

# UNIVERSO

N.º 88

20 de septiembre de 2017 – 20 de octubre de 2017

## SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
  - Breves
- **En profundidad**
  - A un paso del Sol
- **En desarrollo**
  - Amor 2.0: la fórmula para encontrar a tu media naranja sináptica
  - Cultivos prodigiosos: plantas a la carta que crecen más rápido
  - El 'cóctel' que activa nuestras defensas
- **De cerca**
  - “La gente debe sentirse libre de hablar de ciencia sin miedo a equivocarse”. Entrevista a Pere Estupinyà, autor del libro *El ladrón de cerebros. Comer cerezas con los ojos cerrados*
- **Libros**
- **Inventos y descubrimientos**
  - Con el lavavajillas... ¡El fregar se va a acabar!

## **Presentación**

Dos naves de la NASA y la ESA, que serán lanzadas el próximo año, se acercarán muchísimo al Sol. Se trata de la Parker Solar Probe y la Solar Orbiter, respectivamente, y tres investigadores explican a *Universo* las claves de estas dos misiones.

El amor 2.0 es un sentimiento de la neurociencia que enseña a quién amar y cómo elegir a la persona adecuada. Miguel Iglesias, director de la Escuela Neurocientífica del Amor, explica a *Universo* en qué consiste esta curiosa ciencia.

Una entrevista con Pere Estupinyà, conocido como “el ladrón de cerebros”, a propósito de su nuevo libro; los detalles sobre una investigación que ha logrado hacer que las plantas crezcan más rápido, y la historia del lavavajillas son otros contenidos que te proponemos en esta nueva entrega de *Universo*.

## Actualidad científica

### Breves

#### **La NASA descubre 10 planetas con condiciones para ser habitables**

La Agencia Espacial de Estados Unidos (NASA) ha descubierto, a través de su telescopio Kepler, 219 posibles planetas, de los cuales 10 tienen el tamaño de la Tierra y orbitan a una distancia de una estrella, que permitiría la existencia de agua si se tratara de cuerpos rocosos.

En un comunicado de prensa, la NASA detalló este nuevo hallazgo en la investigación de los exoplanetas, que son aquellos planetas que se encuentran fuera del sistema solar. El catálogo de exoplanetas de la NASA localizados por el telescopio Kepler asciende a 4.034 posibles candidatos, de los cuales 2.335 han sido ya identificados como exoplanetas.

De los aproximadamente 50 cuerpos detectados por Kepler con condiciones de ser habitados por su tamaño y potencial presencia de agua en estado líquido, más de 30 han sido identificados como tales.

“El conjunto de datos del Kepler es singular, ya que es el único que contiene un censo de estos ‘casi análogos de la Tierra’: planetas con aproximadamente el mismo tamaño y la misma órbita que la Tierra”, asegura el científico del programa Kepler en la División de Astrofísica de la Tierra Mario Pérez. “Entender su frecuencia en la galaxia ayudará a orientar el diseño de las futuras misiones de la NASA para imaginar otra Tierra”, añade.

Se trata de la octava difusión de datos del Kepler en sus primeros cuatro años de misión. “Este catálogo cuidadosamente medido es la base para responder directamente una de las preguntas más cautivadoras en la astronomía: ¿cuántos planetas como la Tierra hay en la galaxia?”, señala la investigadora del Kepler en el Instituto SETI Susan Thompson.

#### **Los humanos ya han generado 8.300 millones de toneladas de plástico**

Los humanos han generado 8.300 millones de toneladas métricas de plástico desde que empezara la producción masiva de este material, en los años 50. De esa ingente cantidad, solo el nueve por ciento se recicla. La gran mayoría acaba sin tratar en vertederos o en el medio ambiente.

Según un nuevo estudio sobre la producción de este material sintético, de seguir en la era del plástico, en 2050 habrá más de 12.000 millones de toneladas de residuos plásticos.

Aunque algunos plásticos ya existían a comienzos del siglo XX, la producción masiva no empezó hasta que acabó la II Guerra Mundial, cuando dejó de ser algo casi reservado para los militares. Fruto de reacciones químicas (polimerización) de compuestos orgánicos obtenidos en su mayoría del petróleo, el plástico es una de las grandes creaciones de los humanos. Tras el

acero y el cemento, es el producto de origen no natural más presente en la civilización. Pero sus virtudes lo convierten en un problema cuando su ciclo de vida útil se acaba.

“La mayoría de los plásticos no se biodegradan, por lo que los residuos plásticos que estamos generando los humanos nos acompañarán durante siglos e incluso milenios”, dice la investigadora de la Universidad de Georgia Jenna Jambeck. En 2015, Jambeck y un grupo de colegas estimaba que cada año llegaban a los mares del planeta unas ocho toneladas de plásticos. Ahora, junto a colegas de la Universidad de California en Santa Bárbara y la Asociación para la Educación Marina (SEA), Jambeck ha ido más allá, calculando cuánto plástico han generado los humanos en su breve historia y dónde ha ido a parar.

La investigación, publicada en *Science Advances*, parte del año 1950, cuando se superó la cifra de los dos millones de toneladas de plástico producido. En 2015, año al que pertenecen los últimos datos disponibles, esa cantidad ascendió hasta los 380 millones de toneladas. Acumulados todos estos años, los humanos han creado 8.300 millones de toneladas.

La mayor parte son resinas a base de monómeros como el etileno o el propileno. Unos 1.000 millones de toneladas son fibras, destacando el poliéster, la acrílica o las poliamidas sintéticas. Los 500 millones restantes son aditivos para dar las características deseadas a cada producto hecho de plástico.

La mitad de los plásticos producidos desde 1950 se ha fabricado casi en la última década. Al principio, tanto su producción como su uso era algo casi exclusivo de Estados Unidos, al que al poco se unirían los países europeos. Hoy, sin embargo, aunque Europa y Estados Unidos siguen siendo los principales consumidores de plástico, el mayor productor es China. Las factorías chinas producen un tercio de todas las resinas y casi el 70 por ciento de las fibras.

### **Muere a los 40 años la iraní Maryam Mirzakhani, la primera mujer que ganó el “Nobel” de matemáticas**

La iraní Maryam Mirzakhani, la única y primera mujer ganadora de la medalla Fields, considerada el premio Nobel de las Matemáticas, falleció el pasado mes de julio en los Estados Unidos, a los 40 años, víctima de un cáncer.

Mirzakhani ha inspirado a miles de mujeres a amar las matemáticas, desde su labor como profesora en la prestigiosa Universidad de Stanford, donde trabajaba desde 2008. Especializada en matemáticas teóricas, Mirzakhani sentía “fascinación por describir las complejidades geométricas y dinámicas de las superficies curvas”, de acuerdo con el obituario publicado por la Universidad de Stanford.

“Maryam se fue demasiado pronto, pero su impacto seguirá vivo en las miles de mujeres a las que inspiró a dedicarse a las matemáticas y la ciencia”, afirmó

el presidente de dicha institución, Marc Tessier-Lavigne. A continuación la describía como una persona “humilde”, que aceptaba honores y premios “solo con la esperanza de que eso quizá animara a otros a seguir su camino”.

Su método preferido de trabajo era garabatear y anotar fórmulas en hojas en blanco, algo que su hija consideraba “pinturas”. “Tienes que gastar un poco de energía y esforzarte para ver la belleza de las matemáticas”, confesó una vez Mirzakhani durante una entrevista.

