

# UNIVERSO

N.º 86

20 de junio de 2017 – 20 de julio de 2017

## SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
  - Breves
- **En profundidad**
  - ¿Cómo será el coche del futuro?
- **En desarrollo**
  - El estómago: cerebro y sensibilidad
  - La ingeniera que va a lograr que los discapacitados utilicen tabletas y *smartphones*
- **De cerca**
  - “De niña no soñaba con ser astronauta porque era cosa de hombres”  
Entrevista a Ellen Baker, médica y veterana de la NASA
- **Libros**
- **Inventos y descubrimientos**
  - La bicicleta: de máquina para valientes a vehículo universal
- **Más allá**
  - El Reloj del Juicio Final: ¿está más cerca el Apocalipsis?

## Presentación

En solamente dos o tres décadas, el automóvil va a pasar por más transformaciones que en sus 130 años de vida. El futuro promete coches que conduzcan solos, eléctricos, compartidos e incluso voladores. Las empresas automovilísticas invierten enormes cantidades económicas cada año para afrontar problemas como la siniestralidad y la saturación urbana. Nos ocupamos de este asunto en un amplio reportaje, ilustrado por las reflexiones de un experto.

¿Te has parado a pensar que el estómago es capaz de elaborar sentimientos tan intensos como la ira, el enamoramiento o el miedo, como si de otro cerebro se tratara? Pues así es, y para conocerlo todo sobre este tema hemos hablado con varios profesionales que desvelan las claves de este segundo cerebro.

Los progresos de una ingeniera que va a conseguir que los discapacitados manejen tabletas y *smartphones*, una entrevista con una médica y veterana de la NASA, la historia del velocípedo, y los entresijos del llamado Reloj del Juicio Final son otros contenidos que te ofrecemos en esta nueva entrega de Universo.

## Actualidad científica

### Breves

#### **Descubren las huellas más antiguas de vida sobre tierra firme**

Un estudio publicado recientemente se ha hecho eco del hallazgo de las huellas dejadas por una forma de vida primitiva que habitó hace 3.480 millones de años y que se ha convertido en el ser vivo terrestre más antiguo descubierto nunca. Solo le superan en edad fósiles de formas de vida que moraron en los primitivos océanos.

“Nuestro descubrimiento no solo aumenta la antigüedad de la vida de las aguas termales (*hot springs* en inglés). Además, indica que la vida estaba presente sobre la superficie terrestre mucho antes de lo que se pensaba, en concreto unos 580 millones de años antes”, dice Tara Djokic, estudiante de doctorado en la Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia) y primera autora del estudio, publicado en la revista *Nature Communications*. De hecho, hasta ahora los restos más antiguos de vida en tierra firme eran los que están en Sudáfrica y tienen entre 2.700 y 2.900 millones de años.

La importancia de este hallazgo radica en que la hipótesis más aceptada sobre el origen de la vida en la Tierra plantea que los primeros microorganismos se desarrollaron o aparecieron en los océanos, en concreto, junto a chimeneas hidrotermales. Pero, al encontrar formas de vida tan antiguas sobre tierra firme, gana peso la idea de que quizás fuera allí donde ocurriera antes, en opinión de Djokic.

Los investigadores examinaron depósitos muy antiguos, de cerca de 3.500 millones de años de edad, situados en la Formación Dresser, en pleno cratón de Pilbara, uno de los lugares del mundo donde se pueden encontrar las rocas más antiguas. La región, que se encuentra al noroeste de Australia, y junto al cratón de Kaapvaal, permite obtener muestras de rocas que pertenecen al eón Arcaico, con una antigüedad de hasta 3.600 millones de años.

Hasta ahora, se pensaba que esos depósitos se habían formado bajo el agua del océano. Pero al analizar la acumulación de un mineral vinculado con la actividad hidrotermal en la superficie terrestre, la geiserita, los autores concluyeron que estos depósitos estaban emergidos hace 3.500 millones de años y que eran parte de una formación de aguas termales.

Además de esto, los autores encontraron unas burbujas y texturas en empalizada, formadas por microorganismos, en el interior de las rocas de este depósito. Estas huellas se encontraron dentro de unos estromatolitos, unas estructuras fósiles que se asemejan a rocas compuestas por la acumulación de múltiples capas, al estilo de una cebolla. Estas rocas se forman gracias al crecimiento de comunidades de microorganismos que van creciendo hacia arriba y apilándose unos sobre otros, y a causa de un proceso de fosilización.

Las repercusiones de este trabajo no solo se quedan en la Tierra. Los autores también han explicado que este descubrimiento tiene implicaciones para la búsqueda de vida más allá de nuestro planeta. Si la vida estaba presente en aguas termales hace 3.480 millones de años en la Tierra, cabría preguntarse si podía estar presente en Marte en el mismo momento, antes de que el planeta rojo perdiera su atmósfera y el agua líquida de su superficie.

“Los depósitos de Pilbara tienen la misma edad que gran parte de la corteza de Marte, lo que convierte a las regiones donde hubo aguas termales en el planeta rojo en un objetivo muy interesante en nuestra misión de buscar vida allí”, explica Martin Van Kranendonk, coautor del estudio y también investigador en la Universidad de Nueva Gales del Sur.

### **A los mosquitos no les atrae la luz LED**

Las lámparas LED, acrónimo en inglés de *Light-Emitting Diode* (diodos emisores de luz) no atraen a los insectos como lo hacen el resto de bombillas porque carecen de luz infrarroja.

Un estudio del Departamento de Entomología de la Universidad de Georgia, encabezado por las investigadoras Marianne Shockley Cruz y Rebeca Lindner, titulado *La visión del insecto: ultravioleta, color y luz LED*, afirma que los insectos tienen atracción a la emisión de la luz infrarroja, una gama del espectro lumínico que es invisible al ojo humano.

Las antiguas luces incandescentes la emiten, pero dado que las LED no lo hacen, no atraen a los pequeños animales alados. Además, las LED tampoco emiten calor, mientras que las incandescentes sí lo hacen, otro motivo que hace igualmente desistir a los insectos.

Cuando los insectos están expuestos a una fuente de luz, indica la investigación, tienen una reacción denominada “gototaxia”, que puede ser negativa o positiva, es decir, sentir rechazo o atracción. Esto lleva a que realicen movimientos nerviosos en torno a una lámpara, o a que apenas muevan parte de su cuerpo ante ella.

La sensibilidad a la luz se percibe por medio de unos fotorreceptores, que han sido descubiertos en hormigas, abejas o avispas. En el caso de las moscas, cuando golpean con frenesí una ventana exterior, es porque sienten la necesidad de seguir los rayos ultravioletas del sol.

### **Fabrican ladrillos ecológicos a partir de cenizas de olivo y pino**

Científicos del grupo de investigación Ingeniería Química y Ambiental de la Universidad de Jaén han fabricado ladrillos compuestos principalmente por cenizas de poda de olivo y pino que presentan una mayor porosidad y menor conductividad térmica en comparación con los tradicionales de arcilla. Además, el empleo de materiales de desecho reduce el impacto medioambiental durante su producción.

En concreto, los investigadores han desarrollado pruebas piloto en el laboratorio con ladrillos de un tamaño menor al convencional (60x30 centímetros) y han utilizado por separado dos tipos de cenizas en su composición.

Por un lado, han trabajado con cenizas de fondo, es decir, aquellas que tienen mayor tamaño de partícula, que no son arrastradas por los gases que se generan durante la combustión y quedan en el fondo de la cámara de combustión. Estos residuos necesitan un tratamiento previo de molienda para reducir su tamaño.

