

# UNIVERSO

N.º 48

20 de enero de 2014 – 20 de febrero de 2014

## SUMARIO

### - Actualidad científica

- Breves

### - En profundidad

- La humanidad llega al espacio interestelar

### - En desarrollo

- Virus, zombis y apocalipsis varios

### - De cerca

- Entrevista al investigador Pedro Alonso: “La vacuna contra la malaria será una realidad en 2015”

### - Grandes nombres

- Ampère: el padre de la electrodinámica y el paradigma del sabio despistado

### - Más allá

- Sé lo que estás pensando

### - Libros

### - Tal día como hoy

- El *radium* contra el cáncer y un futuro esperanzador, cien años después

## **Presentación**

El 25 de agosto de 2012 debería figurar a partir de ahora en los libros de Historia como el día en que la humanidad llegó al espacio interestelar. Lo hizo a través de la nave Voyager I de la NASA, lanzada en 1977 desde Cabo Cañaveral (Florida). UNIVERSO ha hablado con dos de los ingenieros españoles encargados de su seguimiento desde el complejo espacial de Robledo de Chávola, en Madrid.

Además, os contamos que la RTS,S, la vacuna contra la malaria, será una realidad en 2015, y analizamos las posibilidades reales de que el planeta Tierra sea víctima del apocalipsis zombi que recrean recurrentemente los directores de cine más agoreros.

André-Marie Ampère, matemático, físico y sabio despistado; la telepatía y el radio, que hace cien años que se utilizó por primera vez como tratamiento contra el cáncer, son otros de los protagonistas de este número de UNIVERSO.

## **Actualidad científica**

### **Breves**

#### **La peste negra ataca de nuevo**

Aunque cueste creerlo, la peste negra sigue matando. En los últimos 20 años se han contabilizado nada menos que 5.000 casos en todo el mundo y se han registrado entre 100 y 200 muertes anuales por culpa de la bacteria causante de esta enfermedad.

Por eso, la peste negra, que diezmó a Europa en la Edad Media, sigue apareciendo en la lista de enfermedades reemergentes de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos.

Los expertos no esperan que vuelva a convertirse en una gran epidemia, pero alertan de que se está propagando con rapidez entre algunas especies de roedores.

#### **Próxima misión: cultivar nabos en la Luna**

La NASA tiene previsto enviar a la Luna en 2015 un pequeño vivero con el que experimentará el cultivo de nabos, berros y albahaca en nuestro satélite. Esta misión podría representar el comienzo de la horticultura para alimento humano en la superficie selenita.

La cámara sellada para el primer intento de germinación sobre la Luna irá a bordo de la nave privada que resulte ganadora del premio "Lunar X" de Google. Dicha cámara contendrá un depósito de agua y un filtro de papel con nutrientes disueltos que alimentará a un centenar de semillas de berros, diez semillas de albahaca y otras diez de nabos.

La NASA quiere comprobar si los humanos pueden llegar a vivir y trabajar en la Luna. El envío de estas plantas es el primer paso para comprobarlo.

### **La inmunoterapia contra el cáncer, el avance científico de 2013**

La Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia, que edita la revista *Science*, sitúa los avances registrados en el ámbito de la inmunoterapia contra el cáncer como el hito científico más relevante del año 2013.

La inmunoterapia comenzó a aplicarse para combatir tumores en 1890, después de que el oncólogo estadounidense William Coley presenciara la muerte de uno de sus pacientes por culpa de un sarcoma, tumor que ataca a los huesos y tejidos blandos del organismo. Ha habido que esperar a 2013 para que las terapias basadas en reforzar el sistema defensivo contra el cáncer demostraran su utilidad.

El método representa un cambio de enfoque en la lucha contra esta enfermedad, tratada mayoritariamente con compuestos químicos o radiación. Aunque hasta ahora solo funciona para algunos tipos de cáncer y para unos cuantos pacientes, los editores de *Science* creen que la estrategia es lo suficientemente prometedora como para encabezar su lista de los hitos científicos más relevantes.

### **La vacuna española contra la tuberculosis, más cerca**

La fase I del ensayo clínico de la vacuna contra la tuberculosis que desarrolla la Universidad de Zaragoza, en colaboración con el Instituto Pasteur de Francia, ha concluido con éxito. Los resultados preliminares revelan que los primeros voluntarios vacunados no presentan signos de la enfermedad.

La tuberculosis es una infección bacteriana contagiosa que afecta principalmente a los pulmones. Cada año se registran en el mundo nueve millones de casos y cerca de dos millones de muertes, pero las herramientas para luchar contra ella son aún limitadas.

De hecho, aunque en la actualidad se están estudiando 12 vacunas preventivas, solo se utiliza en la práctica la vacuna BCG, que tiene más de 90 años.

El ensayo español busca activar el sistema inmunitario para que sea capaz de reconocer al bacilo de la tuberculosis y proteja a largo plazo frente a la forma más común de la enfermedad, la respiratoria.

La empresa española Biofabri, responsable de su futura producción industrial para todo el mundo, asegura que la vacuna tendrá un precio asequible. Globalmente, podría empezar a aplicarse dentro de cinco años.

### **El genoma de la cobra real descifra las claves de su veneno**

Un equipo internacional en el que ha participado el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha secuenciado por primera vez el genoma de la cobra real, la serpiente venenosa más grande del mundo. Los resultados del estudio podrían ayudar en el desarrollo de nuevos fármacos.

La cobra real, que habita en los bosques del sureste asiático y se alimenta de otros tipos de serpiente, emplea el veneno como arma química para capturar a sus presas y para defenderse de sus depredadores. Aunque su veneno no es el más potente del reino animal, una sola mordedura de cobra real puede inyectar suficiente veneno como para matar a un elefante.

Conocer el mecanismo mediante el cual se generan las toxinas de su veneno podría permitir, en un futuro, reproducirlo en el laboratorio y modificarlo para desarrollar fármacos para el tratamiento del dolor.

### **Una isla fantasma en el mar del Coral**

Un equipo de investigadores de la Universidad de Sidney ha confirmado la inexistencia de Sandy, una isla de jurisdicción francesa que ha figurado en los mapas del mar del Coral, al este de Australia, durante más de 130 años.

Sandy Island debió de colarse por error en los mapas y cartas náuticas hacia el año 1880. El método cartográfico habitual, consistente en crear nuevos mapas a partir de los ya existentes, se encargó del resto.

Ya en el año 2000, un lector de la revista National Geographic sugirió que Sandy podría no existir. La isla siguió figurando en los mapas, pero los investigadores australianos que pusieron en marcha en 2012 una expedición en su busca comenzaron a sospechar. Además, sus cartas de navegación mostraban una profundidad de 1.400 metros en el área donde los mapas mostraban la existencia de esta isla. Al viajar a la zona en la que debería encontrarse Sandy, no hallaron rastro de ella.

### **Hallan un nuevo género de pulgones que habita en helechos**

Un equipo de investigadores de la Universidad de León ha descrito un nuevo género de pulgones, que habita en helechos y que forma parte de la tribu Macrosiphini. El estudio ha sido desarrollado con la colaboración del Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia y del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Costa Rica.