Con 37 años, en 2014, fue galardonada con la medalla Fields en la apertura del Congreso Internacional de Matemáticas (CIM) en Seúl. Mirzakhani se convirtió así en la primera y única mujer en recibir ese premio desde que fue instaurado en 1936 y también en la primera persona de nacionalidad iraní que ha recibido el considerado “Nobel” de las matemáticas. Mirzakhani fue reconocida por sus “impresionantes avances en la teoría de las superficies de Riemann y sus espacios modulares”.

### **Los cuervos son astutos, traman y hacen planes de futuro**

Un grupo de científicos de la Universidad de Lund, en Suecia, ha comprobado que los cuervos son capaces de pensar en tiempos venideros y hacer planes para cuando lleguen.

Los investigadores Can Kabadayi y Mathias Osvath, tras realizar varios experimentos con cuervos, han visto cómo éstos pueden reconocer la utilidad de una herramienta, aprender a usarla y guardarla por si la necesitan después.

Primero entrenaron a los córvidos para que aprendieran a usar un utensilio que abría una caja de la que obtenían una recompensa en forma de comida. Más tarde, a estas aves les mostraron solo la caja y, a continuación, solo la herramienta junto con otros objetos. Casi la totalidad de los pájaros rechazaron el resto de enseres para quedarse con la que abría el dispositivo. Cuando tuvieron las dos cosas a su alcance, caja y objeto llave, hasta el 86 por ciento de los animales las usaron correctamente y consiguieron abrirla.

Además, la mayoría de estos pájaros no solo acabaron con éxito esta prueba, sino que al ser tentados con comida que podían conseguir de forma inmediata y fichas que podían intercambiar por ella, seguían optando por las herramientas que abrían las cajas, puesto que en ellas el alimento era mejor. Esta segunda parte del experimento la completaron de manera correcta hasta el 78 por ciento de los ejemplares que participaron en la prueba, lo que ha permitido a Kabadayi y Osvath concluir que los cuervos renuncian a lo que tienen en mano por obtener algo mejor en el futuro.

El estudio, publicado en la revista *Science*, demuestra que los cuervos pueden realizar procesos mentales complejos, una característica que ya no es, como se pensaba, exclusiva de humanos y simios. “Lo más interesante es que para poder resolver esta tarea se necesita tener una combinación de aptitudes que funcionen juntas. Encontramos que los cuervos coordinan sus capacidades de la misma manera que lo hacen los simios”, afirmó Osvath al diario *El Mundo*.

“No es fácil, ya que se necesita entender lo que significa la herramienta, que ésta lleva a una meta, y luego compaginar esto para desarrollar una tarea diferente”, añadió.

En cuanto a qué hace al cuervo especial, Kabadayi apeló al modo de aprendizaje que tienen mientras crecen. “Los córvidos tienen largos periodos de desarrollo en comparación con la mayoría de las aves. Esto les da la oportunidad de aprender y jugar más. Son animales muy sociables y tal vez el desafío de vivir en entornos tan dinámicos requiere habilidades cognitivas complejas”, señaló.

### **Introducen un vídeo en el ADN de una bacteria viva**

Como si se tratara de un USB, científicos de la Universidad de Harvard han introducido un vídeo en el ADN de una bacteria viva y lo han recuperado después. El método, que sirve para almacenar información en el material genético y que está basado en la nueva técnica de ‘copia y pega’ Crispr, se ha publicado en la revista *Nature*.

El galope de un caballo que fotografió en 1872 el británico Eadweard Muybridge, precursor del primer aparato de cine, ha sido la serie escogida por Seth Shipman y sus colegas para, pixel a pixel y fotograma a fotograma, transformarla en información codificable que pueda ser interpretada por el ADN.

Shipman ha sintetizado y ha cortado el ADN de una bacteria llamada *Escherichia coli* e introducido en él la secuencia del vídeo en el orden exacto. El galope del caballo (transformado en números y luego en letras codificadas en moléculas que siguen un orden concreto) se ha quedado de este modo inserto en el material genético de la bacteria.

El método funciona y ofrece una nueva perspectiva para el almacenaje de información en un organismo que se puede transportar y copiar, como se hace con una simple memoria USB.

## En profundidad

# A un paso del Sol

Por Ignacio Santa María

**La NASA y la ESA preparan para 2018 y 2019 el lanzamiento de dos naves que se aproximarán muchísimo al Sol. La misión de la agencia estadounidense, que lleva por nombre Parker Solar Probe, será lanzada el próximo verano y llegará a estar a seis millones de kilómetros de nuestra estrella, apenas a un paso si pensamos que la distancia que nos separa es de 150 millones de kilómetros. Solar Orbiter, su hermana europea, despegará en febrero del año siguiente y no se acercará tanto, se quedará a 42 millones de kilómetros, pero estará dotada de un mayor número de instrumentos para medir las condiciones físicas de nuestra estrella y del material que expulsa al espacio exterior.**

Según la leyenda griega, Dédalo y su hijo Ícaro lograron volar con unas alas hechas de plumas y cera. El padre aconsejó a su hijo no acercarse al Sol, pero el intrépido joven no le hizo caso y se aproximó tanto a la estrella que la cera de sus alas se derritió y cayó al mar. Idéntico reto les espera a dos sondas que serán lanzadas próximamente por la NASA y la ESA respectivamente. Podrían haberse llamado Dédalo e Ícaro, pero sus nombres son Parker Solar Probe (NASA) y Solar Orbiter (ESA-NASA). Se acercarán tanto al Sol que tendrán que arrostrar toda la intensidad del viento solar y temperaturas superiores a los 1.000 grados centígrados que se encontrarán en sus perihelios.

La intensa actividad solar sigue planteando numerosos interrogantes. Resolverlos no solo es una cuestión de curiosidad científica. Los habitantes de la Tierra nos jugamos mucho con ello porque esta actividad es determinante en nuestro clima y además porque, aunque el campo magnético terrestre y la atmósfera nos protegen, estamos expuestos a las eyecciones solares que, en grandes proporciones, podrían dañar seriamente satélites, redes eléctricas y otros sistemas tecnológicos.

José Carlos del Toro Iniesta, investigador científico del CSIC en el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), lo explica de este modo: “En el Sol se está continuamente transformando energía magnética en cinética y *radiativa* (no radiactiva, sino luminosa) y esas partículas que vienen a altísimas velocidades impactan en la ionosfera, en la parte alta de nuestra atmósfera, y afectan a sus propiedades químicas y a su composición. Esta alteración de las propiedades de la ionosfera es relevante, por ejemplo, para nuestras telecomunicaciones, que se pueden ver interrumpidas”.

A propósito de Parker Solar Probe, Del Toro señala que su objetivo es medir el viento solar, que sale regularmente de la superficie, así como fenómenos episódicos energéticos que hacen que se perturben los campos eléctricos y magnéticos del medio interplanetario y las condiciones físicas de esas partículas que son eyectadas.

“Va a ser una herramienta valiosísima para validar nuestros modelos teóricos, que tratan de explicar cómo se produce esa aceleración de partículas en los entornos de nuestra estrella y cómo se transforma la energía magnética en energía cinética y energía radiativa”, indica Del Toro. “Al no habernos acercado tantísimo jamás a la superficie de la estrella, lo que pretendemos es cotejar nuestros modelos sobre lo que está pasando allí y por qué pasa eso”.