Por otro lado, han analizado las cenizas volantes que, debido a su pequeño tamaño de partícula, son arrastradas por los gases de combustión y quedan retenidas en los sistemas de depuración de gases, como los filtros electrostáticos. Estas últimas, debido a su menor tamaño de partícula, están exentas de cualquier tipo de procesamiento. Durante la fase de experimentación, los científicos han sustituido gradualmente la arcilla que se utiliza en la composición de los tradicionales por cenizas de fondo o volantes, suministradas por una empresa de generación de energía de la localidad jienense de Andújar.

“La composición de estos residuos es similar a la materia prima cerámica. Por tanto, en algunos casos hemos introducido un 10 por ciento de cenizas, en otros hemos trabajado con un 20 por ciento y en otros hemos llegado a reemplazar hasta un 30 por ciento de arcilla por estas para estipular qué porcentaje es el adecuado”, explica la investigadora de la Universidad de Jaén Dolores Eliche, responsable de este estudio científico.

Para que cumplan con la normativa vigente y puedan emplearse en la construcción, los investigadores han establecido que deben contener un 20 por ciento de cenizas de fondo o un 10 por ciento de cenizas volantes como cantidad recomendada. Según los investigadores, el siguiente paso es construir los ladrillos a tamaño real y comprobar si siguen manteniendo las mismas condiciones a escala industrial.

### **Crean una prótesis de mano que ve y se mueve por sí misma**

El investigador de la Universidad de Newcastle, Kianoush Nazarpour, ha presentado un nuevo modelo de mano artificial, una prótesis capaz de ver, identificar objetos cotidianos y moverse de forma autónoma para agarrarlos.

Según el estudio, publicado en la revista *Journal of Neural Engineering*, el invento incorpora una simple cámara, muy similar a las típicas *webcams*, que le permite fotografiar lo que encuentra para constituir así una base de datos. Un complejo sistema de inteligencia artificial le permite después aprender de la experiencia y reconocer, desde su memoria virtual, todos los objetos que ve, asociando de manera automática un movimiento determinado a cada uno de ellos.

Este método se conoce como red neuronal, y se trata de un modelo matemático que utiliza circuitos de neuronas artificiales para resolver tareas. El usuario tiene que previsualizar un objeto y dirigir la mano hacia este para que la cámara tome una foto y le asigne una forma y tamaño.

El reconocimiento del objeto se produce al comparar lo que ve con los datos que tiene guardados, o con los que almacena nuevos. La respuesta se desencadena con una serie de movimientos memorizados, para poder agarrar una jarra por su asa, usar toda la palma de la mano o coger pequeños objetos con tres o dos dedos.

La mano biónica, inspirada en la mano artificial que el mítico personaje Luke Skywalker mostró en *La guerra de las galaxias*, aprende con cada movimiento de manera rápida, pues la respuesta es automática y no se necesita concentración ni tiempo de práctica para ejecutar una acción, algo con lo que tienen que lidiar los pacientes que usan prótesis corrientes, controladas por señales eléctricas de los músculos de la piel superficial del muñón. “Los pacientes solo tardan entre 10 y 20 minutos en adaptarse a ella”, afirmó, en declaraciones al diario *El Mundo*, Kianoush Nazarpour, director del proyecto.

### **Descubren un nuevo mecanismo que regula la generación de nuevas neuronas modulando el metabolismo**

Investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) han descubierto un nuevo mecanismo por el que las células reprograman su metabolismo a través de la “autofagia”, un proceso necesario para la diferenciación de varios tipos celulares.

Se trata del sistema de reciclaje del organismo por el que las células pueden degradar los componentes intracelulares, explica el CSIC. Concretamente, se produce la degradación selectiva y programada de las mitocondrias, que se conoce como “mitofagia”.

Este proceso se produce durante el desarrollo embrionario y es esencial para la diferenciación neuronal, por el que una célula modifica su fenotipo hacia tipos celulares específicos con funciones definidas. “Hemos visto que en animales en los que no se producen estos procesos la diferenciación neuronal está alterada, porque no se eliminan las mitocondrias y no pueden reprogramar su metabolismo”, explica Patricia Boya, investigadora del CSIC en el Centro de Investigaciones Biológicas.

El estudio, publicado en la revista *The Embo Journal*, permite conocer mejor los mecanismos de reprogramación metabólica durante procesos fisiológicos, como el nacimiento de nuevas neuronas y la diferenciación de células del sistema inmune. “Por primera vez, se relaciona la mitofagia y la reprogramación metabólica con la diferenciación de varios tipos celulares”, precisa Lorena Esteban-Martínez, primera autora del estudio.

Los resultados del estudio abren nuevas vías en el conocimiento de estos cambios en el metabolismo y la diferenciación celular, según los científicos.

Además, permiten conocer con mayor profundidad los mecanismos de reprogramación metabólica que se producen en situaciones metabólicas como el cáncer, una enfermedad en la que esta reprogramación es una estrategia utilizada por las células tumorales para crecer.

“Los hallazgos también pueden constituir la base para entender el papel de la autofagia y la mitofagia en enfermedades asociadas con la degeneración de las células ganglionares, como el glaucoma, una de las principales causas de ceguera en el mundo”, concluye Boya.

## En profundidad

# ¿Cómo será el coche del futuro?

Por Ignacio Santa María

**Coches autónomos, eléctricos, compartidos y quién sabe si voladores. El automóvil se prepara para dar el gran salto. En solo dos o tres décadas va a experimentar más cambios que en sus 130 años de historia. Las compañías automovilísticas están invirtiendo ya miles de millones cada año en I+D+i para afrontar problemas como la siniestralidad, la saturación en las grandes ciudades, el impacto medioambiental o el gasto energético. El coche del futuro está a la vuelta de la esquina.**

Imaginemos a una persona que va a trabajar a su oficina por la mañana. No tiene que sacar su coche del garaje porque un vehículo, que no es de su propiedad, le está esperando ya frente al portal de su casa. Se sube a él y se pone cómodo: su interior parece un despacho o una salita de estar. No tiene que conducirlo porque es autónomo y no solo sabe sortear todos los obstáculos, sino también evitar los atascos, pues cuenta con información actualizada al minuto. Por supuesto, no tiene que perder ni un segundo en aparcar cuando llega a su destino: el vehículo desaparece tal y como ha aparecido.

Según muchos expertos, no habrá que esperar más de 10 o 15 años para observar una escena como esta. Y dentro de 30 o 35 años ya podríamos estar hablando de coches voladores o con carrocerías flexibles como burbujas. La industria del automóvil está a punto de entrar en una dinámica disruptiva como la que desde hace unos años domina el sector de la información y la comunicación. Es una revolución que viene de la mano de la tecnología. De hecho, hoy día cualquier coche tiene unos 500 semiconductores, más que un ordenador, y 100 veces más líneas de *software* que un Boeing 747.

La industria automovilística actualmente crece a un ritmo del ocho por ciento en el mundo, una vez superada la crisis global que paralizó la compra de vehículos entre 2008 y 2013. Esta recuperación ha empujado a las grandes compañías a invertir grandes cantidades de dinero en la innovación. Por ejemplo, según datos de la patronal de la automoción en España (Anfac), la inversión en I+D de la industria del motor europea ronda los 40.000 millones al año, de los que 1.000 millones se invierten en España.