El hallazgo del nuevo género de pulgón, al que se ha bautizado con el nombre *Gibbomyzus*, se ha llevado a cabo a partir de material recogido en el Cerro de la Muerte, un macizo de la Cordillera de Talamanca, en la región montañosa central de Costa Rica.

### **Isabel II “indulta” al matemático Alan Turing, condenado por gay en 1952**

El brillante matemático Alan Turing, padre de la computación moderna y hombre clave para la victoria británica en la Segunda Guerra Mundial (por el *crackeo* del código “Enigma” de los nazis), ha sido “indultado” por la reina Isabel II, 60 años después de ser condenado por mantener relaciones homosexuales, hecho que lo llevó al suicidio.

Turing, que fue protagonista del número 23 de UNIVERSO (correspondiente a octubre y noviembre de 2011), recibió el “perdón real” a título póstumo el pasado 24 de diciembre, tras una intensa campaña popular y pese a la opinión de algunos puristas, que defendían que técnicamente no se le podía “indultar” porque la homosexualidad estaba prohibida cuando fue condenado.

Turing fue despedido de su puesto de trabajo y sometido a una castración química mediante inyecciones de hormonas femeninas tras ser declarado culpable por tener relaciones sexuales con un hombre. Las prácticas homosexuales fueron ilegales en el Reino Unido hasta el año 1967.

## En profundidad

# La humanidad llega al espacio interestelar

Por Ignacio Santa María

**Una nueva fecha para la historia: 25 de agosto de 2012. Los investigadores han concluido que ese día la nave Voyager 1 de la NASA rebasó el límite de la heliosfera, la burbuja que envuelve al Sistema Solar y que nos protege de los rayos cósmicos. Para conocer más detalles de esta misión, UNIVERSO ha hablado con dos de los ingenieros españoles que han hecho el seguimiento de las Voyager desde el complejo espacial de Robledo de Chavela, en Madrid, una estación que ha resultado clave en el éxito de este viaje.**

Si el 12 de octubre de 1492 es famoso porque Colón puso el pie en el Nuevo Mundo y el 21 de julio de 1969 se recuerda porque Neil Armstrong pisó la Luna, la fecha de 25 de agosto de 2012 debería figurar a partir de ahora en los libros de Historia como el día en que un objeto fabricado por el hombre abandonó la heliosfera rumbo al espacio interestelar.

Ese objeto es la nave no tripulada Voyager 1, que la NASA lanzó casi a la vez que su gemela, la Voyager 2, en septiembre de 1977 desde Cabo Cañaveral y que, en la actualidad, después de 36 años de viaje, se encuentra a 19.000 millones de kilómetros de la Tierra, una distancia seis veces mayor que la que nos separa de Neptuno.

Muchos medios de comunicación presentaron la noticia afirmando que la Voyager 1 había abandonado ya el Sistema Solar. Pero ¿es correcta esta afirmación? Pues... ni 'sí' ni 'no'. La respuesta a esta pregunta no es tan sencilla, ya que la comunidad científica no se pone de acuerdo sobre dónde se debe situar la frontera de nuestro sistema.

Lo que sí está claro es que la nave lanzada por la NASA ha llegado a una nueva región donde las partículas cósmicas, aquellas que proceden del espacio interestelar, han aumentado de manera muy notable en detrimento de las que vienen del Sol. Y este es un acontecimiento esperado y deseado desde hace 40 años, tal y como afirmó con entusiasmo Ed Stone, uno de los portavoces de la misión Voyager.

Un entusiasmo semejante al que experimentó, al conocer la noticia, Luis Ruiz de Gopegui, ingeniero que ha dirigido las estaciones de seguimiento de Robledo, Cebreros, Fresnedillas y Canarias: "La Voyager ya no está atraída por nuestro Sol -sostiene Ruiz de Gopegui-, sino por la nube de estrellas que hay fuera del campo gravitatorio del Sol. Eso ya es un hecho confirmado. Me hizo mucha ilusión saber que ha llegado hasta allí, tras casi medio siglo volando por el espacio sin averiarse y sin sufrir ningún desperfecto. Es casi increíble pero ha sucedido".

Y ¿por qué esa fecha tan precisa del 25 de agosto de 2012? A esta pregunta responde Sergio Castejón, ingeniero de sistemas que ha trabajado durante varias décadas en el seguimiento de la Misión Voyager desde el Complejo de Comunicaciones con el Espacio Profundo de Madrid (Mdsc). Castejón señala que, una vez hecha una compleja extrapolación de los datos, se puede confirmar que los valores que registró ese día la sonda de ondas de plasma (instrumento que aún funciona en la Voyager 1) sí que reflejan un cambio sustancial e irreversible.

“Personalmente, estoy sorprendido por la rapidez y la alta definición que tuvo esa disminución de partículas de plasma procedente del Sol y ese aumento de partículas cósmicas”, subraya el ingeniero del Mdsc, quien añade: “Hablamos de un cambio drástico que seguramente tiene mucho que ver con la zona por la que la Voyager 1 salió de la heliosfera. Es decir, que si hubiera salido por otro punto, quizás no habríamos notado un cambio tan drástico en una fecha concreta”.

### **Un viaje lleno de sorpresas**

La aventura de las Voyager comenzó en el ya lejano 1964, cuando un científico de la NASA llamado Gary Flandro se dio cuenta de que, a finales de los 70, iba a producirse un alineamiento de los cuatro planetas que están fuera del cinturón de asteroides (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno). Este hecho no se producía desde 1801 y no volverá a suceder hasta mediados del siglo XXII. Sobre la base de los cálculos de Flandro, se estimó que una sonda que fuera lanzada desde la Tierra entre 1977 y 1979 podría impulsarse con la ayuda de los campos gravitatorios y fuerzas de marea de los distintos planetas y pasar muy cerca de los cuatro planetas exteriores. Era una oportunidad única y la NASA se puso manos a la obra.

La agencia espacial norteamericana decidió lanzar dos sondas en vez de una. Esto permitiría que las naves separaran sus rumbos con el fin de visitar más planetas y lunas. Viajaron juntas hasta Saturno y después se separaron. La Voyager 1 puso rumbo a Titán, cuya inspección era de gran interés, y la 2 siguió su trayectoria en dirección a Urano y Neptuno. A lo largo de su viaje por el Sistema Solar las sondas gemelas han protagonizado numerosos hallazgos de enorme valor científico. Lograron un mejor conocimiento de la composición de la atmósfera de los cuatro gigantes gaseosos, detectaron actividad volcánica en Ío (un satélite de Júpiter), descubrieron tres nuevos satélites en Júpiter y 10 nuevas lunas en Urano. Esto, por citar solo unos pocos ejemplos.

“Los descubrimientos han sido incontables -dice Ruiz de Gopegui-. A mí lo que más me gustó fue saber por qué había anillos en Saturno, porque no lo entendía. Y estas naves descubrieron uno en Júpiter, varios en Urano y dos o tres en Neptuno. Y la nave tomó una serie de medidas que nos han revelado por qué se han formado anillos en esos planetas. Y es porque en el espacio hay escombros, que a veces son rocas grandes y a veces son polvo. Este polvo, cuando está a una cierta distancia del planeta, en vez de aglomerarse en lunas, forma un anillo”.

