales kársticos de Australia: todos ellos fueron catalogados como ecosistemas “en peligro crítico”.

A caballo entre las categorías de “en peligro” y “en peligro crítico” se sitúan los pantanos arenosos costeros de Australia; los pantanos, marismas y lagos de Murray-Darling, también de Australia; los bosques de laminariales gigantes de Alaska y los arrecifes de coral del Caribe, y, “en peligro”, los bosques de *Eucalyptus coolibah* de Australia, la vegetación pionera de tamariscos de Europa, los matorrales de vid semiperenne de Australia y los bosques de tapia, de Madagascar.

Según dijo a *Universo* Ramón Pérez de Ayala, de WWF, “los ecosistemas más perjudicados del mundo son los fluviales”. “Tienen una extensión muy reducida y son muy sensibles a cualquier actuación humana”, explica este experto, que alerta también de la “rapidez con que están decayendo los bosques tropicales”.

En España, el ecosistema más amenazado –según este experto– son las marismas de Doñana. “En Doñana, los peligros acechan por todos lados: el cultivo de la fresa, la contaminación, la sobreexplotación de acuíferos...”, lamenta Pérez de Ayala.

Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la *Lista Roja de Ecosistemas* “podría convertirse en una solución todo-en-uno para economistas, comunidades rurales y autoridades locales y nacionales”, que podrían “utilizarla para administrar mejor los recursos finitos de nuestro planeta”. Lo comprobaremos a partir de 2025.

En desarrollo

Cuando la ciencia ficción predijo el futuro

Por Javier Cuenca

A nadie se le escapa, a estas alturas, que Julio Verne vaticinó en pleno siglo XIX, a través de sus libros, la existencia de submarinos eléctricos y videoconferencias. Aunque en su momento dijeran que tenía mucha imaginación. Tampoco nadie es ajeno a que otro escritor, H. G. Wells, autor de *La guerra de los mundos*, ideó a principios del siglo XX las puertas automáticas o las bombas atómicas.

Pero, ¿hubo escritores que profetizaron lo que iba a ocurrir en el siglo XXI? La ciencia ficción, con su enorme poder intuitivo, ha sabido adelantarse al futuro y dar la clave de inventos y descubrimientos que años más tarde han acabado por ser una realidad. Lo que era simple literatura de anticipación para evadir la mente y pasar un buen rato ha conseguido dibujar un camino de prodigios que, en muchas ocasiones, dejó de ser ficción para convertirse en ciencia.

Según la concepción lineal del tiempo que tienen la mayoría de las civilizaciones humanas, el futuro es la porción de la línea temporal que todavía no ha sucedido. En otras palabras, es una conjetura que bien puede ser anticipada, predicha, especulada, postulada, teorizada o calculada, a partir de datos, en un instante de tiempo concreto.

Al margen de los textos religiosos, había muy poco escrito sobre el futuro imaginario de la humanidad antes de finales del siglo XIX. Ni Jonathan Swift, autor de *Los viajes de Gulliver*, ni Voltaire, ni Lewis Carroll, ni siquiera el mismísimo William Shakespeare, ubicaron sus historias y personajes en el futuro precisamente, sino en lugares míticos y mágicos.

En la literatura moderna, el futuro contado a partir de relatos clásicos acerca al lector a mundos venideros un tanto antiutópicos que muestran las bondades de extraños aparatos y lo deleitan con exóticos lugares. Por tanto, autores que a lo largo de la Historia han querido recrear sus visiones del mañana, hoy cumplen un papel fundamental en la ciencia y en la vida cotidiana.

Gran parte de los autores que escribieron libros de ciencia ficción inspiraron a ingenieros, inventores, científicos y pensadores para desarrollar un mejor futuro. En su obra *Todos sobre Zanzíbar*, publicada en 1968, John Brunner predecía ya la televisión bajo demanda y por satélite, las impresoras láser, la proliferación de los coches eléctricos, la descriminalización de la marihuana o el varapalo a la industria del tabaco.

Pero muchos años antes, Hugo Gernsback, considerado uno de los padres del género que nos ocupa, publicó en la revista *Modern Electrics* una obra en 12 partes, que posteriormente apareció en un libro bajo el título *Ralph 124C41+*. En él se relata la vida del protagonista del mismo nombre, que tiene el

propósito de salvar a una damisela en apuros a través de la tecnología del mundo moderno.

Pero lo significativo no es la historia, sino las predicciones de la tecnología del futuro que hizo, como el control remoto, la videollamada, los aviones con servicio continental, el uso práctico de la energía solar, la primera descripción de un radar y la comida sintética. Y todo ello a principios del siglo XX, concretamente en 1911.

Distopías proféticas

La modernidad fue una época de principios del siglo pasado que criticaba la postura de que la ciencia y el hombre eran el centro del universo. Una corriente que desmiente al ser humano y a su intelecto como los protagonistas de la Historia y las expresiones culturales. Aldous Huxley fue uno de los principales representantes de la modernidad, ya que, a través de sus obras literarias, predecía las posibilidades del mundo en el futuro gracias a la tecnología.

Un mundo feliz fue una de esas obras, y una de las más representativas de la ciencia ficción, pionera en vaticinar un mundo distópico en el cual la guerra y la pobreza han sido erradicadas y las personas son felices, pero a costa de suprimir el arte, la diversidad cultural, la familia, la religión y la filosofía. Una de las profecías más impactantes que contiene este libro es la manipulación genética, que hoy en día ya es una posibilidad.