El director de Comunicación de Anfac, Adolfo Randulfe, asegura a *Universo* que “la mayoría de las empresas fabricantes de automóviles tienen departamentos trabajando para anticipar cómo será la movilidad del futuro: las megaurbes y sus problemáticas, qué tipo de energía moverá los vehículos, cómo reducir el impacto ambiental al mínimo, si los conductores serán o no los propietarios de los coches... Todo se encuentra en estudio, y es muy difícil de categorizar cuál de todos los temas expuestos es más importante”.



No solo las marcas automovilísticas están desarrollando nuevos diseños y prototipos. Algunas de las compañías que más ingresos han obtenido en la era de Internet están invirtiendo parte de sus beneficios en revolucionar el transporte. Es el caso de Google y su línea de investigación para alcanzar la autonomía de los vehículos. Tras hacer algunos experimentos en varios modelos en serie, y aunque ha sufrido algunos accidentes en estas pruebas, ya se ha lanzado a desarrollar su propio vehículo: el Google Car.

Según la información facilitada por la compañía del famoso buscador, el prototipo en el que está trabajando parece de ciencia ficción: no tiene ni pedales, ni marchas, ni volante... El Google Car solo dispondrá de un botón de encendido y una pantalla que mostrará la ruta que seguirá de principio a fin. Su velocidad máxima será de unos 40 kilómetros por hora y los sensores con los que está equipado determinarán tanto la posición del vehículo como la cercanía de otros autos y personas.

### **Hacia la autonomía total**

Al igual que Google, una de las metas que se ha fijado la industria automovilística es la conducción autónoma. La idea es que si se alcanza un alto nivel de seguridad en la autonomía se podrán evitar todos los accidentes que tienen su origen en factores humanos.

Pero la autonomía no llegará de repente, sino a través de varias fases. “Hoy ya hay coches capaces de circular con ciertos niveles de autonomía en determinadas circunstancias”, señala Randulfe, quien apunta que “para tener un parque automovilístico que mayoritariamente tenga la posibilidad de circular con altos niveles de autonomía, hay fuentes que afirman que habrá que esperar, al menos, hasta alrededor del año 2040”.

Una primera fase, que ya es una realidad, es la introducción de un piloto automático que permite a los vehículos acelerar y frenar en los atascos, manteniendo la distancia de seguridad con el coche de delante y ahorrando así al conductor ese esfuerzo tan monótono.

El director de Comunicación de Anfac da fe de ello: “Hoy existen modelos capaces de realizar una conducción completamente autónoma en determinadas situaciones: aceleran, frenan y se detienen en retenciones mientras no se superen los 60 kilómetros por hora. Pero hoy la legislación no permite que el sistema funcione si el conductor quita las manos del volante durante más de unos segundos”.

También existen vehículos capaces de circular solos y tomar curvas, aunque todavía no hay ninguno capaz de adelantar a otros coches con seguridad. Pero no habrá que esperar mucho, uno o dos años, para que hagan solos esta maniobra y aparquen sin ayuda del conductor.

Sin embargo, habrá que esperar hasta 2025 para que llegue la autonomía plena, en la que los automóviles tomarán en cada momento sus propias decisiones basándose en la información que les llegará a través de una

conectividad total de todos sus sistemas. “En las últimas fases de desarrollo de la autonomía veremos coches que, manteniendo el volante y los controles, serán capaces de tomar todas las decisiones y de hacerlo minimizando el riesgo para el conductor y su entorno. Y habrá otros que, sin embargo, conduzcan y realicen tareas programadas de forma independiente. “Pueden no tener ni volante ni pedales”, augura Randulfe.

Los límites a la conducción autónoma no solo vendrán de la tecnología, sino sobre todo de la normativa de tráfico vigente, como explica el portavoz de Anfac: “En un primer momento el principal obstáculo será la tecnología disponible y el precio de esta. En cuanto a las normas de tráfico, estas tendrán que variar para adaptarse a la nueva realidad de este tipo de coches. Por lo que respecta a la seguridad, personalmente no creo que sea un impedimento, al contrario, un parque mayoritariamente autónomo, por lógica, debería tender a una reducción de los accidentes de tráfico. Algunos estudios hablan de un recorte del 80 por ciento en los próximos 20 años”.

### **Menos privados, más compartidos**

Los coches compartidos ya forman parte del paisaje de algunas ciudades. Madrid es un ejemplo de ello. A la capital española llegaron en el otoño de 2016 dos empresas de *carsharing* (Car2go y Emov), cuyo éxito ha superado todas las expectativas. El procedimiento es muy sencillo: el usuario se da de alta en una web y se descarga una aplicación en su móvil que le permite localizar y reservar el vehículo más próximo. Marcando un simple código PIN puede abrirlo y arrancarlo. Estos vehículos son eléctricos y, por tanto, no son contaminantes. Los usuarios no tienen que preocuparse de recargar las baterías.

El concepto tradicional de ‘un vehículo, un ocupante’, que implica tener el automóvil parado en el destino casi todo el día ocupando espacio, ya está dando paso a las alternativas del coche compartido. El *carsharing* y las comunidades *peer to peer* (persona a persona) aplicadas al transporte, unidas a otras soluciones tradicionales como el *leasing* o el *renting*, terminarán por reducir drásticamente el parque de vehículos privados.

Esta será la clave para evitar que las grandes urbes se acaben colapsando por el excesivo tráfico. Las ciudades, además, cambiarán su fisonomía actual al aligerarse notablemente el peso de su parque móvil. Se liberará mucho espacio, que se podrá destinar a aceras más anchas, parques, instalaciones deportivas, etc.

### **El reto energético**

Los vehículos híbridos, que alternan el funcionamiento de un motor de combustión con un motor eléctrico, ya nos resultan muy familiares. El futuro inmediato traerá vehículos completamente eléctricos y, por tanto, totalmente sostenibles y no contaminantes. Ya los vemos circulando por las calles de las ciudades, pero no en las carreteras. El caballo de batalla de las compañías automovilísticas es el tiempo de consumo de las baterías.

Las nuevas versiones de baterías de ion litio permiten cada vez mayor autonomía. Algunas marcas como Audi y Jaguar ya han anunciado nuevos modelos de vehículos eléctricos que podrán recorrer 100 kilómetros sin tener que parar a repostar, y con baterías que se podrán recargar en 10 minutos. Pero es un límite que se irá rebasando gradualmente en los próximos años.

“El futuro de los automóviles es eléctrico, eso nadie parece dudarlo”, sentencia Randulfe, quien, sin embargo, no se atreve a fijar en qué fecha se dará fin a la transición desde un parque automovilístico mayoritariamente movido por combustibles fósiles a otro eléctrico. El portavoz de la patronal del automóvil señala que “hay marcas que afirman que, en los mercados más maduros, en el año 2030, las matriculaciones de coches con algún tipo de electrificación (eléctricos puros o híbridos enchufables) podrían llegar a suponer la mitad del mercado”.

Pero para esa fecha tal vez ya se haya producido un nuevo salto cualitativo en lo que a autosuficiencia energética se refiere: las pilas de litio podrían dar paso a las de grafeno, con las que se podrá superar la frontera de los 1.000 kilómetros de autonomía.

### **Coches voladores**

Recientemente, Toyota, el segundo fabricante de automóviles del mundo, anunció que va a invertir 320.000 euros en el prototipo de coche volador que desarrolla la empresa Cartivator. El modelo, bautizado como Skydrive, se elevará unos 10 metros del suelo y alcanzará los 100 kilómetros por hora. La aspiración de sus creadores es que, en la ceremonia de inauguración de los Juegos Olímpicos de Tokio en 2020, la antorcha ascienda hasta el pebetero a bordo de este extraño vehículo.