Para Castejón lo más sorprendente eran las fotografías que tomaban las naves cuando se aproximaban a los distintos planetas y lunas, revelando paisajes fantásticos y mundos oníricos, tan distintos a los de la Tierra. Desde el complejo de Robledo de Chavela, vivía con emoción estos momentos: “Las imágenes llegaban a tiempo real, se hacían en tres filtros: rojo, azul y verde y entonces se componía la foto en colores”.

### **Madrid, una estación estratégica**

Dos estaciones se ocupan del control y seguimiento de la Voyager 1 en todo el mundo. Una de ellas está situada en Robledo de Chavela, en la Comunidad de Madrid, la otra es la estación de Goldstone, en el desierto californiano de Mojave. Debido a que la Voyager 2 sigue un rumbo diferente que solo puede ser localizado desde el hemisferio sur de la Tierra, la estación encargada de su seguimiento está en Canberra (Australia). Esta segunda sonda, que va más retrasada, llegará al límite de la heliosfera dentro de cuatro años.

Cada una de estas estaciones de seguimiento está equipada con una antena parabólica de 70 metros de diámetro y cinco antenas de más de 34 metros cada una. Una antena de 70 metros es capaz de multiplicar por 25 millones la potencia de la señal que llega desde las naves.

Ruiz de Gopegui explica que “las tres estaciones son prácticamente gemelas y tienen tres misiones: localizar la posición de las naves en el espacio, mandar comandos y recibir datos del estado de la nave y de las mediciones que realizan sus instrumentos, así como las fotografías que hace la cámara”. Este ingeniero afirma: “El trabajo es impresionante. Saber que estás recibiendo señales de una nave que está atravesando los anillos de Saturno es emocionante”.

La misión Voyager fue aprobada con un presupuesto inicial de 250 millones de dólares, pero su gran interés científico ha motivado que la NASA haya aprobado sucesivas ampliaciones hasta alcanzar un coste de 865 millones. Aun así, teniendo en cuenta la relación entre el precio y los resultados científicos, se trata de una de las misiones más eficientes jamás lanzadas al espacio.

Castejón recuerda que “hace unos 10 años, cuando terminaron su fase planetaria, las Voyager dejaron de tener interés científico pero, dos años después, los responsables de la misión dijeron: ‘¡Caramba, qué lejos están!; podemos seguir empleando los instrumentos que tenemos a bordo’. Y a día de hoy se está haciendo un seguimiento diario de las Voyager”.

### **En un “entorno alienígena”**

Tal y como manifestó recientemente Gary Stark, otro investigador de la misión Voyager, las sondas se adentran en un “entorno totalmente alienígena” y el material con que se van a topar a partir de ahora no ha sido creado por el Sol, sino por otras estrellas, restos de supernovas, etcétera”.

“Han entrado en un entorno en el que nunca ha estado el ser humano. Ya estamos ahí a través de una nave espacial”, dice Castejón, quien lo único que

lamenta es que las sondas tengan una tecnología que data de mediados de los años 70. “La tecnología de las Voyager es sorprendentemente arcaica. Si pudiéramos tener ahora, en la misma posición que están las sondas, una nave con una instrumentación moderna, esto sería la gloria para el mundo científico”, remata.

Las Voyager viajan hacia la constelación de Camelopardalis. En su interior llevan una especie de ‘mensaje en la botella’ que tiene como remitente a la Humanidad y como posible destinatario a cualquier tipo de vida inteligente que las naves puedan encontrar. Se trata de un disco de oro similar a un LP de vinilo, con su correspondiente tocadiscos, que contiene saludos en 55 lenguas de la Tierra, sonidos e imágenes de la naturaleza del planeta azul e incluso algunas obras pictóricas y musicales que se consideran representativas de la creatividad humana.

Por desgracia, las posibilidades de que este mensaje sea recibido por seres extraterrestres es nula, según nos revela Sergio Castejón: “Las naves van a pasar muy lejos de cualquier estrella. Dentro de 40.000 años estarán como mucho a un año luz de una estrella. Aunque este disco llegara a ser reproducido, en caso de que ningún objeto choque con la nave y la destroce, esto sucedería dentro de 40.000 o 100.000 años y nosotros no nos enteraríamos”. Según estos datos, el disco de oro terminará siendo como la carta de un amante no correspondido. Pero nunca hay que perder la ilusión.



## En desarrollo

# Virus, zombis y apocalipsis varios

Por Meritxell Tizón

***Elysium, After Earth, Oblivion, Pacific Rim, Memorias de un Zombie adolescente, Guerra Mundial Z...*** En el último año han sido muchas las películas sobre temática apocalíptica que han llegado a la gran pantalla. Filmes en los que la continuidad de la humanidad corre peligro, bien sea por un terrible virus, que se propaga en cuestión de segundos, o por ataques de hambrientos zombis. Pero, ¿qué hay de cierto tras todas estas películas? ¿Es posible que nuestra especie y nuestro planeta lleguen a uno de estos catastrofistas finales?

Para responder a todas estas preguntas, la productora de *Guerra Mundial Z*, una de las películas más taquilleras del pasado año, organizó un coloquio con el doctor Juan Martínez Hernández, responsable del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Carlos III de Madrid. Si queréis saber si sus respuestas nos tranquilizaron o, por el contrario, avivaron nuestros peores temores, no podéis dejar de leer el siguiente reportaje.

*Guerra Mundial Z*, película que protagoniza el actor Brad Pitt, es una combinación de dos de los ingredientes más recurrentes en las películas apocalípticas: los zombis y las pandemias. En este film, un desconocido virus se propaga en cuestión de segundos por todo el planeta, provocando que media humanidad se transforme en muertos vivientes.

### **Virus letales**

Como el miedo a que una pandemia acabe con nosotros parece más real -solo hay que recordar el pánico que se vivió con la epidemia de gripe A del año 2009-, la primera pregunta que se le planteó a Juan Martínez Hernández fue si sería posible que una enfermedad que se transmite en 11 segundos se extendiera en 24 horas a nivel mundial, tal y como sucede en la película.

Podríamos decir que su respuesta da una de cal y otra de arena. Porque, si bien el experto reconoció que los virus nunca tienen un período de incubación tan corto -“es absolutamente impensable que puedan desarrollar en tan pocos segundos una enfermedad en una persona”, señaló tajante-, sí admitió que la posibilidad de que se transmitan mundialmente en cuestión de horas es perfectamente posible. Y lo es gracias a uno de los medios de transporte más utilizados del mundo: los aviones.

“Los virus que se expanden a través de gotas de secreciones respiratorias, como la tos o el estornudo, se pueden mover con gran facilidad, de persona a persona. Por eso la gripe es la enfermedad que más posibilidades tiene de transmitirse”, explica Martínez Hernández. De hecho, destacó que en lo que llevamos de siglo dos virus ya han tenido este comportamiento con capacidad pandémica: el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y la gripe A.

El SARS, una forma seria de neumonía que puede provocar incluso la muerte, se propagó en el año 2003 tan rápidamente que infectó a miles de personas alrededor del mundo, desde Asia y Australia a Europa y Norte y Sudamérica. El brote, que provocó alrededor de 8.000 casos y unas 750 muertes, tuvo consecuencias tan importantes que las economías nacionales de los países en los que se desarrolló con más virulencia se vieron afectadas.