A juicio de Javier Rodríguez-Pacheco, investigador del Grupo de Investigación Espacial de la Universidad de Alcalá (UAH), el acercamiento al Sol pretende “poner coto a todo este desenfreno de modelos teóricos” que actualmente existe sobre los ciclos de su actividad, “porque una de las cuestiones fundamentales es saber si en el próximo ciclo solar vamos a seguir la tendencia de disminución de la actividad y encaminarnos hacia un periodo similar al mínimo de Maunder, cosa que tendría sus implicaciones sobre el clima terrestre, como se sospecha, o se va a recuperar la actividad normal”. Se conoce como ‘mínimo de Maunder’ al período comprendido entre 1647 y 1715, en que la actividad solar descendió a mínimos históricos (solo se registraron 50 manchas en esos años, cuando lo normal es detectar entre 40.000 y 50.000).

“Tenemos modelos que sostienen una hipótesis y la otra, y ambos responden a los datos que actualmente tenemos”, señala Rodríguez-Pacheco, quien recuerda que la comunidad de científicos que estudia la física del Sol y de la Heliosfera ha manifestado que la única posibilidad de avanzar en estos conocimientos es acercarse al Sol y orbitarlo para poder observarlo desde todas las posiciones posibles. “Hacen falta más datos, hace falta observar el Sol desde fuera del plano de la eclíptica (el plano medio en el que la Tierra orbita alrededor de la estrella), desde los polos solares, y con eso ya podremos distinguir qué modelos son los correctos y predecir con mucha más fiabilidad la actividad solar en los próximos ciclos y cómo nos puede afectar”.

### **Misiones complementarias**

Tanto Parker Solar Probe como Solar Orbiter ayudarán a ampliar significativamente nuestro conocimiento del Sol. Judith Palacios, investigadora posdoctoral de la UAH, explica las diferencias entre la misión de la NASA y la de ESA: “Parker Solar Plus consta de tres instrumentos in situ y uno remoto”, señala la investigadora. “Los tres primeros miden campos eléctricos y magnéticos, densidad de energía, flujos de partículas aceleradas hasta altas energías y propiedades del viento solar como su densidad y temperatura”, continúa Palacios. Por otra parte, “el instrumento remoto va a tener telescopios de campo amplio para observar todo el material que se propaga desde el Sol. Mientras, la europea Solar Orbiter se va a acercar menos al Sol pero lleva a bordo 10 instrumentos: cuatro de medidas in situ y seis de imagen solar”.

Palacios subraya también el liderazgo de España en dos de los instrumentos que viajarán en la sonda Solar Orbiter: “El instrumento EPD, el detector de partículas energéticas; y SOPHI, el instrumento para obtener mapas de campo magnético solar, tienen liderazgo o coliderazgo español. Precisamente, el investigador principal del EPD es el citado Rodríguez-Pacheco, mientras el coinvestigador principal del SOPHI es Del Toro. Ambos han sido entrevistados



por *Universo* para este reportaje. “Creo que hay que destacar la contribución española. En ninguna otra misión de exploración científica de la ESA, España tiene un papel tan protagonista”, asegura Rodríguez-Pacheco.

## **Temperaturas extremas**

Aproximarse tanto al Sol supone un desafío tecnológico de primera magnitud. Ambas naves recibirán el impacto de millones de partículas energéticas, radiación ultravioleta, rayos X, rayos gamma... y además soportarán temperaturas altísimas.

En el caso de Parker Solar Probe, Palacios detalla: “Pensemos que la corona solar está compuesta de gas a una temperatura equivalente a un millón de grados. El hecho de acercarse a esa distancia implicará que la parte delantera estará a unos 1.400 grados centígrados, mientras la parte trasera estará a temperaturas bajo cero. Estamos hablando de una diferencia de temperatura gigantesca que podría dañar cualquier elemento óptico, electrónico o mecánico”.

La solución para proteger esta sonda de la NASA es un escudo frontal de unos 12 centímetros de grosor, hecho de un compuesto de carbono. Además, los paneles solares de la nave tendrán una refrigeración a base de agua a presión.

## **El evento Carrington**

La mayor tormenta solar que se recuerda sucedió el 1 de septiembre de 1859. Un astrónomo inglés llamado Richard Carrington se encontraba haciendo unas observaciones de las manchas solares cuando divisó un estallido de luz blanca dentro de dos de estas manchas. Solo 17 horas y cuarenta minutos después, la gigantesca llamarada llegó a la tierra y deformó el campo magnético, lo que hizo que se vieran con claridad auroras boreales en lugares de latitudes medias y bajas como Hawai, Cuba, Colombia, España o Italia, mientras que en Australia y Nueva Zelanda se divisaron auroras australes.

“Carrington relacionó estos dos fenómenos y por ello se le considera el ‘padre’ de las relaciones Sol-Tierra”, afirma Palacios. Esta investigadora de la UAH explica el fenómeno: “Lo que parece que sucedió es que salió una eyección coronal de masa a una velocidad gigantesca e impactó contra la magnetosfera terrestre, nuestro escudo magnético protector”.

La llegada de una avalancha de partículas con carga eléctrica y magnética provocó daños en gran parte de la red de telégrafos, que literalmente se achicharró. En efecto, recuerda Palacios, “en Estados Unidos hubo muchos avisos por incendios en telégrafos, o las agujas de los mismos, que podían funcionar sin conexión a la electricidad, debido a las grandes corrientes eléctricas inducidas”.

En aquella época la única red de telecomunicaciones era el telégrafo. Por eso a nadie se le escapa que si una tormenta solar de este calibre alcanzara la Tierra en la actualidad las consecuencias serían catastróficas. “No cabe duda de que

nuestra sociedad, cada vez más dependiente de la tecnología, es también cada vez más vulnerable a lo que se ha dado en llamar meteorología o clima espacial: todos aquellos fenómenos con origen solar que tienen repercusión en nuestra vida en la Tierra”, confirma Del Toro.

El investigador del IAA-CSIC prosigue: “Es altamente importante saber cuándo van a producirse ese tipo de fenómenos porque pueden provocar cortes de corriente eléctrica en amplias zonas de la Tierra por el impacto violento de las partículas solares sobre la superficie de nuestro planeta si el escudo geomagnético no nos protege lo suficiente”. Rodríguez-Pacheco no solo advierte de la interrupción de las comunicaciones, si un fenómeno de esta envergadura se repitiese, sino también de “la posible fusión de los núcleos de las centrales hidroeléctricas, lo que dejaría a la población sin luz, sin agua y sin abastecimiento si no se tomasen las medidas necesarias”.

### **¿Podemos predecir el peligro?**

Antes de intentar responder si somos capaces de predecir y por tanto paliar las consecuencias de la llegada a la Tierra de una gran tormenta solar hay que saber que un evento de estas características sigue un patrón en el que se distinguen varias fases. Lo primero que notaríamos son las llamaradas solares, que también reciben el nombre de fulguraciones, que son ráfagas de radiación electromagnética en forma de rayos X, rayos ultravioleta y rayos gamma. Pueden entorpecer la actividad de los radares, las telecomunicaciones por satélite y las ondas radiofónicas.

“Los electrones que suelen liberarse en una fulguración tardan muy poco en llegar a la Tierra: unos 10 u 11 minutos”, señala Rodríguez-Pacheco. “Son como ver las orejas al lobo: nos avisan de que está pasando algo y que luego van a llegar los protones y las partículas más pesadas, que son más peligrosas”.

En el caso de que la tormenta solar incluya una eyección coronal de masa, que son explosiones de gas caliente y plasma cargado de partículas de energía, sus efectos llegarían unos dos días después, aunque las más rápidas pueden alcanzarnos en unas 12 horas. “Son las partículas energéticas aceleradas en estos fenómenos las que, al impactar con las moléculas de nitrógeno y oxígeno de nuestra atmósfera, originan las auroras boreales y australes”, indica el investigador de la UAH.