Pero Japón no es el único país que piensa en coches voladores. En EE. UU., existe una pequeña *start up*, llamada Kitty Hawk, auspiciada por el cofundador de Google, Larry Page, que desarrolla otro vehículo volador de nombre Flyer. En Europa, la compañía Airbus tiene un proyecto de automóvil aéreo. Por otra parte, la red de transporte privado Uber trabaja en un proyecto para implantar taxis voladores en Texas y en Dubái dentro de tres años.

Para el director de Comunicación de Anfac, el mayor inconveniente para el desarrollo y la puesta en servicio de estos coches voladores “no es tanto la tecnología, que ya está disponible, como el encaje legal que pueden tener estos vehículos”. En realidad –reflexiona Randulfe– hoy hablamos más “de pequeñas avionetas privadas con alas plegables que de coches que vuelan”.

Otro tema en discusión es el de la velocidad que podrían alcanzar los coches del futuro. El ejemplo más extremo es el del Bloodhound, el automóvil supersónico diseñado en Gran Bretaña que es capaz de alcanzar los 1.609 kilómetros por hora, una marca que superaría ampliamente el récord del futurista tren Hyperloop. Aquí, una vez más, el lastre no será de tipo tecnológico, sino que tendrá que ver con los límites que imponga la normativa de tráfico de cada país.

## En desarrollo

# El estómago: cerebro y sensibilidad

Por Refugio Martínez

**El cerebro humano es el órgano más maravilloso y complejo que podemos encontrar en la naturaleza. Su magia consiste no solo en que es la sede de nuestra consciencia, capaz de generar pensamientos inteligentes, sino también porque es la fábrica de todas nuestras emociones. Pero, ¿y si en nuestro cuerpo hubiera otro órgano capaz de elaborar sentimientos tan intensos como la ira, el enamoramiento o el miedo? Pues lo hay, y se llama *estómago*.**

No es ninguna casualidad que los científicos y los divulgadores lo hayan rebautizado con el nombre de *segundo cerebro*, si tenemos en cuenta que el aparato digestivo posee una estructura neuronal con la capacidad de producir y liberar los mismos neurotransmisores, hormonas y moléculas químicas que genera el cerebro superior.

El aparato digestivo funciona con 100 millones de neuronas, aproximadamente las mismas que contiene el cerebro de un gato, y alberga el 95 por ciento del total de la serotonina que produce el cuerpo humano y el 50 por ciento de dopamina. Estas hormonas, comúnmente conocidas como las de la felicidad, son los neurotransmisores más importantes que controlan las emociones a nivel cerebral y que, cuando el aparato digestivo las fabrica en mayor cantidad como consecuencia de una dieta equilibrada, incrementan las sensaciones de placidez y bienestar.

### **Una conexión casi espiritual**

Aunque el estómago no tiene nada de espiritual y, no nos confundamos, no genera pensamientos, sí es cierto que, a causa de la conexión que mantiene con el cerebro, se experimentan sensaciones y emociones que pueden afectar a nuestro humor, al estado de ánimo, al carácter e, incluso, a los ritmos del sueño. “El cerebro registra señales de mal funcionamiento del sistema digestivo y las modifica bajo el influjo de algunas emociones, como la ansiedad, la angustia o la depresión”, afirma Fernando Azpiroz, especialista en Aparato Digestivo y miembro de la Sociedad Española de Patología Digestiva (SEPD).

Así se explica por qué sentimos un nudo en la boca del estómago cuando estamos nerviosos o por qué tenemos las famosas mariposas en la tripa cuando nos sentimos enamorados. Incluso, por qué tenemos el instinto de defecar cuando pasamos por una situación de terror absoluto y peligro inminente. Estas sensaciones se producen porque “existe una conexión entre cerebro y sistema digestivo más estrecha de lo que parece, y actúa en ambas direcciones”, aclara Azpiroz.

Incluso puede afectar a nuestra agresividad, o, por lo menos, así se deduce del estudio publicado en la revista *Science*, donde se afirma que mostramos un comportamiento más agresivo cuando tenemos el estómago vacío. Una de las razones es que la dieta es la principal fuente de triptófano, un aminoácido necesario para que el cuerpo produzca serotonina. Cuando no se come, disminuyen los niveles de triptófano y de serotonina, y esto puede aumentar la agresividad, “aunque también va en función del ánimo y carácter de la persona”, explica Gonzalo Guerra Flecha, fundador del Centro Médico Quirúrgico de Enfermedades Digestivas.

Con todo, lo que queda claro es que no solo nos regimos por el cerebro craneal. En esto de las emociones, también tiene mucho que decir el estomacal, que, como un ente con identidad propia, “funciona de un modo independiente y autónomo cuando todo va bien”, matiza Guerra. “En el aparato digestivo todo está sincronizado de una forma absolutamente espectacular, como si alguien supremo lo hubiera fabricado con una pulcritud y una exactitud absolutamente matemática y sorprendente”.

### **Dieta equilibrada para una relación armónica**

En una sociedad como la actual, donde el índice de obesidad infantil alcanza récords tan insospechados como indeseados y donde la comida basura ha destronado a la casera, queda claro que cuidarse va más allá de mimar la piel y hacer ejercicio. Cuidarse implica también conocer lo que comemos y cómo lo comemos, y saber lo que nos sienta bien y mal para adaptar nuestra dieta al bienestar de cada persona.

“Si aprendemos a escuchar las señales de nuestro estómago, estaremos más sanos, perceptivos y equilibrados. Porque un correcto funcionamiento del aparato digestivo a base de una dieta equilibrada y que nos sienta bien es básico no solo para el bienestar físico, sino también para el emocional”, confirma Miguel Ángel Almodóvar, experto nutricionista, divulgador gastronómico y autor de varios libros, entre los que destacan *El segundo cerebro* y *La cocina de la felicidad*.

Para que todo esté equilibrado, no solo tiene que haber comunicación entre cerebro y estómago, “sino también una perfecta armonía”. En este sentido, el experto en nutrición explica que el ser humano posee en el aparato digestivo un ecosistema o flora bacteriana intestinal predeterminada, también llamada microbiota, compuesta por 100 billones de bacterias y microorganismos, “que funcionan como un ente vivo y autónomo, dentro de nuestro propio organismo, y con el que tenemos que tener una excelente relación de vecindad”.

Para conseguir una relación armónica entre ambos órganos, el primer consejo del experto en nutrición es “comer comida”. Esto significa alejarse de todos los alimentos procesados, tomar medidas contra las grasas *trans* y volver al mercado de proximidad. También es importante “cuidar los desayunos, evitar ingerir más azúcar del aconsejado, hacer ejercicio, sobre todo caminar, y leer bien las etiquetas”.

## **Lo mejor está por llegar**

Un sector de la ciencia, en el que se incluyen tanto Almodóvar como los expertos de la Sociedad Española de Patología Digestiva, va un poco más allá al afirmar que las reacciones intestinales no solo pueden condicionar el estado de ánimo y algunas emociones, sino también la personalidad. Esto significa que un cambio en la microbiota puede afectar a la conducta e incluso a la salud mental, mejorándola pero también agravándola.