Y si de distopías hablamos, no podemos pasar por alto *1984*, de George Orwell, en la que Big Brother (Gran Hermano), motivo recurrente para un programa de telerrealidad y gobernante del partido único en la novela, vigila a todos los habitantes a través de cámaras situadas en cada rincón de la región con el propósito de que no haya ningún acto de violencia que vulnere el orden establecido.

La obra de Orwell predijo más de un concepto político presente en la actualidad: términos como “dos más dos igual a cinco”, que tiene que ver con el adoctrinamiento forzado y repetitivo; *thoughtcrime* (*crimental*), relativo a los pensamientos criminales, o *memory hole* (agujeros de memoria), como alteración o misteriosa desaparición de documentos oficiales que pueden perjudicar al Gobierno, forman parte de la cultura política imperante. Resulta penoso saber que la distopía de *1984* se cumplió merced a organizaciones como la NSA de Estados Unidos.

En su obra *Neuromante*, William Gibson hacía viajar al lector en el tiempo prediciendo Internet y la interconectividad de la Red por computadora, además de la realidad virtual y las Google Glasses, las gafas de realidad aumentada desarrolladas por dicha empresa. La historia se centra en Case, un *hacker* que es contactado por un misterioso personaje para que lleve a cabo su mejor trabajo como delincuente del ciberespacio.

Las ciudades del futuro, del gallo Michel Ragon, es un libro futurista en el que se analiza el estado de los núcleos urbanos, sobre todo de París, debido a la

procedencia del autor, y sus posibles tiempos venideros, relacionando temas como la arquitectura-escultura de Kiesler, las teorías espaciales de Le Corbusier, los nuevos materiales, la vivienda móvil o automatizada, las urbes en nuevos hábitats o la arquitectura espacial de Yona Friedman, pasando por las megaconstrucciones.

La mayoría de la gente sabe que Mark Twain escribió sobre un chico llamado Tom Sawyer y su amigo, Huckleberry Finn. Pero otra faceta del escritor muestra que, de vez en cuando, incursionaba en el naciente género de la ciencia ficción. Un ejemplo de ello fue su colección de cuentos cortos titulada *The great dark*, en torno a un barco que navega a través de una gota de agua en el portaobjetos de un microscopio, y otro lo constituye *Un yanqui en la corte del rey Arturo*, donde se esbozaba la tecnología necesaria para los viajes en el tiempo.

En 1904, Twain publicó *From the London Times*, una historia corta donde predijo la comunicación a través de Internet. El autor norteamericano imaginó una comunicación a través del Telectroscope, que no era más que un sistema telefónico-gráfico que contaba con información de todo el mundo y no usaba cables, como si fuera una red invisible.

La novela *Cyborg*, publicada por Martin Caidin en 1972, especulaba acerca de la noción de ciudadanos con miembros biónicos de apariencia humana, que es cierto que no existían en la década en que vio la luz la obra, pero hoy en día el campo de las prótesis ha dado grandes pasos en la creación de extremidades para amputados y los adelantos en inteligencia artificial y robótica son alimentados a diario.

Verne y Wells: dos precursores

Julio Verne publicó *De la Tierra a la Luna* en el *Journal des débats politiques et littéraires* desde el 14 de septiembre hasta el 14 de octubre de 1865, y en forma de libro el 25 de octubre de ese mismo año. La obra, que comienza como una sátira del estereotipo estadounidense de la época en que fue concebida, es un intento de describir por primera vez, con minuciosidad científica, los problemas que hay que resolver para lograr enviar un objeto a la Luna.

Curiosamente, más de 100 años antes de que el hombre pisara por primera vez el satélite, Verne narra la historia de tres hombres que llegan a él en un inmenso proyectil.

En 1914, Herbert George Wells publicó *The world set free*, una novela basada en la predicción de unas armas nucleares de una naturaleza más destructiva e incontrolable que lo ya visto. En la obra, el autor de *La guerra de los mundos* describe proféticamente a los acorazados terrestres, especie de transporte de guerra enorme: 13 años después surgirían los famosos tanques. Además, se nombran diversos tipos de armas nucleares, 30 años antes de que se lanzara la primera bomba atómica.

Para el siglo XXI, la ciencia ficción nos prometía coches voladores, cohetes para todos y numerosos avances que la humanidad todavía no ha vislumbrado. Pero, aun así, como hemos visto, resulta sorprendente la cantidad de cosas que los autores de esas obras predijeron. ¿Capacidad profética o una poderosa imaginación capaz de anticiparse al futuro? Que el lector decida.

Con el cerebro en las tripas

Las bacterias intestinales podrían cambiar nuestro comportamiento

Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC)

Desde el nacimiento, millones de bacterias empiezan a colonizar nuestro intestino. Desempeñan un papel fundamental para mantener la salud física pero, además, podrían tener mucho que decir sobre nuestra personalidad. Modifican el estado emocional, influyen sobre la memoria, el estado de ansiedad, e incluso serían clave a la hora de elegir compañía sexual, como apuntan estudios con animales. Sin ellas, no seríamos quienes somos.