La pregunta es si las sondas de la NASA y la ESA nos permitirán predecir fenómenos como el evento Carrington con la suficiente antelación como para minimizar sus efectos. “En esas estamos, pero no va a ser coser y cantar”, contesta Del Toro, quien se explica de este modo: “Tener la capacidad de predicción que hoy día tienen los meteorólogos terrestres es un sueño, pero la única manera que tenemos de avanzar en este conocimiento son las medidas que van a hacer estas sondas. Solo aproximándonos mucho al Sol seremos capaces de perfeccionar modelos de manera que nos permitan este tipo de predicciones, pero todavía nos quedan unos cuantos decenios para lograr el grado de precisión que se ha alcanzado en la meteorología terrestre”.

## En desarrollo

# Amor 2.0: la fórmula para encontrar tu media naranja sináptica

Por Refugio Martínez

**El siglo XXI nos trae el amor 2.0, un sentimiento manufacturado por la neurociencia del amor que no nos enseña a amar, sino a quién amar, y nos ayuda a afinar nuestra puntería para dar carpetazo a los desengaños, a las solitarias tardes de domingo y a las solterías crónicas. Para saber cómo funciona esta ciencia tan romántica, *Universo* ha hablado con el director de la Escuela Neurocientífica del Amor y autor del libro *La fórmula del amor*, Miguel Iglesias.**

Amor, pasión o enamoramiento hacen alusión a sentimientos, a menudo caprichosos y azarosos que aunque no se vean, ni se huelan, aunque no se puedan coger con las manos, ni calcular con ninguna unidad de medida, a todos nos consta que existir... ¡existen! Lo que no tenemos tan claro es su mecánica. ¿Por qué nos enamoramos de quien no nos va a corresponder? ¿Por qué, en cambio, no nos enamoramos de quien más nos conviene? O ¿qué pasa con el amor cuando se acaba la pasión?

Todas estas cuestiones encuentran respuestas en la neurociencia del amor, una disciplina que consiste en el estudio del cerebro y sus funciones neuronales aplicadas al amor. Durante más de 40 años han trabajado antropólogos, sociólogos, biólogos y neurocientíficos para elaborar el algoritmo del amor, mediante el que cualquier persona pueda encontrar a su par sináptico con el que tener una relación de pareja afín a sus perspectivas.

El planteamiento que ofrece la neurociencia rompe totalmente con el concepto poético del amor y su variable azarosa, que ha vinculado a éste con lo mágico y lo divino y ha ignorado su función esencialmente biológica. “Durante mucho tiempo se ha olvidado que detrás de la Naturaleza hay un plan que ha hecho que nuestra civilización evolucione como especie”, afirma Miguel Iglesias, director de la Escuela de Neurociencia del Amor.

Este plan tiene que ver con la función fisiológica y biológica del amor que condiciona al hombre para que socialice y para que encuentre pareja con fines reproductivos. Y la Naturaleza, tan sabia como es, ha buscado sus mecanismos para que las personas se amen y conseguir así que la especie se perpetúe.

El problema es que esos mecanismos fallan más a menudo de lo que nos gustaría, y donde fracasa la Naturaleza triunfa la neurociencia del amor gracias a un método que nos revela “cuáles son los ingredientes de la receta, de la fórmula del amor que la Naturaleza ya viene susurrándonos al oído durante millones de años”.

Y según difunde la Escuela de la Neurociencia del Amor, el secreto de la fórmula no es otro que conocer cuál es el grado de compatibilidad con las personas de nuestro entorno. "Ya sea para amar, para la creación de grupos de trabajo o planes pedagógicos", explica Iglesias. "Y, a partir de este conocimiento, saber cuáles son las mejores condiciones para que funcione algo tan básico e importante como es amar".

### **De la fórmula del amor a la fortuna de amar**

Para descifrar la fórmula, lo primero que tenemos que entender es que el amor, además de un sentimiento, es una habilidad y como tal se puede enseñar y se puede cuantificar. "Cuando uno ama, no experimenta algo abstracto o divino, sino que hay algunas sustancias en nuestro cerebro que interactúan", comenta el director de la Escuela en España. Esas sustancias son hormonas y neurotransmisores y determinan nuestra personalidad y nuestras compatibilidades.

"El predominio de una hormona sobre otra marca nuestra forma de ser, nuestra forma de sentir y de entender la vida", continúa Iglesias. Por ejemplo, altos niveles de dopamina implican más creatividad e impulsividad, pero si el predominio es de serotonina el individuo tiende a ser tradicional y amante de la rutina.

La testosterona hace a la persona más racional, ordenada y pragmática y, por el contrario, cuanto más altos son los niveles de estrógeno, más empático, imaginativo, compasivo e intuitivo es el sujeto. En función del predominio de estas hormonas, se establecen cuatro divisiones principales de la personalidad y éstas se subdividen, a su vez, en 12 perfiles sinápticos y universales con los que se pueden medir las necesidades biológicas de cada persona.

Mediante la realización de un cuestionario de personalidad que la Escuela denomina 'Sinapsis Test', cada persona puede conocer a cuál de los 12 perfiles sinápticos pertenece. "Y a partir de aquí, encontrar la compatibilidad perfecta para optimizar las relaciones interpersonales y alcanzar el éxito romántico, educativo, profesional y social. Pero sobre todo, para conocerse a uno mismo", apunta Iglesias.

### **Está claro: no se pueden mezclar churras con merinas**

La incompatibilidad de caracteres es una de las causas más frecuentes de rupturas entre las parejas y, por mucho que se intente encajar una pieza, si no cabe, no cabe. Por eso para la neurociencia es tan importante aprender que no hay que buscar a ciegas, sino saber buscar, ya que hay personas que encajan con personalidades similares y otras que lo hacen con personalidades contrapuestas.

En este sentido, "son los resultados del Sinapsis Test los que te reubican y te orientan a la hora de elegir a la persona adecuada. Las personas con altos niveles de dopamina y serotonina -explica Iglesias- necesitan a alguien con el mismo nivel de energía que ellos para poder proyectar la vida, para poder

vivenciarla”. Sin embargo, el estrógeno y la testosterona se complementan. “Estos perfiles se sienten atraídos por lo que se diría su media naranja, por personas que son completamente opuestas pero complementarias”.

Y en todo esto, ¿cómo encajamos la atracción física? Este algoritmo nos indica la persona adecuada según nuestra composición hormonal, pero nada sabe de nuestros gustos ni de nuestras preferencias. ¿Cómo puede una fórmula saber, a priori, la persona que nos va a resultar atractiva? Miguel Iglesias lo tiene claro: “Los rasgos que tenemos a nivel biológico están relacionados con la composición cerebral y tendemos a tener una fisonomía que atrae físicamente a las personas compatibles”. Encajar en un perfil no solo significa que nos atraiga una personalidad, sino también todo lo que esa personalidad conlleva a nivel fisiológico.

Pero no hay que confundirse, la neurociencia no equivale a una pócima mágica capaz de enamorar al sujeto de nuestros desvelos. Es más, Iglesias advierte de que si estamos enamorados de la persona incorrecta “no tenemos nada que hacer”. Incluso enamorándonos de un perfil compatible nadie puede asegurar que esa persona nos vaya a corresponder porque también hay que tener en cuenta sus filtros culturales, sus gustos y su psicología.