Por esta razón, los teóricos opinan que en un futuro se podrá utilizar la dieta como medio para curar determinadas enfermedades neuronales y viceversa, es decir, que algunas terapias aplicadas a nivel neuronal podrán utilizarse para combatir padecimientos intestinales.

Estas últimas reflexiones, por el momento, son solo un cúmulo de teorías aplicadas tan solo a experimentos con animales, pero que, sin embargo, dejan claro que hay que avanzar en el conocimiento de las relaciones entre cerebro y estómago, porque es aquí donde está la clave en la que deben hacer hincapié las nuevas líneas de investigación. Para los expertos, estos tratamientos serán una revolución terapéutica en la medicina neuronal y digestiva.

# La ingeniera que va a lograr que los discapacitados utilicen tabletas y *smartphones*

Por Ana Hernando/SINC

**Un periférico sustituye al ratón y al teclado para controlar el ordenador con la cabeza, y un *software* hace que personas con autismo puedan comunicarse con pictogramas. Estos son algunos de los desarrollos que ha puesto a punto Esther García Garaluz, cofundadora de la firma Eneso. La empresaria ha sido una de las ganadoras del premio de la *MIT Technology Review* para innovadores menores de 35 años.**

La ingeniera de telecomunicaciones Esther García Garaluz (Motril, Granada, 1981) decidió poner en marcha hace seis años, junto con su socio Salvador Sancha, la firma Eneso, ubicada en el Parque Tecnológico de Málaga. Esta empresa está dedicada al desarrollo de dispositivos y *software* que permitan que las personas con discapacidad puedan acceder a ordenadores, *smartphones* y tabletas de manera sencilla.

“Detectamos que había una necesidad en el mercado, vimos que los productos comercializados estaban muy anticuados y pensamos que podíamos innovar en este ámbito. Nuestro objetivo era que las personas con necesidades especiales pudieran hacer uso de las nuevas tecnologías”, comenta a SINC García Garaluz, consejera delegada de la compañía.

El primer dispositivo que desarrollaron la ingeniera y su socio se denomina enPathia, “un periférico que sustituye al ratón y al teclado y que permite controlar el ordenador o la tableta con los movimientos de la cabeza. Está pensado para personas que hayan perdido la movilidad del cuello para abajo, como tetraplégicos, pacientes de enfermedades neurodegenerativas o con parálisis cerebral grave”, explica.

El aparato puede sujetarse con una cinta o acoplarse a unos auriculares. Al mover la cabeza a izquierda, derecha, arriba y abajo, el usuario controla el puntero igual que si lo hiciese con un ratón convencional. Tiene posibilidad de hacer clic, doble clic y sacar un teclado en la pantalla. Si se para en un punto, el sistema lo detecta, sale un menú y con un movimiento puede elegir la opción que desee.

## **Alternativa a los rastreadores del movimiento ocular**

Cuando la firma lanzó la primera versión de enPathia en 2010, la única alternativa existente eran los rastreadores del movimiento ocular, “que eran muy caros y complicados de configurar”, dice García Garaluz. “Desde entonces, hemos introducido algunas mejoras, como, por ejemplo, la posibilidad de incluir pictogramas en el menú de selección de clics del ratón para personas sin lectoescritura”. La próxima versión, inalámbrica y más compacta, además de ser compatible con Windows, Linux y MacOS, también lo será con Android.

El *software* del dispositivo, libre y de código abierto, también es obra de los ingenieros de Eneso. “Cuando lo desarrollamos, se incluyó en una lista de distribución de Linux, denominada Guadalinux, que es la que se usa en los centros públicos de Andalucía”, comenta la ingeniera. La empresa ha logrado distribuir este producto en países europeos, Latinoamérica, Estados Unidos y Sudáfrica.

Además de enPathia, la firma ha desarrollado otros productos, como Verbo, un *software* de comunicación aumentativa alternativa basado en pictogramas para que personas con autismo o cualquier otra discapacidad que impida el habla puedan comunicarse y realizar actividades educativas. “Mediante este *software*, los usuarios pueden comunicarse de forma sencilla y efectiva utilizando su ordenador, tableta y *smartphone*. Y pueden hacerlo de la forma que mejor se adapte a sus características físicas, mediante pantalla táctil, pulsadores y movimiento de los ojos”, dice García Garaluz.

### **Estimular los sentidos**

Otro ámbito en el que está trabajando Eneso es en el desarrollo de la electrónica y del *software* de control de salas sensoriales, que son entornos interactivos en los que se incluyen elementos de estimulación visual, sensorial y auditiva, como tubos de burbujas con luz, fibra óptica luminosa, camas de agua vibroacústica, piscinas de bolas interactivas, etc.

Según explica García Garaluz, su sistema, llamado Sense, “permite realizar terapias con personas con discapacidad grave –que tienen problemas para integrar los estímulos del entorno–, de todas las edades, desde atención temprana hasta adultos, con el objetivo de fomentar al máximo las capacidades sensoriales y, así, el desarrollo cognitivo”.

Los productos de la firma malagueña son mayoritariamente adquiridos por asociaciones y colectivos que trabajan para facilitar la inclusión de personas discapacitadas, “de modo que el número de usuarios que pueden utilizarlo y el impacto integrador de la tecnología son mayores”, destaca su cofundadora.

Como señaló el profesor de telecomunicaciones de la Universidad Europea de Madrid, Víctor Padrón, que formó parte del jurado del premio Innovadores menores de 35 España 2016, “hay un extraordinario ingenio en el desarrollo de productos como enPathia, pero más que un proyecto concreto, merece la pena destacar la creación de una exitosa empresa dedicada a acercar las nuevas tecnologías a colectivos con necesidades especiales, por lo que se ha convertido en un referente internacional”.



## De cerca

# **“De niña no soñaba con ser astronauta porque era cosa de hombres”**

**Entrevista a Ellen Baker, médica y veterana de la NASA**

Por Patricia Luna/SINC

**Ellen Baker (EE. UU., 1953) es una de las 60 mujeres en toda la historia que han contemplado la indescriptible belleza de la Tierra desde el espacio. Esta médica de profesión, una de las primeras en inscribirse en los programas de la NASA para mujeres, es historia viva de la incorporación femenina a todos los ámbitos de la sociedad. Tras retirarse del espacio, volvió a la medicina y trabaja para prevenir el cáncer de cuello de útero.**

“Ser astronauta es un sueño hecho realidad. Me gustaría contar esa bonita historia, decir que eso fue lo que me sucedió, pero la verdad es que no fue así. Cuando yo era una niña, solo los hombres eran astronautas. Nunca soñé con serlo yo misma porque no existía esa posibilidad”, explica Ellen Baker, una de las 60 mujeres en la historia de la humanidad que han viajado al espacio y una de las primeras en unirse al programa para mujeres que a finales de los años 70 abrió la agencia espacial estadounidense.

En su caso, tocar el sueño que han compartido miles de niños del mundo fue un reto tardío. “En mis últimos años de estudio de Medicina en la universidad, la NASA comenzó a incorporar mujeres en su programa espacial. Eso me hizo pensar. Yo había crecido con el programa espacial, era un orgullo para los estadounidenses, era emocionante y estaba comenzando”, explicaba Baker ante una audiencia apasionada durante la IV Conferencia de Cultura Científica organizada por la Universidad Andrés Bello, en Santiago de Chile.

Baker entró a trabajar en la NASA y, tres años después, en 1984, se convirtió en astronauta. Viajó en tres misiones al espacio (1989, 1992 y 1995), donde acumuló 686 horas de vuelo. “En los últimos 30 años, las mujeres sí han viajado al espacio y por eso las niñas de ahora pueden soñar con convertirse en astronautas. Tenemos más oportunidades”, explica a SINC.