Podría ser un *thriller* psicológico, pero es real: dentro de ti hay una legión de millones de seres diminutos capaces de influir en tu mente sin que te des ni cuenta. Poco a poco, la ciencia está desmontando la visión antropocéntrica de un ser humano autosuficiente, con control total sobre sus funciones mentales. No vivimos solos. Millones de bacterias no patógenas nos acompañan desde que nacemos, y sin ellas nada sería igual. Juntas forman nuestra microbiota.

Se sabe que son imprescindibles para desarrollar unas buenas defensas y para la digestión de ciertos alimentos. Pero, además, son capaces de comunicarse con el cerebro. Influyen sobre el comportamiento social del individuo y sobre la elección de pareja, pueden modificar la memoria, el aprendizaje, el estado de ansiedad y el depresivo.

Toda nuestra piel se encuentra recubierta por estas bacterias, pero donde más se acumulan es en el intestino. Como si de una gran megalópolis de microorganismos se tratara, varios millones de ellos viven en el cálido y confortable interior de nuestro tubo digestivo.

Bacterias que enamoran

“Cada vez hay más evidencias de que la microbiota está implicada en ciertas conductas sociales como, por ejemplo, el reconocimiento de parentesco y el comportamiento reproductivo”, explica a SINC la investigadora de la Universidad de Liverpool, Reino Unido, Zenobia Lewis.

Sus estudios con moscas revelan hasta qué punto los microorganismos intestinales pueden influir en la elección de pareja. La mosca es capaz de identificar miembros de su familia por la composición de su flora, y así evitar la endogamia. “En los insectos, este efecto de la microbiota intestinal parece estar relacionado con la producción de feromonas. Lo que se come afecta a las bacterias del estómago y, por tanto, al olor del hospedador. Para muchos animales, el olor es clave a la hora de decidir aparearse con otro individuo”, indica Lewis.

En definitiva, una mosca solo aceptará reproducirse con otra si su microbiota exhala el olor adecuado.

Este fenómeno no es exclusivo de insectos. Otros estudios han demostrado efectos similares en primates. Según Lewis, “ni siquiera los humanos parecen ser inmunes a los efectos de la microbiota. ¡Se sospecha que las bacterias de nuestras axilas influyen a la hora de elegir compañero de cama!”.

Las consecuencias de elegir la pareja sexual dependiendo de qué microorganismos vivan dentro de ella pueden, a largo plazo, determinar incluso el curso de la evolución, propiciando la aparición de varias especies donde antes solo había una.

El grupo del investigador Pacheco López, en la Universidad Autónoma Metropolitana de México, también estudia cómo los microorganismos que se alojan en las tripas pueden modificar el comportamiento social. Él opina que se debería considerar al ser humano como un organismo complejo, que no puede actuar de manera independiente de sus compañeros más próximos.

Dime qué bacterias tienes y te diré quién eres

Que las bacterias desempeñen un papel a la hora de elegir con quién tener descendencia ya es bastante sorprendente, pero, además, envían señales al cerebro que pueden modular los niveles de ansiedad, el humor, el aprendizaje o el dolor que siente el hospedador. También se las ha relacionado con enfermedades como el autismo o la esclerosis múltiple.

“Hay evidencias –asegura Lewis– de que las bacterias del intestino influyen en la memoria y el comportamiento en ratones. Además, se ha visto que la microbiota está implicada en los niveles de ansiedad”.

Algunos estudios demuestran que la respuesta al estrés en ratones que se han criado totalmente libres de microorganismos es anormalmente alta. Estos animales rinden peor en pruebas de memoria sencillas.

Otra manera de investigar el efecto de estos huéspedes del tubo digestivo es colonizar roedores poseedores de una cepa con la microbiota propia de otra. Para ello, se extraen las bacterias de las heces de un donante y se introducen en un receptor. El resultado es que el comportamiento del ratón cambia y se vuelve similar al del donante.

El cerebro y la microbiota se cartean

Pero no hace falta un trasplante de heces para modificar la microbiota del intestino. Los probióticos son turistas bacterianos: organismos vivos que se administran desde el exterior y que pueden producir un beneficio para el hospedador. Si se conociesen las especies bacterianas adecuadas, sería posible administrar cócteles de probióticos para mejorar el estado de ánimo y el estrés en personas con ciertas patologías.

Es más, la manera más sencilla de modificar la población de bacterias es la alimentación. Desde la niñez, la dieta que sigamos puede favorecer el crecimiento de unos u otros microorganismos.

Así, esta legión de pequeños huéspedes se está colocando en el punto de mira para el desarrollo de terapias contra enfermedades neuropsicológicas. Pero, aunque cada vez está más claro que las condiciones del cerebro pueden ser modificadas al modular la microbiota intestinal, como indica el investigador John Cryan, de la Universidad de Cork (Irlanda), “que esto dé lugar a terapias basadas en microorganismos aún es solo una posibilidad tentadora que merece la pena investigar”.

Los mensajes de los microorganismos llegan al cerebro a través de moléculas que activan el nervio vago (que lleva información de nuestros órganos internos al cerebro) o actúan sobre el sistema inmunitario. Ambos canales sirven para trasladar la información al sistema nervioso central.

Y esta mensajería es correspondida, porque desde el cerebro también se envía información que modifica la composición de la microbiota. Situaciones estresantes en la niñez pueden variar el microbioma de por vida, así como en un adulto el estrés crónico. Por ejemplo, un ratón que ha sido separado de su madre tres horas diarias durante los primeros 12 días de vida tiene una microbiota diferente a la de uno que no ha sufrido este trauma.