Si bien la rápida respuesta de la salud pública global ayudó a contener su propagación, el SARS supuso un antes y un después en el campo de las enfermedades infecciosas.

La segunda pandemia que ha mantenido recientemente en vilo a la humanidad, la gripe A, tuvo lugar en 2009. El virus que la originó, conocido técnicamente con el nombre de H1N1, combinaba de forma singular genes de virus de la gripe porcina, aviar y humana y su virulencia era tal, que no solo afectada a pacientes con problemas de salud previos, sino también a individuos que gozaban de buena salud.

En una decisión que fue bastante cuestionada, la Organización Mundial de la Salud (OMS) elevó a seis el riesgo de alerta por el virus. Finalmente, el 10 de agosto de ese año, la pandemia del H1N1 se declaró oficialmente acabada.

Preguntado sobre si estamos preparados para responder a futuras pandemias virales, de igual o mayor magnitud, Juan Martínez Hernández explica que “nunca estuvimos mejor”. Eso sí, advirtió el investigador: “los países en guerra, azotados por la crisis económica o inestables políticamente llevan todas las de perder ante una amenaza pandémica. En contextos de crisis, como estamos viendo, se recorta en sanidad, investigación, etc. Es decir en todo aquello que nos puede defender de una epidemia”.

### **¿Y si nos convertimos en zombis?**

El segundo elemento recurrente del cine apocalíptico que aparece en la película *Guerra Mundial Z* son, como decíamos al principio, los zombis. En principio, podríamos pensar que es imposible que haya algo de verdad tras los muertos vivientes. Nada más lejos de la realidad.

Según explica el responsable del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Carlos III de Madrid, los zombis, entendiendo por tales los humanos empobrecidos en sus funciones superiores, es decir, gente que, de un modo u otro, ha visto mermada enormemente su capacidad intelectual y motora, tienen un origen muy real y, sí, han existido: en Haití.

En ese país, algunas personas eran intoxicadas con la tetrodotoxina, una potente neurotóxica que se encuentra principalmente en el hígado de algunos peces y que es muy conocida porque cuentan con ella los peces globo. De hecho, es tal su peligrosidad que los manipuladores de este pescado deben seguir un curso específico que los capacite para poder realizar la delicada tarea de retirar las vísceras venenosas del animal.

“Los chamanes -explica Martínez Hernández- hacían que sus víctimas inhalaran tetrodotoxina, creándoles una braquicardia o muerte aparente como consecuencia del empobrecimiento de sus funciones superiores”.

Ante ese ficticio fallecimiento, los familiares de las personas que eran víctimas del vudú de estos brujos pensaban que su ser querido había fallecido y lo sepultaban. Nada más lejos de la realidad. Durante la noche, el chamán causante del crimen lo rescataba y reanimaba.

Eso sí, las secuelas, tras el horror vivido y la falta de oxígeno en la corteza cerebral, eran tales que dejaban en los afectados una encefalopatía irreversible, convirtiéndolos en zombis de por vida. Normalmente, estos “muertos vivientes” eran recluidos para trabajar como esclavos en los campos.

Pero los movimientos que recrean las películas del género no son solo característicos de la intoxicación por tetrodotoxina. También tienen similitudes con otra enfermedad mucho más común y cercana: la rabia.

“Es difícil imaginar que una enfermedad pueda provocar transformaciones somáticas tan rápidamente, proporcionando a los enfermos mayor capacidad de carrera y fuerza que si no estuvieran enfermos y sin provocar finalmente su muerte, como sucede en la película -aclara Juan Martínez Hernández-. Sin embargo, la encefalitis rábica sí provoca terribles trastornos de la conducta, agresividad y comportamiento anormal”.

No es la única similitud. “El virus de la rabia se transmite por mordedura de animales enfermos o por la inhalación de saliva de murciélago en suspensión. Además representa un riesgo laboral en los laboratorios especializados donde se maneja el virus. La inoculación por tanto es casi instantánea”, añade.

Eso sí, y por si eso tranquiliza a alguien, un dato: según Martínez Hernández, el periodo de incubación de la rabia es muy dilatado, a veces de meses o años, porque, una vez inoculado el virus, éste asciende lentamente por los nervios hasta el sistema nervioso central”.

## De cerca

# “La vacuna contra la malaria será una realidad en 2015”

Entrevistamos al investigador Pedro Alonso, uno de los líderes de su desarrollo

Por Leonor Lozano

**El sueño de disponer de una vacuna contra la malaria se cumplirá, con toda probabilidad, en 2015. Tras más de 30 años de investigación, la farmacéutica británica GlaxoSmithKline se prepara para comercializar la vacuna RTS,S, que podría reducir a la mitad el número de casos. Pero el investigador Pedro Alonso, que ha participado en su desarrollo, no baja la guardia: hay que seguir trabajando para conseguir vacunas de “segunda y tercera generación” que ofrezcan una mayor protección contra este parásito. UNIVERSO ha hablado con este experto.**

La malaria (o paludismo) es una enfermedad grave producida por un parásito del género *Plasmodium*, que se transmite por la picadura de las hembras del mosquito anófeles.

Pese a ser plenamente tratable y prevenible, esta enfermedad sigue causando estragos en cien países del mundo, que concentran a más del 40 por ciento de la población mundial. Sus efectos son devastadores: entre 600.000 y un millón de personas mueren cada año por su culpa. En su mayoría (entre el 85 y el 90 por ciento de los casos) se trata de mujeres embarazadas y niños africanos.

Ante la magnitud de estas cifras (y de los costes económicos asociados, porque la malaria es tanto causa como consecuencia de pobreza), la comunidad científica espera con los brazos abiertos la llegada de RTS,S, la primera vacuna en el mundo contra esta enfermedad.

### **Tres décadas de trabajo**

“La vacuna no surge de repente en un laboratorio. Es un proceso extraordinariamente complejo, que en este caso ha llevado más de 30 años y ha necesitado a la industria farmacéutica, a los centros de investigación estadounidense y europea y a los centros de alto nivel africanos. Se trata de un extraordinario ejemplo de cooperación, no solo internacional, sino de distintas disciplinas e instituciones”.

Así opina Pedro Alonso, director del Instituto de Salud Global Barcelona (ISGlobal), jefe del Servicio de Salud Internacional y Medicina Tropical del Hospital Clínic de Barcelona y presidente de la Junta de Gobierno del Centro de Investigación en Salud de Manhíça, en Mozambique.

Según cuenta Alonso a UNIVERSO, la historia de la RTS,S se remonta a finales de los años 70, cuando un equipo de científicos de la Universidad de

Nueva York consiguió clonar y secuenciar el primer gen del parásito de la malaria.

“Sobre esa base, en el año 1986”, recuerda Alonso, “se hizo el primer intento de desarrollo de esta vacuna”. El proyecto involucró a una compañía farmacéutica ya desaparecida, SmithKline (que hoy forma parte de GlaxoSmithKline), a los institutos de investigación del Ejército norteamericano, a la Universidad de Maryland (de Estados Unidos) y al Consejo Británico de Investigaciones Médicas.