“Lo único que detiene a las mujeres hoy en día para convertirse en astronautas es que para ello deben estudiar ciencia o ingeniería. Hay muchos más hombres que mujeres en estas carreras”, señala. Ella siempre voló con más compañeras, aunque no le da importancia: “No tenías que pensar si eras la única mujer porque formábamos un equipo donde eso no se tenía en cuenta”, relata.

**En el espacio, todos hacen de todo**

Baker recuerda que las tareas en el espacio se reparten con independencia de la formación de cada tripulante y todo el mundo debe ser capaz de hacer de todo. “Para ser piloto tienes que tener formación de piloto, pero salvo en ese caso, cualquiera puede hacer cualquier cosa. Todo el mundo entrena para hacer múltiples tareas, por lo que yo, siendo médica, realizaba experimentos de astronomía. Igualmente, todos los astronautas participan en experimentos médicos, y cualquiera con cualquier carrera puede ser comandante”, explica la astronauta, ya retirada de la NASA.

Para quienes sueñan con ver la Tierra desde el espacio, no solo basta con poseer cualidades físicas y técnicas. Baker destaca la capacidad de llevarse bien con otra gente. “Si eres la persona más inteligente del mundo, pero no te relacionas bien con los demás, no harás un buen trabajo en un vuelo espacial”, dice. Además de tener un carácter flexible, ser inteligente, tener conocimientos técnicos y estar físicamente entrenado, es indispensable hablar bien varios idiomas.

“Les diría a los niños y niñas que quieran ser astronautas que trabajen duro. No tienes por qué ser un genio. Yo no era la mejor estudiante de mi clase, pero cuando quise algo lo perseguí. Con perseverancia puedes acabar en un lugar que nunca imaginaste”, asegura Baker. El premio a este esfuerzo es difícil de describir: “Por la ventana del transbordador se pueden ver fenómenos naturales como volcanes, huracanes y tormentas que parecen estar vivas –explica–. El paisaje cambia de forma suave y una de las cosas llamativas es que desde el espacio no se pueden ver las fronteras entre la mayoría de los países”.

### **Cada día, 16 puestas y salidas de sol**

Los transbordadores y la Estación Espacial Internacional orbitan la Tierra cada 90 minutos. La mitad de ese tiempo es de noche y la otra mitad de día. “Se realizan 16 órbitas diarias, a 8 kilómetros por segundo. El Sol se pone y sale cada 45 minutos, hay 16 salidas y 16 puestas diarias”, algo que dificulta mucho el sueño, como también lo hace el limitado espacio. “El velcro en el espacio es esencial. Hay que atarse con velcro a algún lugar o uno corre el riesgo de golpearse y despertar”, explica.

Los científicos se preocupan mucho por los efectos que la falta de gravedad tiene en la salud física de los astronautas. “Sin la gravedad, los huesos y músculos se debilitan, por eso en misiones de seis meses hacer 90 minutos de ejercicio diario es fundamental. Después, además, podrás decir que estuviste corriendo alrededor del mundo”, explica, bromeando.

Cuando Baker viajó al espacio lo hizo en los transbordadores, en misiones de apenas unas semanas. No disponía de mucho tiempo libre, “cada minuto estaba planificado”. En este sentido, las cosas han cambiado y ahora se cuida mucho la salud emocional de los astronautas de la Estación Espacial Internacional.

“Queremos asegurarnos de que tienen tiempo para detenerse, relajarse, leer un libro, practicar una afición, por lo que solemos darles los fines de semana libres. También disponen de un teléfono para llamar a quien deseen en la Tierra”, afirma, explicando que Internet ha facilitado mucho las comunicaciones en esta era. “Es genial recibir una llamada de alguien desde el espacio, aunque te preguntes cuál será la tarifa de larga distancia”, bromea de nuevo.

### **Una belleza indescriptible**

De las bromas, Baker pasa a la reflexión profunda sobre los efectos de esta experiencia. “Nada de lo que te han dicho nunca te prepara para la belleza de ver la Tierra desde el espacio –relata–. Es realmente magnífico”, un sentimiento que reconoce echar de menos de vez en cuando. “Yo desarrollé un profundo sentido de conexión con el resto de la humanidad, tenía el sentimiento de que no se trataba más de ‘ellos’ y ‘nosotros’, sino de ‘nosotros’ en conjunto”.

Según explica, desde allí le resultaba difícil entender los conflictos que separan a la humanidad. “Vivimos en un planeta único y frágil, afrontamos muchos desafíos, pero tenemos las herramientas y el conocimiento para marcar una diferencia y resolver los problemas, de una forma unida y colaborativa”, reflexiona.

Opina que en los próximos años se debería volver a la Luna, viajar a Marte y explorar otros lugares, pero esas son misiones destinadas a otros. “Echo de menos el espacio. Fui una privilegiada y me considero muy afortunada por haber estado allí, pero también estoy feliz de hacer lo que hago ahora”, asegura. Ellen Baker volvió a la medicina tras retirarse, y ahora, en la Universidad de Texas, se dedica a luchar para que muchas mujeres no mueran de cáncer de cérvix, prevenible y evitable, en muchos países de Latinoamérica y África.

## Libros

### ***Preguntas y respuestas: Todo lo que siempre has querido saber (Muy Interesante)***

**Varios autores**

**Editorial Grijalbo**

**ISBN: 978-84-16-44993-4**

**224 páginas**

¿Por qué nos mareamos en el asiento de atrás del coche? ¿Cuál fue la primera ciudad que alcanzó un millón de habitantes? ¿Cómo hubieran expelido fuego los dragones? Descubre todo esto y muchas cosas más en esta recopilación de preguntas y respuestas de la famosa revista de divulgación *Muy Interesante*. La ciencia, la historia, el cuerpo humano e incluso la mitología: el mundo está lleno de incógnitas y curiosidades que nos hacen plantearnos millones de preguntas. Desde la más divertida hasta la más trascendental, frecuentemente nos resulta complicado encontrar la solución a las preguntas que nos inquietan. Este libro recoge, en 15 apartados, la explicación a un buen número de estas cuestiones.

### ***Gastrofísica: La nueva ciencia de la comida***

**Charles Spence**

**Editorial Paidós Ibérica**

**ISBN: 978-84-49-33354-5**

**480 páginas**

¿Por qué comemos un 35 por ciento más cuando comemos con otra persona, y un 75 por ciento más cuando somos tres? ¿Por qué el 27 por ciento de bebidas a base de zumo de tomate se consumen en los aviones? ¿Qué planes tienen los grandes chefs y las empresas alimentarias para transformar nuestras experiencias gastronómicas? Y, lo más importante, ¿qué podemos aprender para preparar platos memorables en casa? Estos son solo algunos de los ingredientes de *Gastrofísica*, un libro en el que el brillante profesor de Oxford, Charles Spence, nos muestra cómo nuestros sentidos se relacionan de forma extraordinaria y la importancia de todos los elementos “más allá del plato” en la comida: el peso de los cubiertos, el color del plato, la música de ambiente y mucho más.