Mariposas en el estómago

Pero lo cierto es que no es de extrañar que haya una comunicación continua entre los intestinos y el cerebro, al igual que muchas sensaciones o estados mentales se reflejan en nuestras tripas. Sentimos mariposas en el estómago cuando nos enamoramos, se nos cierra si estamos nerviosos y, a veces, toca hacer de tripas corazón para tomar la decisión adecuada.

Los sentimientos se reflejan en el tubo digestivo, y viceversa: su estado se refleja en nuestro ánimo. Porque en el intestino hay una red de varios cientos de millones de neuronas que actúan de manera independiente del cerebro. Este entramado de células nerviosas intestinales está en contacto íntimo con la mayor población de microorganismos del cuerpo humano, unos 100 billones de bacterias, y se le ha llegado a llamar “el segundo cerebro”.

De cerca

Quitosano, “el nuevo plástico”

Entrevista al científico Javier Gómez Fernández, experto en materiales bioinspirados

Por Giorgio Graziotti

El científico Javier Gómez Fernández ha creado un material biodegradable, bautizado como *shrilk*, a base de quitosano (un polisacárido presente en el exoesqueleto de crustáceos e insectos) y de fibroína (una proteína de la seda). Según el investigador, “es el primer material del mundo que usa nuestro conocimiento para usar compuestos biológicos en la fabricación de objetos artificiales”. *Universo* ha entrevistado a este experto.

Doctor en Nanobioteconología por la Universidad de Barcelona, investigador en Harvard y docente de la Singapore University of Technology and Design, este joven cántabro es un experto mundial en materiales bioinspirados.

Son numerosos los premios internacionales que le han sido otorgados, y no solo por el *shrilk*: antes de trasladar su laboratorio a Harvard, estuvo en la Universidad de Massachusetts, donde desarrolló *Micromasonry*, una tecnología para la construcción de órganos artificiales, considerada como un hito en la ingeniería de tejidos.

Nacimiento del *shrilk*

“La naturaleza usa muy pocos elementos, pero los emplea de manera muy compleja para obtener propiedades extraordinarias”, cuenta Javier, que, por este motivo, tuvo muchas dificultades para desarrollar el material.

En 2012, la revista *Advanced Functional Materials* dio a conocer su primera publicación científica. En ella, ofrecía las bases para crear el *shrilk*, un material novedoso con la dureza de las aleaciones de aluminio pero con la mitad de peso, y que, además, es biodegradable.

“La naturaleza entiende perfectamente a este material, y todos los procesos para generarlo y degradarlo están perfectamente implementados desde hace millones de años”, afirma Javier. Para demostrarlo, el Instituto Wyss para la Ingeniería Biológicamente Inspirada publicó un vídeo en el que se mostraba cómo una semilla plantada sobre una superficie de quitosano crecía y florecía en solo 20 días. “Los nuestros son materiales ‘naturales’ construidos de manera artificial, por contradictorio que parezca”, añade el científico.

Gómez Fernández y su equipo del Wyss Institute recibieron tras la publicación numerosas llamadas de empresas interesadas en implantar este material, todas ellas con el mismo problema: la fibroína encarecía mucho el producto.

Ante este inconveniente, los científicos se pusieron a trabajar para encontrar la manera de abaratarlo. Tardaron poco: en 2013 publicaron, también en *Advanced Functional Materials*, que habían dado con la fórmula para obtener el material sin seda.

¿De dónde proviene el quitosano?

El quitosano es el segundo biomaterial más abundante en la naturaleza después de la celulosa, por lo que es muy fácil de conseguir. Está presente en la pared celular de insectos, gusanos y hongos y en los caparazones de todos los crustáceos, así que podemos decir que, literalmente, se extrae de la basura, ya que la industria pesquera desecha todo esto.

“En la naturaleza, solo los copépodos (unos crustáceos diminutos que viven en el zooplancton) producen cada año tres veces más quitina (el compuesto del que se extrae el quitosano) que todo el plástico que nosotros producimos”, señala el científico cántabro.

Por otra parte, como sustituto del plástico, económicamente hablando, el *shrilk* no es rentable: “Nuestro material es ahora mismo entre dos y tres veces más caro que los plásticos convencionales. Nuestra idea es que, una vez el proceso esté terminado y la industria se desarrolle como se ha desarrollado alrededor de los polímeros sintéticos, podamos estar en el mismo rango de precios”.

Motivado por la creciente conciencia social

A pesar de que fue en el siglo XIX cuando se descubrió el quitosano y a principios del XX cuando se empezó a investigar, este material no se ha usado hasta ahora, por la introducción en el siglo XX del “cómodo” plástico. De hecho, no fue hasta hace aproximadamente 40 años cuando, por la preocupación ante la sostenibilidad, se volvió a plantear el posible uso de otros materiales.

El consumo de plástico es alarmante, y reducirlo supone un reto. Son muchos los productos que se fabrican sin pensar cuál será su vida útil, y, además, por desgracia, no todo el mundo recicla. Así, se calcula que se necesitarían cien mil camiones para recolectar todo el plástico presente en los océanos. Un dato alarmante para la naturaleza, ya que este material tarda entre 100 y 400 años en degradarse.

“España ha cambiado notablemente en los últimos 15 años, pero aún queda mucho por hacer”, responde Javier al preguntarle si cree que en nuestro país hay verdadera conciencia social sobre el reciclaje.