Pero “aprender a buscar en la dirección adecuada aumenta las posibilidades”, subraya Iglesias. Algo sin duda muy necesario en el mundo en el que vivimos porque, para el experto, resulta paradójico que “esta sociedad, la más comunicada de la historia, sea la que más solteros por convicción tiene”.

Con todo, sería de recibo señalar que también resulta algo paradójica esta nueva corriente romántica al desapasionar y etiquetar un sentimiento tan arrebatado y delirante. Aunque por muy manufacturado que venga este amor 2.0, hay cosas que nunca cambian y, mientras que el hombre sea hombre, podrán anular su magia, podrán desmitificar su embrujo, pero nunca podrán quitarle sus mariposas.

# Cultivos prodigiosos: plantas a la carta que crecen más rápido

Por Javier Cuenca

**Investigadores de la Universidad de Harvard han conseguido vegetales un 150 por ciento más grandes utilizando agua, bacterias y luz solar, gracias a una hoja biónica. Este logro, junto a la edición genética, forma parte de una nueva era de la agricultura. Las técnicas de edición genética abren un nuevo escenario porque permiten diseñar plantas a la carta. Estas plantas no son transgénicas, ya que no incorporan genes de otros organismos.**

Si el crecimiento de la población mantiene su ritmo actual, en 2050 será preciso incrementar en un 70 por ciento la producción de alimentos, según Naciones Unidas, y eso sin contar con los temidos efectos del calentamiento global. Esto obliga a los líderes políticos a trabajar en un reparto más equitativo de los recursos y a los científicos a intentar aumentar la producción de las plantas. Si 50 años atrás la revolución verde permitió disparar la producción agrícola gracias a los pesticidas, fertilizantes y variedades de plantas mejoradas, en la actualidad ha empezado una nueva revolución: la biológica.

Ésta se basa en las técnicas más modernas de edición genética y se caracteriza porque trata de diseñar seres vivos a la carta que superen las capacidades naturales. Esto permite desarrollar plantas que crecen más y más rápido, o bien que resisten mejor la sequía, el frío o el ataque de insectos. A veces dichas creaciones se hallan enriquecidas con vitaminas o antioxidantes, o sencillamente tienen un sabor más grato.

Hace unos meses, Daniel G. Nocera, un químico de la prestigiosa Universidad de Harvard, presentó ante el congreso de la Sociedad Americana de Química un nuevo diseño que promete aumentar la producción vegetal sin necesidad de emplear fertilizantes. No se inspira en la edición genética, sino en una última vuelta de tuerca a un diseño de hoja biónica: se trata de un dispositivo artificial que emula la fotosíntesis de las plantas. Habitualmente, esta reacción permite a las plantas producir material vegetal utilizando luz y agua, pero la hoja biónica de Nocera emplea catalizadores químicos para que sean unas bacterias las que hagan esta reacción.

Este científico sorprendió al mundo el año pasado, cuando publicó un artículo en la revista *Science* en el que presentaba el diseño de la hoja biónica, compuesta por una parte artificial y otra viva, y que podía superar en 10 veces la capacidad de las plantas para realizar la fotosíntesis. Esencialmente se trata de un sistema que funciona como un panel solar provisto de catalizadores artificiales y que se basa en la actividad natural de una bacteria, denominada *Ralstonia eutropha*. La ventaja es que este microbio realiza la fotosíntesis todavía mejor que las plantas y que se puede producir biocombustible eficazmente.

En este caso, los investigadores utilizaron esta hoja biónica junto a otra especie de bacteria, llamada *Xanthobacter*. El microbio fabrica un bioplástico que almacena en su interior y que otras plantas pueden aprovechar como fertilizante. Concretamente, el sistema permite satisfacer las necesidades de nitrógeno de las plantas. Los microbios de la hoja biónica lo captan de la atmósfera, donde es extremadamente abundante, y lo guardan en el suelo, donde es escaso.

¿Pero hasta qué punto ha resultado eficaz? Los científicos emplearon el fertilizante producido en las hojas biónicas para alimentar las raíces de unos rábanos. Gracias a dicho suministro, las plantas crecieron un 150 por ciento más. “Actualmente, la investigación de Daniel G. Nocera es pionera y está en las fronteras de la ciencia”, explica al diario *ABC* Antonio Granell, profesor en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, un centro mixto del CSIC y la Universidad Politécnica de Valencia. “Se trata de un intento muy interesante de combinar la catálisis química con los microorganismos”.

### **Editar genes de plantas**

Granell ha participado en una investigación publicada en la revista *Science*, que analizó los genes de 398 variedades tradicionales de tomate. En ella, los investigadores identificaron cuáles son los genes responsables del agradable sabor de estos frutos para diseñar variedades de tomate con mejores propiedades organolépticas. “Aparte de la aproximación de Nocera, hay otras muchas vías para tratar de mejorar las plantas y la producción de alimentos”, señala Granell.

Por ejemplo, gracias a las sofisticadas técnicas de edición genética, se puede aumentar la productividad vegetal o diseñar variedades más resistentes a consecuencias del cambio climático, como la sequía o el ascenso de temperaturas. También es posible crear plantas que soporten mejor el ataque de virus, bacterias, insectos y hongos. Por último, y también a través de las técnicas de edición de genes, existen estudios que pretenden aumentar la presencia de moléculas saludables en las plantas, como los antioxidantes.

El uso de pesticidas y abonos, característico de la revolución verde, ha provocado numerosos problemas de contaminación. Los transgénicos, desarrollados posteriormente, han levantado suspicacias y están vigilados muy estrechamente por la Unión Europea. Sin embargo, las técnicas de edición genética abren un nuevo escenario porque permiten diseñar a la carta plantas no transgénicas: es posible modificar genes sin introducir secuencias de otras especies. “Es lo mismo que hace la Naturaleza”, explica Granell. “Empresas y laboratorios académicos ya trabajan en ello. Es cuestión de tiempo, la sociedad lo entenderá cuando entienda que no hacemos nada que la Naturaleza no haga”.

### **“Superfotosíntesis” para producir más comida**

Los investigadores tienen ahora a su alcance un incomparable arsenal para mejorar las capacidades de los vegetales. Por ejemplo, la Fundación Bill y

Melinda Gates está financiando una investigación de la Universidad de Berkeley y la de Illinois (Estados Unidos) para diseñar plantas más productivas. Los investigadores, dirigidos por Johannes Kromdijk, utilizaron modernas técnicas de edición genética para diseñar una planta de tabaco cuya productividad es un 20 por ciento superior a la de variedades tradicionales.

“Hemos demostrado que funciona en tabaco, pero por supuesto ninguno de los científicos de este proyecto está interesado en aumentar la producción de tabaco”, explica Kromdijk. “Estamos mucho más interesados en probarlo en cultivos comestibles”. Si el primer paso ha sido con el tabaco, es porque este vegetal resulta más fácil de manipular genéticamente. Tal y como explican los investigadores, ya trabajan en aumentar la eficacia de la fotosíntesis en plantas como el arroz, la mandioca y el caupí, un vegetal que supone la principal fuente de proteínas en muchas zonas del África subsahariana. Además, en un futuro próximo quieren empezar a probarlo en maíz, soja y sorgo.

Estas plantas no son transgénicas, ya que no incorporan genes de otros organismos. En vez de eso, los científicos utilizan técnicas de edición genética para modificar las plantas con las que trabajan. El problema es que esto requiere conocer muy profundamente el funcionamiento de éstas. En esta ocasión, los científicos potenciaron el funcionamiento de ciertos genes que regulan un mecanismo de protección, que se pone en marcha cuando la planta recibe sombra y repentinamente una luz muy intensa que resulta dañina. Lograron que la planta se adaptara más aprisa después de sufrir un cambio, lo que le permite crecer más rápido.