A finales de los años 90, con la llegada de “una primera buena señal”, se unió a esta lucha la Fundación Bill & Melinda Gates. “Fue entonces cuando se nos pidió a nosotros que asumiéramos cierto liderazgo para explorar a fondo el potencial de esta vacuna, porque no daba la impresión de que se pudiera avanzar mucho”, añade el investigador.

Durante prácticamente una década entera, el equipo de Alonso trabajó en esta búsqueda. Los resultados no se hicieron esperar mucho: en 2004, el investigador español publicó la primera demostración de que se podía inducir inmunidad protectora en niños africanos de uno a cuatro años de edad. Tres años después, en 2007, puso en marcha el primer estudio que mostró la posibilidad de inducir inmunidad en recién nacidos. Esos dos estudios “clave” probaron que la vacuna “tenía mucho potencial”.

“Se habla de ‘la vacuna de Pedro Alonso’, pero no es mi vacuna”. El investigador recalca que la RTS,S es un triunfo colectivo, pero lo cierto es que su equipo ha jugado un papel fundamental en el proceso. De hecho, es el que lleva más años trabajando en ello.

“Cada uno ha participado en distintos momentos, desempeñando distintos papeles. Nuestro instituto de investigación de Barcelona y el centro de Mozambique llevan prácticamente una década trabajando en ello. Hicimos los estudios clave cuando la vacuna no tenía futuro, pero hubo gente antes que nosotros que clonó y secuenció el gen del parásito”, afirma.

### **Y llegó la fase III**

En 2009, por fin, se puso en marcha un ensayo de fase III (a gran escala) para probar la eficacia de la RTS,S, con la participación de 11 centros de investigación africanos. Concluyó a finales de 2013 y corroboró lo que Alonso había vislumbrado durante toda una década: “Que tenemos una vacuna de eficacia moderada, que reduce a aproximadamente a la mitad el número de casos de malaria”.

“Estos datos están en la línea de lo que habíamos descrito, y es lo que, finalmente, llevó a ‘Glaxo’ a decir: ‘Adelante, vamos a por el registro’. Estamos ante un momento histórico”, prosigue Alonso.

La Agencia Europea del Medicamento (EMA) solamente permite registrar productos que se vayan a usar en Europa. La RTS,S no se va a emplear en el Viejo Continente, porque no ofrece una protección total y, por lo tanto, “no es

de utilidad para los viajeros”. Por esta razón, Glaxo va a “invocar una provisión, un artículo en el que la EMA evalúe el producto como si fuera a ser utilizado en Europa, sin formalmente registrarlo”.

Con ese informe, la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitirá una recomendación. “Lo hará en el primer semestre de 2015, de aquí a año y medio”, apunta el investigador. Con la valoración de la OMS y la opinión de la EMA, se podrá empezar a vacunar. “La RTS,S”, por lo tanto, “podría ser una realidad en 2015”.

El esquema de vacunación contempla, en principio, tres dosis, aunque se está evaluando si sería necesaria una cuarta. En cuanto a su precio, Glaxo ha dicho “múltiples veces” que no pretende generar beneficios con la RTS,S. El coste final será el de producción, que “tendrán que pagar mecanismos internacionales de cooperación”.

### **“Segundas y terceras generaciones” de vacunas**

Las estimaciones iniciales apuntan a que la vacuna contra la malaria reducirá en algo más de un 50 por ciento el número de casos, incluidos los graves. “Por esta razón”, indica el médico, “hablamos de que es una vacuna de eficacia moderada”. “Y por eso, automáticamente, hemos de decir que, aunque supone un paso gigantesco, estamos ante una primera generación de vacunas de malaria”.

“Nos hemos acostumbrado a pensar que una vacuna nos protege, pero tenemos que empezar a ser más pedagógicos. Eso ha sido cierto con las vacunas ‘fáciles’; ahora estamos con las ‘difíciles’, y hemos de aceptar que tendremos vacunas que nos protegerán solo parcialmente. El esfuerzo no ha acabado: hay que trabajar hacia segundas y terceras generaciones para conseguir una vacuna que nos dé un 90 por ciento de protección”, subraya el director del ISGlobal.

La palabra “vacuna” ejerce una atracción mágica sobre el gran público, pero Alonso recuerda que hay otras medidas de lucha contra la malaria “que están salvando y van a salvar muchas más vidas que una vacuna”.

Se refiere a las mosquiteras impregnadas de insecticida, a los test de diagnóstico rápido, a los fármacos preventivos y a los tratamientos. “Ésa es la piedra angular de la lucha contra esta enfermedad. La vacuna supone un paso gigantesco para la salud pública mundial, pero no podemos pensar que, teniendo una vacuna, nos podemos olvidar del resto”, concluye Pedro Alonso.

## Grandes nombres

# Ampère: el padre de la electrodinámica y el paradigma del sabio despistado

Por Jaime Andreani

**André-Marie Ampère fue un gran matemático y físico que desarrolló teorías sobre las probabilidades y el desarrollo de integrales. Fue además el padre de la electrodinámica y el teórico del desplazamiento de moléculas a través de la corriente eléctrica. Como muchos grandes genios, fue también tremendamente despistado, hasta el punto de que uno de sus descuidos le causó la muerte.**

André-Marie Ampère nació en Lyon el 20 de enero de 1775, en el seno de una familia acomodada. Desde muy pequeño destacó en el cálculo; de hecho, con solo tres años y, sin conocer los números, ya era capaz de hacer cálculos aritméticos con piedrecitas y migas de pan. Esta precocidad hizo que su padre, Jean Jacques, se volcara en la educación de su hijo. Jean Jacques Ampère decidió educar a André como sugería el gran Rosseau en su libro *Emilio*, es decir, en casa y sin asistir a la escuela.

La educación de Ampère se centró en el latín para poder leer los tratados de algunos de los científicos más destacados de su tiempo. Con tan solo cuatro años, André-Marie leía a Buffon, Euler o Bernoulli. Esta formación tan temprana hizo que, con 12 años, fuera ya capaz de resolver problemas complejos y opinar sobre distintas teorías matemáticas.

En 1793, André-Marie recibió uno de los golpes que marcaron su vida: la muerte de su padre, ejecutado en la guillotina.

Seis años después contrajo matrimonio con Julie Carron, con la que tuvo un hijo, al que llamó Jean Jacques en recuerdo de su padre.

A la muerte de su esposa, volvió a contraer matrimonio con Jean-Françoise Potot, con la que tuvo a su vez una hija, llamada Albine.

En 1808 fue nombrado Inspector General de la Universidad y profesor de matemáticas de la Escuela Politécnica de París por el propio Napoleón, cargos que desempeñó hasta su fallecimiento el 10 de julio de 1836 en Marsella.

### **Aportaciones científicas**

Aunque fue un gran matemático, el campo en el que más relevancia tuvo las investigaciones de Ampère fue en el de la Física. Se le considera el descubridor del electromagnetismo y la electrodinámica, que es la parte de la Física que explica la relación entre corriente eléctrica y campos magnéticos. Partiendo de un estudio del danés Hans Christian Oerster, que observó que la aguja de una brújula se desviaba si se acercaba a un lugar donde circulara corriente eléctrica, Ampère empezó a desarrollar diversas teorías que acabaron

con la formulación de la Ley de Ampère en 1831, que relacionaba el campo magnético estático con la causa que lo produce, es decir, con una corriente eléctrica estacionada.