Pero el científico se considera optimista, y cuenta con que las nuevas generaciones están más preparadas y concienciadas. “Ante declaraciones como las que hizo Javier Arenas en las elecciones andaluzas de 2012, diciendo que la economía sostenible es ‘una milonga’, te das cuenta de que queda mucho trabajo por hacer en términos de educación y que realmente es necesario que esas nuevas generaciones tomen el relevo”, añade este experto.

Usos del quitosano

¿Para qué puede utilizarse el quitosano? “Actualmente, estamos aplicándolo de manera independiente en los campos de la ingeniería biomédica y de la de manufactura de componentes desechables. Ambos tienen requerimientos muy diferentes, y por eso decidimos separar el proyecto en las dos direcciones”, explica el científico.

Añade, además, que no es su deseo que este material sustituya al plástico al cien por cien: “Como nosotros lo vemos, el *shrilk* y sus derivados serán usados en el campo de la medicina o para construir materiales que requieren un uso limitado de tiempo y de difícil control, como objetos desechables. Otras aplicaciones tendrán sentido seguir haciéndolas con polímeros sintéticos, como, por ejemplo, vehículos”.

En la industria alimentaria se puede usar también para recubrir los alimentos, ya que tiene propiedades antibacterianas, y en la agricultura, ya que no entorpece el crecimiento de las plantas; es más, puede servir para controlar enfermedades y plagas vegetales.

Se puede emplear en cosméticos (espumas de afeitarse, cremas), en la industria textil y de papel, en el tratamiento de aguas, ayuda a reducir el colesterol y la tensión arterial, combate la candidiasis... ¡y hasta ayuda a adelgazar!

En definitiva, sus aplicaciones son muy amplias. Algunas ya se llevan a cabo y otras constituyen, sin duda, una interesante vía de investigación. “No solo mi laboratorio sigue estudiándolo, muchos otros han recogido el testigo y empezado a investigar materiales similares usando los mismos conceptos. Actualmente, estamos totalmente focalizados en el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación basadas en impresión tridimensional para el quitosano y moléculas similares”.

Todos tenemos que concienciarnos de que la contaminación causada por el consumo abusivo del plástico es un problema real. Esperemos que dentro de unos años las empresas, sean del sector que sean, fabriquen sus productos con materiales biodegradables.

Libros

Atrapados. Cómo las máquinas se apoderan de nuestras vidas

Nicholas Carr

Editorial Taurus

ISBN: 978-84-3061-689-3

350 páginas

¿Somos capaces de decidir qué tareas dejamos en manos del ordenador y cuáles nos reservamos? ¿Dedicamos nuestra atención a lo que queremos? Las nuevas tecnologías suponen un ahorro de trabajo, pero ¿podrían erosionar nuestra libertad?

Tejido a base de curiosidades históricas y lúcidas descripciones de las últimas tendencias tecnológicas, económicas, psicológicas y neurocientíficas, *Atrapados* brinda una visión realista y alarmante de un poderoso fenómeno que ya determina nuestras vidas.

Terapia génica

Blanca Laffon, Vanessa Valdiglesias y Eduardo Pásaro

Los Libros de la Catarata / Editorial CSIC

ISBN: 978-84-8319-990-9

112 páginas

La terapia génica ha supuesto una revolución en la manera de abordar el tratamiento de las enfermedades humanas, puesto que ha abierto un nuevo horizonte que permite la curación de aquellas para las que hasta el momento solo existían tratamientos orientados a paliar sus síntomas.

Este libro explica esta nueva rama de la medicina –consistente en introducir un gen en las células de un paciente para corregir un defecto genético o dotarlas de una nueva función– y muestra algunas de sus aplicaciones más frecuentes y sus posibles ventajas e inconvenientes.

El universo está dentro de nosotros

Neil Turok

Plataforma Editorial

ISBN: 978-84-16256-40-2

329 páginas

Neil Turok, uno de los principales físicos teóricos mundiales, explora los descubrimientos científicos más transformadores de los tres últimos siglos, desde la mecánica clásica hasta la naturaleza de la luz, desde el extraño mundo de los cuantos hasta la evolución del cosmos. Con el tiempo, cada uno de estos hallazgos ha producido tecnologías que conllevan cambios de paradigma en la estructura de la sociedad. Y, ahora –afirma el autor–, nos hallamos en el umbral de otra transformación importante: la revolución cuántica inminente que sustituirá nuestra insatisfactoria era digital.

Ante este nuevo mundo feliz, Turok llama a reinventar creativamente la manera de desarrollar y compartir el conocimiento avanzado y a hacer posible el acceso a los enormes depósitos de talento intelectual, todavía por explorar, del mundo en vías de desarrollo.

Grandes nombres

Henry Cavendish, el científico tímido y misógino que pesó la Tierra

Por Javier Cuenca

Singular, enormemente tímido, vergonzoso, maniático, misógino. Henry Cavendish fue tan célebre por su extravagante forma de vivir como por sus experimentos científicos. Estudió la manera en la que las sustancias acumulan o pierden el calor, lo que se denomina *calor específico*; descubrió las propiedades del hidrógeno y demostró la composición del agua, un experimento cuyos resultados anunció a la manera de aquellos tiempos: “El agua está compuesta por aire deflogistizado (oxígeno) unido al flogisto (hidrógeno)”.