### ***Transgénicos sin miedo: todo lo que necesitas saber sobre ellos de la mano de la ciencia***

**J. M. Mulet**

**Editorial Destino**

**ISBN: 978-84-23-35242-5**

**400 páginas**

La alimentación y los transgénicos se ha convertido en uno de los debates científicos por excelencia en España y el mundo entero en los últimos años. La manipulación genética de los alimentos es hoy uno de los mayores tabúes en nuestra sociedad. Los grupos ecologistas han organizado campañas contra ellos y contra sus supuestas consecuencias negativas para la salud. Pero, ¿alguien se ha preguntado cuáles son los beneficios de los transgénicos y de los avances científicos aplicados a la alimentación? ¿Qué opinan los científicos acerca de este tema?

## Inventos y descubrimientos

# La bicicleta: de máquina para valientes a vehículo universal

Por Javier Cuenca

En latín significa “pies rápidos”. La palabra *velocípedo*, acuñada por el francés Nicéphore Niépce en 1818 para describir su versión de la *Laufmaschine*, la máquina de correr inventada por el alemán Karl von Drais, se emplea para definir cualquier vehículo terrestre de propulsión humana con una o más ruedas. Hoy en día, el tipo más común de velocípedo es la bicicleta.

La bicicleta, tal y como la conocemos en la actualidad, ha sufrido numerosas transformaciones a lo largo de su existencia. En 1790, el francés Mede de Sivrac inventó el “celerífero”, una máquina para correr, hecha de madera, que consistía en dos ruedas alineadas, conectadas por una barra sobre la cual se montaba a horcajadas el deportista, impulsándose con los pies. Carecía de dirección y de pedales. Hasta entonces, los diferentes artilugios que se habían ideado tenían cuatro ruedas.

El velocípedo del barón alemán Karl von Drais, o draisiana, presentado en 1818, estaba fabricado en madera, y la idea fundamental consistía en un carrito de dos ruedas, dispuestas una delante de la otra, con un manillar. La persona iba sentada sobre un sillín rudimentario, también de madera, y, para avanzar, había que impulsarse alternativamente con el pie derecho y luego con el izquierdo. El sistema era similar al que utilizan hoy en día las bicicletas de prepedaleo que están pensadas para los niños pequeños.

La draisiana podía alcanzar la misma velocidad que un coche de la época, algo realmente temerario si pensamos que no llevaba frenos. El conductor disponía de un apoyabrazos con el cual podía controlar, a través de una barra de madera unida a la rueda delantera, la dirección hacia la cual quería girar. El vehículo carecía totalmente de cualquier sistema de amortiguación, y las ruedas ni siquiera tenían cámaras, por lo que todos los impactos que pudiera sufrir en su camino se transmitían al conductor. Mejor no pensar cómo acabaría este después de un pequeño paseo por las carreteras y caminos de la época a la que nos referimos.

Pero este velocípedo tenía dos ventajas. La primera, como hemos visto, la velocidad que era capaz de alcanzar, algo que en aquella época solo podían lograr los vehículos de tracción animal. La segunda era que resultaba más eficiente y menos cansado que ir andando. El uso de este vehículo hizo furor entre las clases altas de Francia, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos, y se convirtió en un deporte popular en muchos lugares.

### Mejorando el original

En 1830, el herrero escocés Kirkpatrick MacMillan introdujo los pedales en el velocípedo, un invento que nunca fue patentado. Los pedales iban en la rueda delantera, que a través de unos cigüeñales unidos a dos bielas permitían transmitir la fuerza a la rueda trasera de forma rudimentaria. Para que nos hagamos una idea, el sistema sería similar a la transmisión de las ruedas del tren.

Los lugareños de Dumfries, que veían a MacMillan dando vueltas a toda velocidad en su máquina, se burlaban de él, especialmente cuando atropelló a un peatón y fue multado por ello con cinco chelines. El escocés empleó su vehículo para realizar un viaje de ida y vuelta de Dumfries a Glasgow de 226 kilómetros, cubriendo un tramo de 65 kilómetros a una velocidad media de 13 kilómetros por hora. Algo impresionante para los baremos de la época.

No fue hasta 1861 cuando Ernest Michaux decidió dotar de unos pedales a la rueda delantera de una vieja draisiana. El problema que representaba este sistema era el de la estabilidad, que solo se conseguía al alcanzar cierta velocidad. La rueda delantera era ligeramente superior a la trasera, pero tenía el inconveniente de la dificultad para realizar los giros.

Este diseño se hizo muy popular a finales de la década de 1860 con algunas mejoras que se fueron incluyendo, como las ruedas con cuadros de metal, que reducían el peso y estilizaban más el vehículo. También se fueron introduciendo distintos sistemas de frenado, que dependían en parte del fabricante. Las ruedas también eran de hierro y se incorporaron los neumáticos de goma sólida.

El principal inconveniente del sistema seguía siendo la incomodidad del vehículo, tanto que recibió el apelativo de “machacahuesos” por el estado en que dejaba a sus usuarios. Se vio que la velocidad que podía alcanzar era mayor si se aumentaba el radio de la rueda delantera, al estar situados en esta los pedales, lo que llevó al siguiente invento: la bicicleta de rueda alta.

La imagen de esta última bicicleta es la que muchos tenemos asociada a las bicicletas antiguas. Se trataba de un vehículo con una rueda delantera de radio muy grande, de aproximadamente 1,5 metros, donde iban los pedales, y una rueda trasera diminuta, en comparación con la anterior. La teoría era que a mayor radio de rueda, más velocidad se podía alcanzar.

### **Cuestión de seguridad**

Los primeros diseños se atribuyen a James Starley en 1870 y se comercializaron en los años posteriores. Pero la seguridad era el principal problema, y los accidentes no tardaron en empezar a producirse, especialmente fracturas de muñecas al intentar evitar la caída contra el suelo. En aquella época, estas bicicletas solo se consideraban aptas para jóvenes aventureros.

El sobrino de James, John Kemp Starley, inventó la primera bicicleta de cadena, situando los pedales en el lugar en que los conocemos hoy. Además,

esta innovación permitía reducir el tamaño de la rueda delantera hasta igualarlo con la trasera. Incorporaba elementos como los rodamientos y los frenos, lo que hizo que se la llamara *la máquina segura*, en comparación con la inestabilidad de las bicicletas de rueda alta.

A este diseño se le incorporó una novedad presentada por John Dunlop, que inventó la cámara de aire en 1888, protegida por una cubierta de caucho. Con estos elementos, gran parte de los impactos que sufrían las ruedas quedaban amortiguados. Estas primeras bicicletas tenían un coste muy elevado, aproximadamente el salario de tres meses, aunque, poco a poco, y con la producción en cadena, fueron reduciendo su precio hasta hacerse más asequibles y tremendamente populares.

A partir de este diseño, puede decirse que la bicicleta, en esencia, ha cambiado muy poco desde finales del siglo XIX hasta nuestros días. Para ayudar a su promoción se idearon las competiciones, se patrocinaba a aventureros que recorrían el mundo en sus bicicletas, etc. La primera vuelta al mundo en bicicleta la realizó Thomas Stevens, que salió de San Francisco en abril de 1884, llegando a Boston, 3.700 kilómetros después, en agosto del mismo año. Tras una pequeña pausa, decidió continuar viaje para ser el primer ciclista en dar la vuelta al mundo, llegando otra vez a San Francisco en diciembre de 1886, más de dos años después.

Y, para terminar, una curiosidad: en 1966, durante la restauración de un códice de Leonardo da Vinci, apareció el boceto de una bicicleta con transmisión de cadena e impulsada por pedales, muy similar a las que se utilizan actualmente. El visionario Leonardo lo había vuelto a hacer.