En el campo de la electrodinámica, Ampère formuló la teoría que establece que, si a dos conductores de energía les atraviesa una corriente eléctrica y si en ambos circula en el mismo sentido, los conductores se repelen. A partir de esta teoría se estableció el amperio, que es la unidad de medición de la intensidad de corriente eléctrica.

Además de estas valiosas teorías, Ampère inventó el galvanómetro, que fue el primer medidor de la corriente eléctrica; el primer telégrafo eléctrico y, junto a Françoise Arago, el electroimán. Este último invento supuso un gran avance, ya que fue la base para comunicaciones electrónicas a gran distancia.

El primer electroimán era un trozo de hierro en forma de herradura en torno al cual se había enrollado una bobina, a la que se le administraba corriente eléctrica por medio de una batería. Al poderse regular la intensidad de la corriente administrada, se podía conseguir mayor o menor flujo de energía en función de lo deseado. Ésta será la base de las centrales eléctricas que se desarrollaron posteriormente.

Sus aportaciones científicas tuvieron también desarrollo en el mundo de la química, donde participó en la polémica sobre el cloro. Ampère fue uno de los primeros científicos que defendió que el cloro era un cuerpo simple, en contra de la opinión más extendida que lo consideraba un elemento compuesto.

### **Los despistes de Ampère**

André-Marie Ampère también ha entrado en la historia de la ciencia por ser el típico caso de sabio despistado. Así, se cuentan varias anécdotas significativas sobre el científico de Lyon: un día estaba ensimismado en sus pensamientos matemáticos a la orilla de un río y pensó en entretenerse lanzando piedrecitas al agua, pero lo que en realidad hizo fue tirar su reloj y guardarse las piedras en el bolsillo; en otra ocasión, iba en un carruaje hacia la Audiencia de París y, de repente, se le ocurrió una fórmula matemática que escribió en el bastidor del coche. Cuando llegó a la Audiencia, salió corriendo a su cita, horas después recordó su apunte y se pasó horas buscando el coche de caballos por París.

Por último, según se cuenta, su muerte tuvo que ver con estos despistes, ya que parece ser que la pulmonía que contrajo y que le provocó la muerte tuvo su origen en que, al llegar a casa un día lluvioso, se acostó con el abrigo puesto y el paraguas en la mano, que estaban absolutamente empapados.



## Más allá

# Sé lo que estás pensando

Por Fabián de Montalvo

**Al ser humano siempre le ha fascinado el hecho de que su cerebro encierre un potencial desconocido, ya que puede atribuirle todo tipo de poderes y habilidades. La telepatía, por ejemplo. Ya saben, esa “coincidencia de pensamientos o sensaciones entre personas generalmente distantes entre sí, sin el concurso de los sentidos, y que induce a pensar en la existencia de una comunicación de índole desconocida”, según la definición canónica de la Real Academia.**

La telepatía, al contrario de otras destrezas como la clarividencia, apenas deja rastro en las culturas antiguas; es un don moderno. De hecho, es en 1882 cuando Frederick William Henry Myers, miembro fundador de la Sociedad de Investigaciones Psíquicas (SPR), utiliza por vez primera el término “telepatía” para referirse a esta transmisión de información entre personas sin la intervención de agentes físicos conocidos.

Si bien es una disciplina no aceptada por la comunidad científica, algunos reputados científicos y eruditos se han interesado por ella. Gustav Jung, el psiquiatra y ensayista suizo, ahondó en un concepto similar, la sincronicidad, que alude a la simultaneidad de dos sucesos vinculados por el sentido pero de manera casual.

El ejemplo más prosaico de sincronicidad sería el de pensar (actuando de emisor) en alguien de quien hace mucho tiempo que no sabemos nada y que ese alguien (actuando como receptor) nos llame por teléfono o nos lo encontremos por la calle. Al evocar a una persona, de alguna manera le estamos pidiendo que se comunique con nosotros; esa persona “recibe” la petición y procede en consecuencia.

### **Telepatía cuántica**

Einstein también creía en la telepatía. Eduardo Punset lo justifica por el hecho de que “la escala más pequeña del universo -la que se rige por las leyes de la física cuántica- resulta un desafío al sentido común. Los objetos subatómicos pueden estar en más de un sitio a la vez, dos partículas en extremos opuestos de una galaxia pueden compartir información instantáneamente, y el mero hecho de observar un fenómeno cuántico puede modificarlo”.

Esto se llamó “principio de superposición”, pero también se conoce como “telepatía cuántica”. Si se aceptaba cierta comunicación entre elementos no solo ajenos sino distantes entre sí, el Nobel de pelo indómito aceptó la posibilidad de Jung, la telepatía entre humanos. Bien es cierto que al final de sus años, Einstein renegó de esta propiedad, aplicada tanto a los cuerpos como a la mente.

Recientemente, la telepatía ha vuelto a ocupar las páginas de los periódicos y revistas con el caso de Nandana Unnikrishnan, una niña autista emiratí, de nueve años. Al parecer, tiene la capacidad de “leer” los pensamientos y las emociones de su madre sin mediar siquiera el contacto físico.

Este caso ha despertado el interés del experto internacional en niños superdotados Darold Treffet, quien aseguró a la prensa que el de Nandana es un ejemplo “muy convincente”.

En una de las pruebas a las que sometió a la pequeña, madre e hija fueron colocadas en habitaciones separadas. A la madre se le dio un número de seis dígitos para que lo evocara en su mente. Nandana, en su habitáculo, lo escribió, sin fallar uno solo. A continuación, a la madre se le dejó un poema que la pequeña transcribió palabra por palabra sin errar una coma. Asombroso.

Gabriel Lorente, profesor titular de Física en la UNED, no se pronuncia a favor de la telepatía, pero tampoco la descarta. Le interesa. Es una cuestión que le fascina, y que lo ha convertido en un gran experto en la materia. Nos explica que si la telepatía entre humanos fuese un hecho posible, “nos obligaría a buscar sus fundamentos en una física de campos y en algún tipo desconocido de acción a distancia”.

A su juicio, los fenómenos telepáticos, de existir, deberían encuadrarse en el conjunto de hechos extraños conectados con los fenómenos de coherencia cuántica y acción a distancia.

Seguimos con la explicación del experto. Hasta donde, a día de hoy, la ciencia conoce, no hay posibilidad alguna de que haya un proceso cerebral sin estímulo sensorial que lo desencadene. El pensamiento es interpretado como un proceso bioquímico que se activa a partir de un estímulo físico o químico (luminoso, calorífico, táctil, sonoro, etc.) aplicado a los sentidos del sujeto en cuestión.

Por tanto, según Lorente, si se admite la “hipótesis telepática” habrá que aceptar que, al menos en ciertos casos, y en circunstancias concretas aún no delimitadas, es posible que una mente (la del receptor) sea estimulada por la otra mente, entre las que no hay medición física alguna.