También midió la densidad de la atmósfera e hizo destacables aportaciones sobre la electricidad. Su experimento más importante consistió en demostrar que las masas, indiferentemente de su composición o forma, se atraen entre sí. Y lo hizo utilizando una balanza de torsión, con la que determinó la densidad media de la Tierra con un error mínimo. Es decir, que pesó nuestro planeta.

Henry Cavendish vino al mundo el 10 de octubre de 1731 en la localidad francesa de Niza. Hijo mayor de lord Charles Cavendish y hermano del tercer duque de Devonshire, desde niño manifestó una personalidad solitaria e introvertida. Se ha especulado mucho con que padecía el síndrome de Asperger, pero no se trata más que de una suposición.

A los 18 años ingresó en la Universidad de Cambridge, institución que abandonó un lustro después sin llegar a graduarse. Durante su estancia en ella destacó por ser un alumno aplicado, callado, muy tímido, reservado y encerrado en su mundo, tanto que sus profesores solían decir que siempre estaba en la Luna.

Posteriormente, se instaló con su hermano Frederick en París, donde aprendió, al parecer, matemáticas y física. Hasta los 40 años tuvo una posición económica modesta, pero en 1773 heredó de su tío, lord George Cavendish, una fortuna de 1.200.000 libras esterlinas, que lo convirtió en uno de los hombres más ricos de su tiempo.

Empezó a trabajar sobre el calor específico de las sustancias, y en 1766 descubrió las propiedades del hidrógeno combinando metales con ácidos fuertes. Aunque el también científico Robert Boyle ya había preparado anteriormente el hidrógeno, fue a Cavendish a quien la ciencia atribuyó oficialmente su aislamiento y descubrimiento. El hidrógeno, o “aire inflamable”, como él lo llamaba, reaccionaba con el oxígeno para formar agua.

Pesar la Tierra

Mediante lo que se conoce como “experimento Cavendish”, que describió en su trabajo *Experiences to determine the density of the Earth* (*Experimentos para determinar la densidad de la Tierra*), publicado en 1789, el científico estableció que la densidad de nuestro planeta era 5,45 veces mayor que la del agua, un cálculo muy próximo a la relación estipulada por las técnicas modernas (5,5268 veces).

Cavendish demostró experimentalmente que la ley de la gravedad de Isaac Newton se cumplía de forma idéntica para cualquier par de cuerpos. Para ello, utilizó una balanza de torsión. A partir de este experimento, ya en el siglo XIX fue calculada la constante universal G, que fue reconocida como una de las constantes fundamentales de la naturaleza. En su trabajo, el científico no necesitó calcularla para su propósito, aunque sea común atribuirle el descubrimiento o la primera medida del valor de dicha constante.

Henry Cavendish fue uno de los fundadores de la moderna ciencia de la electricidad, aunque gran parte de sus estudios permanecieron ignotos durante un siglo. En ellos se anticipó a las investigaciones de Coulomb, Faraday y otros. Se basó en una teoría de la electricidad análoga a la expuesta por el alemán Aepino en su *Ensayo de una hipótesis sobre la naturaleza de la electricidad y del magnetismo*. El propio Aepino intuyó vagamente que las acciones mutuas de dos cargas eléctricas deberían ser inversamente proporcionales al cuadrado de sus distancias, por analogía con la ley de la gravitación de Newton.

Cavendish señaló que una exacta determinación matemática de las fuerzas de atracción y repulsión debe constituir la base de toda teoría, y fue el primero que consiguió relacionar la ley de distribución de la electricidad en un conductor con la ley de las atracciones inversamente proporcionales a los cuadrados de las distancias.

En su trabajo *Investigaciones sobre la electricidad* aparece también el concepto moderno de “potencial”, solo fugazmente percibido antes por Watson y Benjamin Franklin, haciendo evidente la distinción entre este y “carga”. En la misma obra aparece, relacionado con este concepto, el de “capacidad eléctrica”: Cavendish establece que la capacidad de un conductor depende también de la presencia de conductores próximos y fija la unidad de medida para esta nueva magnitud.

Lo cierto es que el científico no contaba con los instrumentos adecuados para sus investigaciones, por lo que medía la fuerza de una corriente eléctrica de una forma directa: se sometía a ella y calculaba su intensidad por el dolor que le provocaba. Avanzó también las leyes de la distribución de la corriente entre circuitos en paralelo, generalmente conocida con el nombre de Wheatstone, mientras que en otras partes de su obra expuso la ley de variación de la corriente eléctrica en circuitos derivados, mucho antes que Ohm.

La importancia de la Luna

En el ámbito personal, Henry Cavendish era muy retraído, solitario, misógino y excéntrico. Su timidez rayaba, al parecer, en lo ridículo: ordenaba sus comidas mediante una nota que dejaba sobre la mesa y la servidumbre tenía instrucciones taxativas de no comparecer ante su presencia. Afectado de un ligero tartamudeo, nunca llegó a casarse.

Era tan poco dado a las relaciones sociales que en la residencia Clapham Common, a la que se mudó tras la muerte de su padre, hizo colocar una puerta lateral para su uso exclusivo y no tener así que cruzarse con nadie al entrar en su nueva morada. Solo era fiel a una cita social semanal, las cenas de la Royal Society, en las que casi nadie quería sentarse a su lado porque la conversación del científico resultaba inexistente.