# El ‘cóctel’ que activa nuestras defensas

Por Jesús Méndez/SINC

**La eficacia del sistema inmunitario depende de una combinación de genética, ambiente y una parte de azar. Estudios recientes han demostrado también cómo la evolución –incluidos nuestros encuentros con neandertales– ha perfilado las diferencias entre las defensas de europeos y africanos. Ahora la ciencia se centra en mejorar su funcionamiento y en dilucidar por qué aumentan las alergias.**

La imagen inmediata que ofrecen nuestras defensas es la de un ejército: unas tropas sin claros capitanes ni generales, pero sí con células y señales en permanente lucha contra lo invisible. Y en medio de esa disputa surgen varias cuestiones sobre lo que le da la fuerza a esta milicia. Si la genética no lo es todo, ¿qué podemos hacer?

No es extraño hablar de la heredabilidad del cáncer, o de la predisposición genética y familiar a sufrir un infarto. Sin embargo, rara es la vez en que maldecimos o damos las gracias a los genes de nuestras defensas. “Quizás porque es más difícil estudiarlos”, afirma Moisés Labrador, especialista en inmunología y alergología en el Hospital Vall d’Hebron de Barcelona. Salvo en casos graves de inmunodeficiencias, es mucho más complicado y difuso definir un buen o mal sistema inmunitario que la presencia o ausencia de un tumor.

Pero los genes importan. Dos artículos muy similares y publicados simultáneamente en la revista *Cell* permitieron comparar la fuerza de las defensas y su genética entre dos grupos de poblaciones: una de descendencia europea y otra africana. Las conclusiones oscilan entre la lógica evolutiva y la sorpresa un tanto inesperada.

## **La influencia del ADN neandertal**

En uno de ellos, el equipo de Luis Barreiro, investigador en la Universidad de Montreal (Canadá), aisló macrófagos de la sangre de 95 europeos y 80 afroamericanos y los expuso a dos tipos de bacterias. Los macrófagos son una primera línea de defensa, es decir, los encargados de captar y “comerse” a las bacterias. Su funcionamiento es una prueba de cómo funciona la inmunidad innata.

Cuando analizaron su actividad, se llevaron una primera sorpresa: pasadas 24 horas, los macrófagos de los africanos habían acabado con tres veces más bacterias de lo que habían conseguido los de los europeos. Para explicar esta diferencia, los científicos analizaron la secuencia del ADN y la expresión de los genes de las dos poblaciones, antes y después de la infección, y revelaron que la genética parecía explicar al menos el 30 por ciento de las diferencias en su actividad. Esto significa que la evolución reciente, la que tuvo lugar desde que los primeros africanos llegaron a Europa, ha modelado de forma paciente y sustancial la manera en que nuestro cuerpo se defiende.

Pero a los investigadores les asombró un dato más. Algunas de las variantes parecen no ser consecuencia directa del azar de las mutaciones y su selección, sino que provienen directamente de ADN neandertal, del cruzamiento sexual y genético que los europeos (y no los africanos) tuvimos con ellos hace entre 50.000 y 100.000 años. Es el mismo encuentro que nos legó un virus y un cáncer. Las variantes candidatas más potentes afectan a unos 16 genes, algunos de ellos de importancia conocida y fundamental.

### **Así se adaptan las defensas**

“El sistema inmunitario de los afroamericanos responde de forma diferente, pero no podemos concluir que sea mejor”, sostiene Barreiro. “Una respuesta inmunitaria potente también tiene efectos negativos, como una mayor susceptibilidad a enfermedades autoinmunes”, añade. De hecho, esa podría ser una explicación de por qué algunas de estas, como el lupus, son más frecuentes en los afroamericanos.

Aunque aún no puede ser demostrada, la hipótesis de Barreiro sobre la razón de los cambios es que cuando los primeros humanos modernos salieron de África se encontraron expuestos a menos microorganismos. Como las defensas no necesitaban ser tan potentes se adaptaron para suavizarse, y así disminuyeron los problemas derivados de una respuesta potente, como los de las enfermedades autoinmunes.

Para Lluís Quintana-Murci, del Instituto Pasteur en París y jefe del grupo que ha publicado otro artículo similar en la revista *Cell*, “atenuar la respuesta inmunitaria ha sido algo muy importante durante la evolución”. Se trata de buscar “el compromiso entre responder bien, pero sin exagerar”, recalca. En vez de macrófagos, para el otro estudio se usaron monocitos, un tipo de célula similar de la que aquellos se derivan, que se expusieron a virus como los de la gripe, además de a componentes bacterianos. Los resultados, en esencia, fueron similares. Cientos de genes se expresaban de forma diferente entre europeos y africanos, y los cambios en la secuencia genética explicaban buena parte de esas diferencias.

Además, volvieron a encontrarse con que algunos de ellos provenían de los neandertales. “Es difícil saber si están en nosotros por selección natural o por deriva genética (y se mantienen sin ninguna función especial)”, asegura Quintana-Murci. Pero, por los números, algunos tienen muchos visos de haber sido seleccionados. “Nosotros nos fijamos especialmente en uno de ellos, el más evidente, que regula la respuesta a virus como los de la gripe”, completa el genetista.

Así, si nos centramos en diferentes poblaciones, nuestros sistemas inmunitarios parecen claramente diferentes. Dentro de una misma población, “hay estudios que indican la importancia de ciertas variantes”, -señala Moisés Labrador-, pero aún no se dispone de una huella genética, una firma que permita discernir la mayor o menor eficacia o precisión de nuestras defensas. Lo que sí se sabe es que eso también depende en parte del ambiente y un poco del azar.

## La “lotería” de los anticuerpos

Los macrófagos y monocitos participan en la inmunidad innata, esa con la que ya nacemos y que, de una manera un poco imprecisa, se dirige a dianas más o menos comunes en los microorganismos. Los anticuerpos son, sin embargo, uno de los distintivos de la inmunidad adquirida, que debe ser desarrollada y entrenada, y se dirige con mucha más precisión y eficacia a las características de cada patógeno particular.

Para ello, se dispone de un arsenal de más de 100 millones de anticuerpos diferentes, cada uno específico para una molécula que encuentre en el exterior. Si van contra algo interior se destruyen en su mayoría en los primeros meses de vida. Son como una llave buscando su única cerradura. Pero los anticuerpos se fabrican a partir de los genes, y no tenemos tantos como para generar toda esa diversidad. Este descubrimiento le valió el Premio Nobel al japonés Susumu Tonegawa en 1987.

Básicamente es una mezcla de cortar, pegar, entrelazar y mutar fragmentos de ADN. Cada uno de los genes que componen los anticuerpos tiene diversas variantes, una a continuación de otra. Cuando se forma un anticuerpo se “escoge” una variante de cada gen, lo que multiplica las posibilidades. Además, una maquinaria se encarga de introducir mutaciones al azar, para así aumentar el abanico. La consecuencia es que cada uno de nosotros dispone de un amplio repertorio, con muchas combinaciones comunes, pero también con particularidades.

“Es indudable que hay una parte de azar”, asegura Labrador. “Esa es la manera en que la especie se protege. En general, todos disponemos de anticuerpos contra las enfermedades más frecuentes, pero hay diferencias individuales que permitirían a algunos sobrevivir si se produjera una epidemia nueva”, señala el especialista del Hospital Vall d’Hebron de Barcelona.