Es decir, que si se demostrase de manera fehaciente que existe la telepatía, se haría patente la existencia de una conexión extraespacial y extracorpórea para la mente, lo que se acerca, según la comunidad científica, más al terreno de lo especulativo que al empírico. Vamos, que para el rigor científico la telepatía es una paparruchada más. De momento.

### **Factor recurrente en las artes**

Sin embargo, la telepatía es una facultad recurrente en el mundo de la literatura y el cine. Concorre, sobre todo, en héroes y en villanos. Baste recordar a los  *jedis*  y los  *siths* , castas pertenecientes al universo de  *La guerra de las galaxias* ; o los  *vulcanos* , estirpe de la saga Star Trek. O a Abraham Sapien, ese personaje del cómic  *Hellboy* , llevado al cine por Guillermo del Toro, parecido a

un hombre pez. ¿Y quién no hace memoria de *El resplandor*, esa terrorífica historia de Stephen King trasladada al cine por Kubrick, en la que el niño, Danny Torrance, tiene distintas facultades extrasensoriales, incluida la telepatía?

Incluso en la historia del mago más popular de los últimos años, Harry Potter, la telepatía es una facultad común entre los alumnos de Hogwarts, ese insólito colegio que acoge por igual a pérfidos discípulos del lado oscuro y partidarios de la bondad y el orden.

Hablando de magos, o más bien de ilusionistas, que están emparentados, pero no son lo mismo, uno de los más prestigiosos de nuestro país, Anthony Blake, nos comenta que “la telepatía es una facultad que tienen ciertas personas, y existe; al igual que el mentalismo, disciplina que yo practico, y cuya efectividad demuestro en cada uno de mis espectáculos, hay personas más proclives a otro tipo de habilidades, como la telepatía, la precognición, etc.”

“Llegará un momento -augura Blake-, en el que la ciencia podrá explicar este tipo de mecanismos, y restituirá, de alguna manera, el honor a estas habilidades con las que el hombre ha convivido desde que es hombre”. Palabra de ilusionista.

## Libros

### ***Biomateriales***

**María Vallet Regí**

**Los Libros de la Catarata**

**ISBN: 978-84-8319-864-3**

**128 páginas**

Los biomateriales se fabrican con componentes naturales o artificiales y se utilizan para reemplazar, reparar o regenerar un tejido natural dañado, como los huesos, los dientes y la piel. En un futuro próximo, sustituirán también a ciertos órganos, como el hígado, los riñones o el corazón.

Tras describir qué son los biomateriales y por qué resultan tan necesarios, María Vallet Regí explica la evolución de las investigaciones en este campo, analiza los retos que se plantean y nos sumerge en el esperanzador mundo de las nanopartículas y las posibilidades que éstas ofrecen en los tratamientos contra el cáncer.

### ***Los Simpson y las matemáticas***

**Simon Singh**

**Editorial Ariel**

**ISBN: 978-84-344-1217-0**

**304 páginas**

Aunque muchos han tratado de encontrar enseñanzas filosóficas, psicológicas e, incluso, literarias en Los Simpson, lo cierto es que, si hay una disciplina por la que sus guionistas sienten devoción, son las Matemáticas. Desde los conceptos más sencillos hasta complejas paradojas, la serie ha recorrido en sus más de 20 años en antena todas las ramas de esta materia. En un momento mítico de Los Simpson, por ejemplo, Homer y Ned discuten sobre si infinito más uno es más que infinito.

*Los Simpson y las matemáticas* es un libro para amantes de la disciplina, para seguidores de la serie y, muy especialmente, para aquellos que quieran adentrarse en las Matemáticas de una forma divertida y amena.

### ***Naturaleza incompleta. Cómo la mente emergió de la materia***

**Terrence W. Deacon**

**Tusquets Editores**

**ISBN: 978-84-8383-778-8**

**600 páginas**

La relación entre mente y materia sigue siendo una de las cuestiones más enigmáticas y controvertidas, a pesar del asombroso progreso en el conocimiento de cómo funciona el cerebro humano. Todo cuanto nos caracteriza como seres humanos -la creación de significado, las actuaciones basadas en propósitos y valores y el manejo de símbolos- no ha merecido hasta ahora el interés pleno de la Física.

Desde materias tan dispares como la Neurología, la Física de los sistemas autoorganizativos o la Semiótica, Deacon nos brinda un nuevo y fascinante modelo explicativo para aclarar la relación entre la experiencia consciente y los procesos físicos, así como los vínculos que existen entre las ideas y los pensamientos y el organismo al que están anclados.

## Tal día como hoy

# El *radium* contra el cáncer y un futuro esperanzador, cien años después

Por Refugio Martínez Ballesteros

**Si la radioterapia es hoy en día una técnica tan importante para la curación del cáncer, es gracias a las pequeñas aportaciones que se han ido sumando a lo largo de su historia. Una de ellas ocurrió hace exactamente cien años, cuando el Hospital Middlesex de Londres utilizó por primera vez el *radium* como tratamiento para la curación del cáncer. En UNIVERSO vamos a recorrer esos cien años de avances para conocer en qué consiste una técnica que salva millones de vidas en todo el mundo.**

El descubrimiento del *radium* por Marie Curie en 1898 transformó el tratamiento de la hasta entonces considerada una enfermedad incurable. Si en 2014 estamos de enhorabuena por la celebración de uno de los hechos que marcó un antes y un después en la curación del cáncer es gracias a la aportaciones de esta brillante científica, dos veces Premio Nobel, altruista, voluntariosa y trabajadora que sacrificó su salud y su vida (murió por una anemia aplásica por exponerse a la radiación durante sus investigaciones) por dejarnos un legado sin el cual la historia de la radioterapia y de la medicina no habría sido la misma.

Las condiciones en las que trabajaban ella y su marido eran realmente deplorables. Pasaban las horas en un piso deteriorado, con goteras y sin calefacción. "Nuestros días transcurrían en el laboratorio. En nuestro mísero taller reinaba una gran tranquilidad. Cuando teníamos frío, una taza de té caliente, tomada cerca de la estufa, confortaba. Vivíamos en una preocupación única, como en un sueño", narra la propia Curie en su cuaderno de anotaciones, que a día de hoy está guardado en una caja de plomo por su alto nivel de radioactividad.

Estas condiciones incómodas y rudimentarias no impidieron que el matrimonio trabajara sin descanso, hasta que en julio de 1898 lograron aislar un elemento nuevo en una fracción química de la pechblenda, un óxido natural del uranio. Marie Curie lo llamó *polonium*, en honor a su tierra natal. Posteriormente, reconocieron un segundo elemento radioactivo, que el matrimonio llamó *radium*: "Las diversas razones que acabamos de enumerar nos llevan a creer que la nueva sustancia radioactiva contiene un elemento nuevo al que proponernos darle el nombre de *radium*".

Con su descubrimiento, los Curie encendieron la mecha que pronto prendería en los científicos de la época, que inmediatamente vieron el potencial de aplicar todos estos hallazgos en el campo de la medicina. De esta manera, empezaron a usar estas nuevas técnicas de manera empírica y no experimental. Es decir, ante casos de cáncer desesperados, se obvió la previa investigación en

animales y los humanos se convirtieron en auténticos conejillos de indias, lo que no deja de ser un paradigma de la medicina "fisiológica" contemporánea.