Un punto especialmente inquietante en la personalidad de Cavendish era la aversión que sentía hacia las mujeres. Empezó no comprendiendo al género femenino, un sentimiento que derivó en repugnancia. Ordenó a las sirvientas retirar todos los retratos de mujeres que había en su casa, así como que no le dirigieran la palabra ni se dejaran ver, porque, si se cruzaban con él, serían despedidas de inmediato.

El científico no tuvo relación con féminas durante su crecimiento: su madre murió en el parto de su hermano cuando era solo un niño. Además, las escuelas a las que acudió no eran mixtas y a los varones se les advertía que debían actuar con extremada precaución en presencia de mujeres. No sabía cómo comportarse con ellas, excepto con una, la duquesa de Devonshire, conocida como la reina de la moda londinense. Con ella mantenía elocuentes conversaciones sobre mineralogía y química.

Cavendish perteneció a la Sociedad Lunar de Birmingham, un grupo de amigos científicos que se hacían llamar “los lunáticos” y que dieron este nombre a su club porque se reunían las noches de luna llena, al parecer para poder regresar a casa tarde, tras los cónclaves, alumbrados por la débil luz del satélite. En esta peculiar sociedad científica se desarrollaron algunos de los principales investigadores británicos, como el químico Joseph Priestley, íntimo amigo del protagonista de este artículo; James Watt, artífice de la máquina de vapor; el astrónomo William Herschel, o Erasmus Darwin, entre otros.

A pesar de la importancia y amplitud de sus descubrimientos, la obra de Henry Cavendish tuvo menor influencia que lo que podría creerse sobre el desenvolvimiento ulterior del pensamiento científico, debido a que el propio autor condenó durante mucho tiempo a permanecer inéditas a la mayor parte de sus obras y de sus meditaciones, que a nadie confiaba.

Tras su fallecimiento, a los casi 80 años, dejó abundantes notas, cajas repletas de experimentos de todo tipo —muchos de ellos eléctricos— y una cuantiosa fortuna. En Derby, donde sus restos fueron inhumados en la tumba familiar, se erigió un monumento en su honor. El Laboratorio y la Cátedra Cavendish, en la Universidad de Cambridge, instalados en el Departamento de Física y fundados en 1874, reciben ese nombre en su honor y fueron creados tras una importante donación económica realizada por William Cavendish.

Más allá

El virus que “zombifica” no es una ficción

Por Refugio Martínez

Los motivos que han convertido a los humanos en zombis han sido siempre el reflejo de los miedos de la sociedad del momento. Al principio, los causantes de la mutación mortal fueron malignos brujos del África negra; después, las ondas procedentes del espacio exterior y la exposición a productos químicos o nucleares, y, por último, un virus que mataba a sus portadores, convirtiéndolos en “infectados”. Aunque parece que esto es pura ficción, sorprenderá saber que existen este tipo de infecciones en la naturaleza. Pero, tranquilos, que, de momento, solo afecta a felinos, insectos y roedores.

Aunque la imagen convencional del zombi “come cerebros” es pura ficción, porque hasta ahora todavía nadie ha sido capaz de volver de la tumba, sí es verdad que existen algunos parásitos que toman el control de sus huéspedes, anulando su voluntad, hasta *zombificarlos*. Estos seres microscópicos, que no se pueden ver a simple vista, de inofensivos tienen bien poco. De hecho, son tan letales que, para lograr su objetivo, suele ser condición *sine qua non* la muerte del huésped. Ya se sabe, los daños colaterales...

Felinos zombi, los devoradores de hombres

Sea como fuere, de todos los casos que se encuentran en la naturaleza, el que más se asemeja al “fenómeno zombi” es el de los grandes felinos. No porque sean muertos vivientes, sino porque, en estos supuestos, los animales que deambulan como sonámbulos y con andares erráticos atacan a los hombres, haciendo de nuestra carne su menú principal.

Estos sucesos, que empezaron siendo casos aislados, se están extendiendo por todo el mundo. Países como la India, Nepal, Estados Unidos, Rusia o Bangladés sufren, cada vez con más frecuencia, este tipo de ataques. “Cazar humanos no es un comportamiento propio de estos grandes felinos, porque, al ser peligrosos para ellos, lo normal es que nos eviten”, explica para Discovery MAX el doctor John Lewis, director veterinario y fundador de la ONG Wildlife Vets International.

Pero, en muchos casos, los felinos parecen estar perdiendo el miedo a los humanos. La causa de este extraño proceder es el UMC o virus del moquillo canino, “una enfermedad del sistema nervioso que, en los perros, produce un comportamiento extremo y hace que no respondan a su entorno como lo harían normalmente”, afirma John Lewis. Los grandes felinos lo contraen cuando se alimentan de un perro infectado y, como consecuencia, desarrollan los mismos síntomas, que los empuja a ingerir “alimentos” de procedencia humana.

Con la imparable expansión del ser humano, el problema se acusa cada día. Cuanto más se difuminen las fronteras entre el hábitat natural de los animales

salvajes y del hombre, cuanto más invadamos sus dominios y reduzcamos su zona de caza, más infecciones por UMC habrá y más aumentarán este tipo de ataques.

Además, las últimas investigaciones han demostrado que el UMC no solo afecta a los perros, sino a otras muchas especies, por lo que determinar cuál es la fuente del virus es extraordinariamente difícil. En esta situación, si se sigue reduciendo su hábitat natural y los científicos no encuentran pronto una vacuna que frene la infección, el virus podría ser casi imposible de detener, y cualquiera que viva en una zona fronteriza correrá el riesgo de encontrarse cara a cara con un felino zombi.