## Más allá

# El Reloj del Juicio Final: ¿está más cerca el Apocalipsis?

Por Javier Cuenca

**Alrededor de un cuarto de siglo después, el Reloj del Juicio Final se encuentra más cerca que nunca de la hora del Apocalipsis. El pasado 26 de enero, el *Boletín de Científicos Atómicos (BAS, por sus siglas en inglés)* situó el reloj 30 segundos más cerca de la medianoche o, mejor dicho, más cerca de la hora final. El motivo: Donald Trump.**

El número de diciembre de 1991 del *Boletín de Científicos Atómicos*, la revista relacionada con el Reloj del Juicio Final, se mostraba optimista. La Guerra Fría había concluido oficialmente, y los Estados Unidos y la antigua Unión Soviética habían alcanzado un acuerdo histórico para reducir sus arsenales nucleares. Después de más de tres décadas, miles de armas tácticas serían desmanteladas.

En respuesta, la junta directiva del BAS tomó una decisión extraordinaria: el Reloj del Juicio Final, que fue creado para simbolizar la proximidad de la Humanidad a un desastre global, se situó 17 minutos antes de la medianoche. Nunca en los 34 años de su historia había estado el mundo tan lejos de la gran catástrofe. Fue una pequeña esperanza para el ser humano. Pero la alegría no duró mucho tiempo. Con los años, el minuterero del Reloj del Juicio Final se ha ido acercando hacia la medianoche, ya que los científicos y los expertos en políticas responsables de su “reprogramación” han mostrado su preocupación sobre el desarme nuclear y la falta de acción para combatir el cambio climático a nivel mundial.

### **En busca de una portada**

En 1945, un grupo de investigadores que trabajaban en el Proyecto Manhattan, en la Universidad de Chicago, creó *The Bulletin of Atomic Scientists*, una revista cuya misión era alertar a todo el mundo sobre los peligros de la energía nuclear y otras armas de destrucción masiva. La primera representación del Reloj del Juicio Final tuvo lugar en 1947, cuando el cofundador del *BAS*, Hyman Goldsmith, pidió a la esposa de un psicólogo del Proyecto Manhattan, una artista llamada Martyl Langdorf, la creación de un diseño de portada para la revista.

Tras discutir varias ideas, Martyl optó por la de “emplear un reloj para simbolizar la urgencia”. Su plan fue repetir la imagen cada mes con un color de fondo diferente. Para ver cómo quedaría, dibujó su primer boceto (la parte superior izquierda de un reloj, con el minuterero acercándose a la medianoche) en la contraportada de un libro de Sonatas de Beethoven. Este diseño tan simple despertó la imaginación de los lectores, evocando en sus mentes dos



imágenes: la del Apocalipsis (medianoche) y la posibilidad de un ataque militar (la cuenta atrás hasta cero).

Martyl pretendía que la imagen del reloj transmitiera una sensación de peligro inminente, por lo que colocó la aguja a siete minutos de la medianoche. La idea de mover el minutero llegó posteriormente, en 1949, como una manera de dramatizar la respuesta de la revista científica a los acontecimientos mundiales. Aunque el reloj ya no es la principal ilustración de la portada de la publicación, se mantiene como parte integral de su logo. El diseño original ha ido transformándose a lo largo de los años y fue completamente renovado en 1989 para remarcar el carácter global del *BAS*.

Desde la Guerra Fría, muchas personas creen que el reloj ha perdido su significado apocalíptico. Los movimientos de la manecilla pueden parecer más ambiguos, pero continúan reflejando la percepción del peligro de sucesos catastróficos. El Reloj del Juicio Final ha ido variando su hora a lo largo de los años, acercándose a la medianoche o alejándose de ella según los dictados de la política mundial. Estuvo a 17 minutos en 1991 tras la firma de los tratados de reducción de armamento entre la Unión Soviética y Estados Unidos, y en el lado contrario, a solo dos minutos, en 1953, tras las pruebas nucleares realizadas por estas dos potencias.

### **La culpa es de Trump**

El Reloj del Juicio Final se encuentra ahora a tan solo dos minutos y treinta segundos de la medianoche, lo más cerca de esa hora que había estado desde la carrera armamentística de los años 80, y el responsable no es otro que el presidente norteamericano, Donald Trump. El pasado 26 de enero, el *BAS* decidió adelantar el reloj por primera vez desde 2015. En una emisión en directo a nivel mundial que comenzó a las 10.00, hora local, los expertos de la publicación científica comunicaron que la decisión de adelantar el reloj se debía a las recientes medidas adoptadas por Trump.

Según el periódico británico *Daily Mail*, los responsables del *Boletín de Científicos Atómicos*, David Titley y Lawrence Krauss, explicaron que la nueva Administración de Donald Trump niega el cambio climático y la existencia de una amenaza nuclear real. Para la organización que gestiona el Reloj del Juicio Final, esas dos cuestiones son determinantes en la continuidad de la raza humana. El *BAS* añadió que la decisión de mover el reloj a 30 segundos más cerca de la medianoche obedeció principalmente a la negativa del presidente norteamericano a reconocer la existencia del cambio climático causado por el hombre y a su intención de utilizar armas nucleares.

“Estados Unidos tiene ahora un presidente que ha prometido impedir el progreso en estos dos frentes”, decía el comunicado del *Boletín de Científicos Atómicos*. “Nunca antes el *Boletín* había decidido adelantar tanto el reloj debido a las declaraciones de una sola persona. Pero cuando esa persona es el nuevo presidente de los Estados Unidos, sus palabras importan”.

De acuerdo con el canal de televisión estadounidense CNBC, Trump ha ordenado a la Agencia de Protección del Medio Ambiente (en inglés, Environmental Agency, más conocida por las siglas EPA) que elimine todas las páginas web gubernamentales que hablen del cambio climático. El objetivo de esa medida es impedir a la población el acceso a la información científica oficial sobre el calentamiento global y el cambio climático.

Otro factor clave en la decisión de adelantar las manecillas del Reloj del Juicio Final es lo dicho por Trump respecto a las armas nucleares. En abril de 2016, el ahora presidente dijo que no descartaba la posibilidad de utilizar de nuevo armas nucleares. El *BAS*, que está asesorado por un grupo de 15 premios nobel, reconoció que Donald Trump es el factor predominante en la decisión de avanzar el Reloj del Apocalipsis.

“La decisión de la Junta de mover el reloj refleja una realidad muy simple: en el momento en que se emite esta declaración, Donald Trump ha sido el presidente de Estados Unidos durante solo unos días”, explicaba el *BAS*. “Ha habido un aumento del nacionalismo estridente en todo el mundo; los comentarios del presidente Donald Trump sobre armas nucleares y las cuestiones climáticas; un oscurecimiento del panorama global de seguridad debido a una tecnología cada vez más sofisticada y una indiferencia creciente hacia los conocimientos científicos”.

La última vez que el Reloj del Juicio Final estuvo más cerca de la medianoche fue cuando la antigua Unión Soviética y los Estados Unidos estaban probando bombas de hidrógeno en 1953. Pero, lo que está claro es que el nuevo horario del reloj demuestra que nos hallamos en unos tiempos muy convulsos, sin un rumbo fijo. Y las últimas medidas de los principales políticos mundiales parece que nos están llevando al auténtico Apocalipsis. Y lo peor de todo es que no podemos hacer absolutamente nada. Simplemente esperar.

## **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 – 7.ª planta  
28027 Madrid