En 1903, Alexander Graham Bell sugirió que un "pequeño fragmento de *radium* podría insertarse en el corazón del cáncer", y un año después de esta genial idea, se utilizó por primera vez este isótopo como tratamiento para la curación del cáncer en el Hospital Middlesex de Londres. En 1905, Robert Abbe, de New York, se convirtió en el impulsor de la radioterapia al aplicar *radium* intrauterino.

### **Cien años después**

Desde aquellos primeros flirteos con la radioterapia ha pasado ya un siglo y, en la actualidad, esta técnica ha sufrido un gran desarrollo no solo a nivel de avances tecnológicos, sino también de incremento del índice terapéutico. Tanto es así que hoy en día este tratamiento representa el método terapéutico, no quirúrgico, más importante frente a la lucha contra el cáncer y, probablemente, el menos invasivo para el cuerpo humano.

Esto es debido al funcionamiento intrínseco de esta técnica, que consiste en enviar altas dosis de radiación a las células cancerosas y provocar su destrucción. La radioterapia es un tratamiento de aplicación local, lo que significa que solo afecta a la parte del cuerpo tratada. El objetivo de este procedimiento es atacar tantas células cancerosas como sea viable con el menor daño posible al tejido sano de alrededor.

Según datos del Cancer Research Working Party, se calcula que entre el 45 y el 50 por ciento de los pacientes que padecen cáncer son curados con los métodos actuales. La contribución a esta curación por métodos terapéuticos es la siguiente: cirugía, 22 por ciento; radioterapia, 12 por ciento; quimioterapia, 2 por ciento; terapéuticas combinadas, 14 por ciento. Ahora bien, si extrapolamos los datos a España, José López Torrecilla, jefe del Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital General de Valencia y presidente de la Sociedad Española de Oncología Radioterápica (SEOR), estima que "aproximadamente el 60 por ciento de los pacientes con cáncer reciben radioterapia en algún momento de su vida", y que "un 28 por ciento de los casos que se curan se debe a la aplicación de la radioterapia".

A pesar de que la radioterapia ha evolucionado mucho a lo largo de su historia, siempre ha habido dos sistemas básicos para su aplicación. El primero de ellos se llama braquiterapia y consiste en administrar radiación interna a la zona afectada por el tumor a través de una fuente radiactiva en forma de alambre, semilla o tubo, que se conoce como un implante, el cual se coloca en el cuerpo humano dentro o cerca del tumor.

El *radium* fue el primer elemento radioactivo que se empezó a utilizar con fines médicos, pero se abandonó por la dificultad de su manejo. "Tenía un alto riesgo de contaminación", explica López Torrecilla. Este isótopo se aplicaba mediante tubos o agujas con baja carga de radiación, y solo durante unas horas, de manera que la radiación era controlada. "Pero en el proceso de manipulación había riesgo de contaminación, tanto para el personal médico como para el

paciente por fuga desde los tubos, y como el *radium* tiene una vida media de más de 1.000 años, suponía la destrucción de las células, tanto de las sanas como de las tumorales”.

Otra manera de administrar la radioterapia es mediante la radiación externa, con una máquina que dirige los rayos de alta energía hacia el tumor y algunos tejidos normales de alrededor. La mayoría de las personas recibe radioterapia externa durante el transcurso de varias semanas, en las que las sesiones se realizan de manera ambulatoria en un centro de tratamiento u hospital. En la actualidad, la máquina que se utiliza es un acelerador lineal.

El acelerador lineal es un gran avance, en opinión de López Torrecilla, ya que es cada vez más preciso, lo que supone una ventaja porque reduce el volumen de radiación, aumenta la tolerancia al tratamiento y mengua los efectos secundarios en los pacientes. “Hemos conseguido que las complicaciones disminuyan y que el tratamiento se administre en el lugar donde queremos aplicarlo”.

Este médico explica que la radioterapia actual no solo cura a un porcentaje importante de los pacientes que sufren cáncer, sino que disminuye los daños colaterales. “Hace 20 años, cuando una mujer tenía cáncer de mama, la única solución era extírpale el pecho. En la actualidad, la posibilidad de sustraer la parte del pecho donde está el tumor y administrarle posteriormente irradiación le permite conservar el pecho con una estética semejante a como si no hubiera tenido ningún tipo de tumor”. En este sentido, Torrecilla concluye que “con la radioterapia no solamente tratamos de curar, sino que en muchas ocasiones conseguimos mantener la calidad de vida”.

### **La revolución del hipofraccionamiento**

Y, precisamente, con el objetivo de mejorar todavía más la calidad de vida de los pacientes, en el Parc de Salut Mar de Barcelona se está usando una nueva técnica de irradiación acelerada que reduce de seis semanas a solo cinco días las sesiones radioterápicas en cánceres de mama. “Con esto lo que se ha intentado es hacer un tratamiento más cómodo para la paciente y evitarle tantos desplazamientos”, explica Manuel Algara López, jefe del servicio de Oncología Radioterápica de dicho complejo sanitario.

Si bien es cierto que, a día de hoy, esta técnica solo se aplica a las pacientes de cáncer de mama y con un determinado perfil, el doctor Algara López tiene puestas sus esperanzas en las nuevas tecnologías, que nos permiten irradiar la zona cancerígena cada vez con mayor precisión y aumentar las dosis en el tumor, sin dañar los órganos de alrededor, reduciendo, además, los tiempos del tratamiento. Pero, sobre todo, porque estos avances nos abren nuevas posibilidades para la curación y erradicación de otros tipos de tumores. En este sentido, acortar y fraccionar los tiempos de irradiación supone para Algara López “el inicio de la revolución del hipofraccionamiento”.

Con un 90-95 por ciento de éxito en el cáncer de mama, este experto entiende que el futuro de esta técnica está encaminado a poder extrapolar el hipofraccionamiento a otro tipo de tumores y conseguir los mismos resultados

ya que, según explica “en el fondo, la curación del cáncer depende de la dosis; si yo pudiera dar las dosis necesarias a todo el tumor, podría curar todos los tumores”, concluye Algara López.

## **NUESTRAS REVISTAS**

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

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

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

**CONOCER.** Es la revista que cada mes ofrece temas de actualidad, cultura e historia. Está disponible en braille y archivo sonoro.

**CICERONE.** Cada dos semanas y en audio, toda la información sobre la oferta cultural y de ocio de Madrid. Disponible solo en versión sonora.

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

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

**RECREO - ESBARJO.** Es la revista del SBO dirigida a los más pequeños de la casa. Incluye cada mes divertidas historias, experimentos, pasatiempos y manualidades para aprender divirtiéndose. Disponible en audio y en braille, en castellano o catalán.

**PÁSALO.** Es la revista del SBO para jóvenes y adolescentes, con información adaptada a los gustos de los chicos sobre numerosos temas de música, cine, literatura, reportajes de actualidad, trucos y consejos. Disponible en audio y en braille.

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



## **HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...**

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

### **Puedes escribirnos:**

-A través de correo electrónico a la dirección: [publicaciones@servimedia.net](mailto:publicaciones@servimedia.net)

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

Revista UNIVERSO  
Servimedia  
C/ Almansa, 66  
28039 Madrid