Los insectos suicidas y los dominadores de mente

Aunque, estéticamente, el zombi de las películas actuales pueda resultar un tanto desagradable, esos seres veloces, rabiosos y sedientos de sangre no dejan de ser un estadio más en la evolución de los personajes de terror.

Su vestuario, compuesto por un inagotable fondo de armario con todo tipo de harapos ensangrentados; su fisonomía, donde no puede faltar un ojo colgando a la virulé o media mandíbula a la intemperie y la otra media oculta por un amasijo de carne y sangre coagulados; o esos característicos andares, con su brazo colgando y su cojera congénita, hacen de los zombis del siglo XXI entes realmente sofisticados si se comparan con sus homólogos primigenios. Simples autómatas y autistas de ojos muy abiertos y voluntad ausente, normalmente a merced de un oscuro brujo experto en magia negra o *vudú*.

Pero precisamente son estos últimos los que se ajustan a la imagen de zombi que podemos encontrar en la naturaleza, ejemplos reales que, si bien es cierto que ponen los pelos de punta, hasta el momento solo se han observado en el mundo animal.

“Aunque la mitad de la vida en la Tierra es parasitaria, solo una pequeña proporción de estos seres ha evolucionado hasta lograr este truco cruel de manipular el comportamiento del huésped que infectan”, explica David Hughes, profesor de Entomología y Biología en la Universidad Estatal de Pensilvania, en Estados Unidos, en un artículo de la CNN. Y esto es lo que ocurre exactamente con el *Ophiocordyceps*, un grupo de hongos que existe en Tailandia.

Este hongo libera unas esporas que atacan la piel de las hormigas carpinteras y provoca que estas abandonen el nido y anden erráticas por el bosque hasta colgarse de una hoja boca abajo para morir. “El hongo las hace mantenerse colgadas incluso después de muertas, porque de la cabeza del cadáver brotan más hongos, que emiten esporas, infectando a más hormigas”, comenta Hughes. Lo más cruel de esta historia es que un ejemplar de su propia especie se convierte en el portador de los asesinos de sus congéneres y será el responsable de perpetuar un ciclo mortal que se repetirá como un bucle, estación tras estación y año tras año.

Otro ejemplo de lo cruel que puede ser la naturaleza es el caso de los grillos suicidas, en que los insectos son infectados por el *Paragordius tricuspidatus*, comúnmente conocidos como “gusanos crin de caballo”. Una vez dentro, el gusano llega a adquirir una longitud de tres a cuatro veces el tamaño del artrópodo y ocupa todo su cuerpo, excepto la cabeza y las patas. Cuando el parásito madura, produce proteínas que secuestran el sistema nervioso central del grillo y lo obligan a arrojarse al agua, donde encontrará la muerte mientras el gusano se abrirá camino hacia la reproducción.

Los ratones que no tenían miedo y unas “mamás” muy sacrificadas

Algo parecido ocurre con las ratas. En estos casos, el parásito llamado *Toxoplasma gondii* genera miles de quistes en el cerebro del roedor, que provocan que este pierda su miedo ancestral a los gatos. Esto ocurre por la necesidad que tiene el toxoplasma de alcanzar el siguiente estadio en su ciclo de vida: el intestino del gato. Como el virus no tiene patas para desplazarse por sí mismo, provoca que la rata sea devorada por su archienemigo para reproducirse tranquilamente en las tripas de su nuevo anfitrión. He aquí otra macabra manifestación del ciclo de la vida.

Pero el *top one* en el *ranking* de los dominadores de mentes lo padecen las lindas mariquitas. Aunque, a simple vista, tienen una vida placentera, todo el día de flor en flor, disfrutando del buen tiempo y sin depredadores aparentes, en algunas zonas de América del Norte están siendo atacadas por uno de los parásitos más crueles que ha creado la madre naturaleza: la hembra de la avispa *Dinocampus coccinellae*. Este insecto clava el agujón en la parte inferior de la mariquita para inyectarle el huevo y las sustancias químicas con las que esclavizará a su huésped.

Después de un breve tiempo de gestación, la larva eclosiona y se alimenta de su madre “a la fuerza”, devorándola por dentro poco a poco. En su siguiente fase, la larva abandona la casa que felizmente ha ocupado durante tres semanas, pero en su nuevo estadio de crisálida sigue siendo una presa fácil para muchos depredadores, por lo que instala su capullo debajo de la mariquita para que esta le proteja cual fiel guardaespaldas, hasta que el parásito esté listo para “abandonar el nido”. En ese momento, la avispa comenzará su vida adulta y de su mamá-zombi-canguro, por fin liberada, solo quedará el cadáver.

Con estos ejemplos queda demostrado que el espeluznante control de la mente no es patrimonio de la ciencia ficción o de las películas de serie B, muy populares en los años 60. Aquí, en el mundo que nos rodea, en el jardín de tu casa, en la maceta de tu balcón, debajo de los muebles de tu cocina, existen multitud de ejemplos que demuestran, una vez más, que la realidad supera la ficción.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

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

Puedes escribirnos:

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

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

Revista UNIVERSO
Servimedia
C/ Almansa, 66
28039 Madrid