## De cerca

# **“La gente debe sentirse libre de hablar de ciencia sin miedo a equivocarse”**

**Entrevista a Pere Estupinyà, autor del libro *El ladrón de cerebros. Comer cerezas con los ojos cerrados***

Por Javier Cuenca

**Los avances científicos se suceden a un ritmo vertiginoso, y cada vez son más las personas interesadas en conocer y entender cómo funciona el mundo, conscientes de que el conocimiento científico les ayuda a vivir mejor y a tomar mejores decisiones en su día a día. Pere Estupinyà, que se autodenomina “el ladrón de cerebros”, busca en su nuevo libro, *Comer cerezas con los ojos cerrados*, las mentes más brillantes para poner sus conocimientos al servicio de todos sus lectores, y Universo ha hablado con él para que nos desvele los entresijos de esta obra.**

Pere Estupinyà concibe la ciencia como el verdadero sexto sentido del ser humano, creado por la cultura, que permite al cerebro interpretar información externa llegada a través de experimentos. Una especie de órgano sensorial externo y colectivo que permite ampliar nuestra visión de la realidad, superar nuestras limitaciones de espacio y de tiempo y descubrir mundos que nunca percibiríamos con el resto de nuestros limitados sentidos. Con su nuevo libro, *El ladrón de cerebros. Comer cerezas con los ojos cerrados*, pretende que el lector abra su mente de verdad a la ciencia y que se impregne no solo de sus conocimientos, sino también de su manera de pensar.

Un libro en el que se aprecia una mayoritaria presencia de mujeres relacionadas con la ciencia, algo que, según su autor, no es premeditado, sino un intento de solucionar el tremendo machismo que ha habido en este campo del saber. “Actualmente en el programa *El cazador de cerebros*, de TVE, sí estamos intentando equilibrar el número de hombres y mujeres entrevistados, para aportar nuestro granito de arena a este problema. Pero es importante señalar que el problema no es que el papel de la mujer se haya difundido poco, o sea poco conocido, sino el claro machismo que la ciencia ha tenido primero de manera explícita, y ahora de manera más sutil e inconsciente”, explica.

Y es que, en su opinión, resulta curioso el hecho de que la discriminación de la mujer se esté superando en otros ámbitos y no ocurra lo mismo en el científico. “La ciencia no ha sido en esto nada progresista”, dice, y añade que tal vez en el libro la gran cantidad de mujeres que desfilan por sus páginas obedezca a un impulso inconsciente.

### **Quitar la ciencia a los científicos**

En un momento de la obra, Pere Estupinyà asegura que quiere incitar a sus lectores a quitar la ciencia a los científicos y bajarla de su pedestal intelectual

para sentirla cercana y amigable en lugar de compleja y distante. Según dice, se intenta que la ciencia sea accesible para el gran público, pero se consigue poco. Aunque él no tiene la fórmula para darle la vuelta a esta situación. “la ciencia es tremendamente interesante, pero a la mayoría de personas le interesan antes otras cosas. Podemos despertar el interés y hacer que la tengan más presente, pero el avance va muy poco a poco”, admite.

Dicho esto, asegura que un término que le gusta es el de “apropiación pública de la ciencia”, más que el de “comprensión pública de la ciencia”, porque el primero implica sentirla como propia. “Por eso defiende que la ciencia –sobre todo la financiada con fondos públicos– no es de los investigadores, sino de todos, y la gente debe sentirse libre de hablar de ciencia sin miedo a equivocarse. En el momento que se le pierda el miedo, y se diviertan conjeturando, la interiorizarán más”, subraya el ladrón de cerebros.

En otro momento de la obra, Estupinyà alude a los cultivos transgénicos y sostiene que no tienen por qué representar un problema para la salud. “Se han difundido muchas falacias”, dice. “Por visiones dogmático-religiosas antitransgénicas. Mi posición es clara: no todos los transgénicos son iguales. Cada modificación genética tendrá un efecto diferente en los organismos receptores, y se debe analizar de manera individual. Decir que de manera general todos los transgénicos son dañinos es mentira o ignorancia”. Pero advierte: “Por otro lado, tratarlos como la panacea que lo va a arreglar todo también es naíf, distorsionado o interesado”.

### **Miedos infundados**

Un apartado de la obra lleva por título *Vacunas y miedos: ¿cuál es el coste de la precaución?* Un tema controvertido ante el que el ladrón de cerebros tiene una postura muy clara: “Absolutamente a favor de las vacunas. Como todo, podría darse el caso de que alguna vacuna diera algún problema puntual, y eso se debe vigilar. ¿Es un negocio para las farmacéuticas? Sin duda. Pero los miedos son infundados y, de cualquier manera que se calcule, el balance es positivo sin duda”.

*Comer cerezas con los ojos cerrados* se ocupa en otro de sus capítulos del calentamiento global, un tema tan importante que, según su autor, requiere una gran dosis de realismo. “Cuando planteo ser realista me refiero a aceptar que no vamos a frenar el cambio climático. Ya no tenemos tiempo, ni voluntad política suficiente. Debemos asumir que la temperatura global de la Tierra va a crecer, habrá sequías, climas extremos, y si bien debemos seguir trabajando en mitigación para intentar que el aumento de temperaturas sea el menor posible, también empezar a hacer planes serios de adaptación, especialmente en países vulnerables, para prepararnos para las consecuencias inevitables del cambio climático”, explica.

Estupinyà aboga también en su libro por la investigación orientada a objetivos en lugar de a la curiosidad, y alerta de que unos responsables políticos bien formados pueden marcar a los investigadores ciertas prioridades estratégicas para el país. “Digo que en el caso concreto de España hay buena ciencia

básica, pero falta visión y mecanismos para aplicarla. Yo creo que se debe trabajar en este punto, y planteo que el interés intelectual de los científicos no siempre coincide con las necesidades de la población, y que unos políticos bien formados podrían pedir a los científicos que investiguen en áreas estratégicas para el país”, precisa.

A Estupinyà le gustaría que, al terminar de leer su obra, al lector le quede la sensación de haber aprendido mucho y tenga ganas de continuar consumiendo ciencia.

## Libros

### ***Yo contengo multitudes***

**Ed Yong**

**Editorial Debate**

**ISBN: 978-84-99-92766-4**

**416 páginas**

El cuerpo humano alberga billones de microbios que conforman todo un mundo en simbiosis con su entorno. Estos microscópicos y multitudinarios compañeros vitales no solo moldean nuestros órganos, nos protegen de enfermedades e influyen en nuestro comportamiento, sino que resultan clave a la hora de entender el funcionamiento de la vida. En *Yo contengo multitudes*, Ed Yong nos abre los ojos y nos invita con su erudición y sentido del humor a mirarnos como algo más que individuos: como receptáculos interdependientes de los microbiomas que conforman todos los seres vivos. Así, descubriremos la asombrosa e invisible ciencia detrás de los gigantescos arrecifes que construyen los corales, aprenderemos cómo ciertos calamares crean juegos de luces, y veremos el modo en que las bacterias pueden alterar la respuesta en la lucha contra el cáncer, manipular el sistema inmunológico, influir en la evolución e incluso modificar el genoma humano.

### ***El camino hacia la relatividad***

**Hanoch Gutfreund y Jurgen Renn**

**Tusquets Editores**

**ISBN: 978-84-90-66434-6**

**272 páginas**

Este libro es el facsímil anotado de *El fundamento de la relatividad general*, la obra cumbre de Albert Einstein, con la que éste transformó en 1915 la comprensión del espacio y el tiempo, la estructura del universo y la imagen de la gravedad vigente desde Isaac Newton. Además de este clásico de la Física, se reproduce en estas páginas el manuscrito original, comentado por Gutfreund y Renn, dos de los máximos conocedores de la obra de Einstein. Todo ello se acompaña de esclarecedores textos en los que los autores explican el contexto científico y los avatares que acompañaron la larga gestación de la teoría de la relatividad general desde 1905, así como el destino y vigencia de la misma.

### ***El Big Bang y el origen del universo***

**Antonio Lallena Rojo**

**Editorial National Geographic**

**ISBN: 978-84-82-98654-8**

**208 páginas**

Hoy en día se acepta comúnmente que el universo, tal como lo conocemos, surgió hace unos 13.800 millones de años a partir de un evento explosivo que se ha dado en llamar Big Bang. Tras él, un sistema de dimensiones extremadamente pequeñas y una densidad y temperatura extraordinariamente elevadas inició una expansión que aún perdura.

## Inventos y descubrimientos

# Con el lavavajillas... ¡El fregar se va a acabar!

Por Refugio Martínez

Como no podía ser de otra manera, tenía que ser una mujer quien pusiera fin a eso de lavar y lavar torres enormes de platos, cacerolas grasientas y sartenes aceitosas. Fue Josephine Cochrane quien un día dijo: “si quieres algo, hazlo tú misma”. Y dicho y hecho. Montó en el cobertizo su lugar de trabajo y empezó a trabajar en el invento que tanto tiempo ha ahorrado a miles de amas de casa en todo el mundo y que ahora se reinventa otra vez para enseñarnos una nueva forma de cocinar muy eficiente y, por supuesto, muy limpia.

Josephine procedía de una acaudalada familia y no tenía ninguna necesidad de lavar los platos. Su motivación, por tanto, no fue ahorrarse tiempo y trabajo, sino evitar que el servicio le rompiera su lujosa vajilla de porcelana china del siglo XVII.

### **De casta le viene al galgo**

Josephine Cochrane era nieta de John Fitch, conocido por sus valiosas aportaciones en el diseño del barco de vapor, e hija de un ingeniero hidráulico. Por eso, es probable que heredara de sus antepasados la afición por inventar cosas.

Tenía tan solo 19 años cuando se casó con William Cochran, un próspero comerciante con miras políticas de quien heredó el apellido, aunque le añadió una ‘e’. La señora Cochrane se consolidó como dama de la alta sociedad y asumió sus funciones de anfitriona a la perfección. Por eso, en las reuniones sociales que se celebraban en su mansión, gustaba de sacar la apreciada vajilla china, aun a costa de su sosiego, puesto que, con tanto trajín de platos y vasos, las bajas fueron inevitables.

Mujer resuelta como era, optó por lavar ella misma toda la vajilla, pero pronto se cansó y decidió buscar una solución que le eximiera de fregar a la hora de limpiar tanta cacharrería. Y con estas, se puso manos a la obra en el cobertizo junto a la casa familiar en Illinois. Lo primero que hizo fue tomar las medidas de toda su vajilla y cristalería y encargó que le hicieran compartimentos individuales de tela metálica para colocar las piezas de diversas medidas.

Dentro de una caldera de cobre, dispuso una rueda en donde iban colocados los compartimentos de tela metálica preparados para que platos, vasos y otros utensilios encajaran a la perfección. Este primer prototipo funcionaba con un motor que movía la rueda mientras el agua caliente y jabonosa entraba y salía por distintos conductos. Era algo rudimentario, pero el Lavavajillas Cochrane funcionaba.



Poco después del diseño del aparato, el marido de Josephine murió y las deudas empezaron a agobiarla. Esto, lejos de hundirla, le dio el impulso definitivo para seguir adelante con el invento, aunque en un principio las amas de casa no mostraron mucho entusiasmo por él porque era demasiado grande y aparatoso para las cocinas de los hogares de clase media. Además, hubo dos inconvenientes difíciles de solucionar: la electricidad y el agua corriente.

A finales del siglo XIX, muchas casas todavía no tenían agua corriente. Y si el agua no había llegado a todas las viviendas, ¿qué decir de las calderas y de la electricidad necesaria para calentar el agua? No obstante, dadas las amplias relaciones sociales de la dama, entre sus amistades encontró un nicho de mercado nada desdeñable.

Donde la idea cuajó perfectamente fue en los hoteles y los restaurantes de la zona, que la animaron para que patentase su invento. Pero cuando lo hizo en 1886, se encontró con que ese invento ya se había intentado registrar 36 años antes por Joel Houghton. Aunque, afortunadamente para ella, la patente de Joel fue rechazada porque el montaje de su máquina era poco práctico y demasiado complejo.

La puesta de largo del lavavajillas tuvo lugar en la Feria Universal de Chicago de 1893. A pesar de lo rudimentario que era el aparato, ganó el primer premio al mejor invento. Este reconocimiento, así como posteriores avances y mejoras en la máquina, propiciaron que poco a poco se fuera instalando en más sitios hasta convertirse en un imprescindible en los hogares de medio mundo.

### **Desde entonces hasta ahora**

En poco tiempo, el negocio de Josephine se convirtió en la empresa Garis-Cochrane, uno de los orígenes de la actual multinacional Whirlpool. Y desde que su inventora creara el primer prototipo, éste no ha parado de evolucionar. En los años 20 se creó una máquina que contaba con un sistema de bastidor y de pulverizador giratorio, mecanismo básico en los lavavajillas que conocemos. Además, se comenzó a instalar el suministro de agua de forma permanente y se mejoraron los diseños gracias al avance en la plomería. Pero aun siendo un modelo con un diseño eficaz, la falta de un sistema de agua canalizada en la mayoría de la población hacía de este electrodoméstico un artículo exclusivo para gente rica.

En los años 40 se incluyó el sistema de secado, los jabones mejoraron y los lavaplatos se hicieron más pequeños y con diseños más atractivos. A mediados del siglo XX, la bonanza económica que se vivió en Estados Unidos y la incorporación de la mujer al mercado laboral fueron factores clave para que, por fin, el lavavajillas se popularizara en los hogares. Finalmente, en los 70 también se cruzó la barrera económica y este invento pasó a ser un electrodoméstico que la clase media se podía permitir, por lo que empezó a comercializarse en todo el mundo desarrollado.

En los últimos tiempos, el lavaplatos ha vuelto a dar un salto evolutivo y ahora, además de fregar, ¡también cocina! Este innovador método, por el momento

usado por los más intrépidos, por increíble que parezca, tiene sus ventajas. El sistema consiste en introducir los productos que se quiere cocinar en botes de cristal cerrados herméticamente dentro del fregaplatos para aprovechar el tiempo y la temperatura que se genera en cada ciclo de lavado.

Una vez finalizado el lavado, se extraen los botes con la comida ya cocinada. Quienes defienden esta técnica aseguran que la cocción lenta y a temperatura homogénea, entre 50 y 55 grados, hace que se conserven mejor las propiedades de los alimentos y que los platos tengan mejor sabor y aromas más intensos.

Estos nuevos tiempos han convertido al lavavajillas en una máquina polivalente que lo mismo te friega los cacharros que te guisa unos salmonetes sobre un lecho de verduras crujientes aliñadas con jugo de lima y su pizquita de jengibre. Pero por muy innovadora que parezca esta técnica, está por ver lo que diría Josephine si levantara la cabeza.

## **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](mailto:publicaciones@servimedia.es)

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

Revista UNIVERSO  
Servimedia  
C/ Albacete, 3  
Torre Ilunion – 7ª planta  
28027 Madrid