

# **UNIVERSO**

**N.º 90**

**20 de noviembre de 2017 – 20 de diciembre de 2017**

## **SUMARIO**

### **-Presentación**

### **-Actualidad científica**

- Breves

### **-En profundidad**

- Las imposibles granjas de clones que imaginó el nobel de Literatura

### **-En desarrollo**

- Las ondas gravitacionales, el “reloj interno” del cuerpo y la observación de las biomoléculas, Premios Nobel de ciencia 2017

### **-De cerca**

- El lago asesino de Huelva, detectado y controlado. Entrevista con Javier Sánchez España, científico del Instituto Geológico Minero de España (IGME) encargado del proyecto para desactivar la amenaza

### **-Libros**

### **-Inventos y descubrimientos**

- El limpiaparabrisas, un invento oscurecido por el machismo

### **-Más allá**

- El regreso de Verónica, un espíritu que nunca muere

## **PRESENTACIÓN**

Al hilo de la novela *Nunca me abandones*, escrita por el reciente premio nobel de Literatura Kazuo Ishiguro, en la que se copian personas con el objetivo de emplear sus órganos para trasplantes, te ofrecemos un reportaje sobre las alternativas a las donaciones en las que trabaja actualmente la ciencia.

Uno de los llamados “lagos asesinos” se encuentra en España, concretamente en Huelva, a tan solo un kilómetro de una población que supera los 3.000 habitantes. Javier Sánchez, científico del Instituto Geológico Minero de España (IGME), nos da detalles sobre él.

La historia de Verónica y del caso real que ha inspirado una de las mejores películas de terror de 2017, las peculiares circunstancias que rodearon el invento del limpiaparabrisas y los ganadores de los últimos Premios Nobel de Ciencia, son otros contenidos que te proponemos en el número 90 de Universo.

# ACTUALIDAD CIENTÍFICA

## Breves

### **El telescopio James Webb ofrecerá una vista inédita del universo a partir de 2019**

El Telescopio Espacial James Webb (JWST, por sus siglas en inglés) se lanzará al espacio en la primavera de 2019 con el objetivo de “mirar atrás en el tiempo” y tratar de observar la luz de las estrellas que se formaron en el universo, así como la composición química de los exoplanetas.

Así lo han señalado algunos de los científicos involucrados en el telescopio JWST, un proyecto conjunto de la agencia espacial estadounidense NASA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la agencia espacial canadiense CSA, y que cuenta, además, con la participación de empresas y científicos españoles.

JWST, que incluye cuatro instrumentos científicos montados tras el propio telescopio, ayudará a saber más de los orígenes del universo, al observar la luz infrarroja procedente de las galaxias más jóvenes y las primeras estrellas: mostrará con todo detalle cómo se forman las estrellas y los sistemas planetarios, además de los planetas de nuestro Sistema Solar y los que orbitan otras estrellas.

El JWST está diseñado para “expandir los éxitos científicos” del telescopio Hubble y mirar donde este no ha sido capaz de hacerlo por su tecnología. Así, el Hubble no puede “atravesar” nubes interestelares de gas y polvo, cosa que el nuevo telescopio sí es capaz de conseguir. Uno y otro, en todo caso, se complementarán científicamente, según los expertos.

El JWST es un telescopio “frío”, diseñado para operar a muy bajas temperaturas (alrededor de 230 grados bajo cero). De esta forma, asegura la ESA, ofrecerá una vista inédita del universo a longitudes de onda del infrarrojo cercano y el infrarrojo medio, permitiendo estudiar una gran variedad de objetos celestes, desde galaxias vecinas hasta los confines del universo más distante.

El JWST, diseñado para operar un mínimo de cinco años con una ampliación a diez, se lanzará a bordo de un cohete Ariane 5 ECA desde el Puerto Espacial Europeo de Kurú (Guayana Francesa), en la primavera de 2019, lo que supone un retraso de unos seis meses respecto a la última fecha planeada, octubre de 2018.

### **Captadas por primera vez luz y ondas gravitacionales de una explosión estelar**

Por primera vez desde que Albert Einstein predijo su existencia hace más de un siglo, se han captado casi al mismo tiempo las ondas gravitacionales y el estallido de luz producidos por la fusión de dos estrellas de neutrones, las más pequeñas y densas del universo.

La fusión de las dos estrellas de neutrones observadas sucedió hace 130 millones de años en NGC 4993, una galaxia de la constelación de Hidra, la más grande entre las 88 conocidas. Al aproximarse y chocar, los dos astros liberaron parte de su masa en forma de ondas gravitacionales que se expandieron por el universo a la velocidad de la luz y que, según vaticinó Einstein con la Teoría General de la Relatividad, deformaron a su paso el espacio y el tiempo hasta llegar a la Tierra.

Este violento fenómeno astronómico es el primero en la historia que se ha podido ver y escuchar de forma simultánea a través de los telescopios convencionales y los detectores de ondas gravitatorias. Estas vibraciones fueron descubiertas hace apenas dos años. Desde entonces el observatorio LIGO en Hanford (EE. UU.), ha captado cuatro fenómenos, todos producidos por agujeros negros, y sus padres científicos han ganado el Nobel de Física por ello.

Esta nueva señal es la primera que proviene de otro tipo de objetos –las estrellas de neutrones– y también la más larga y cercana que se ha captado –a 130 millones de años luz–, tanto que ha abarcado todo el rango de frecuencias de LIGO, muy parecidas a las de los instrumentos musicales.

“Este es el evento de ondas gravitacionales más intenso jamás detectado”, resalta Alicia Sintès, jefa del grupo de gravitación universal de la Universidad de Islas Baleares, que forma parte de la colaboración internacional LIGO.

Los trabajos, publicados en *Physical Review Letters*, *Science* y *Nature*, permiten confirmar las predicciones teóricas realizadas hace décadas sobre el origen de los estallidos rápidos de rayos gamma y un tipo de explosión estelar conocido como kilonova. Se piensa que en estos eventos las estrellas de neutrones escupen oro, platino, plomo y otros elementos más pesados que el hierro.

### **La meditación puede cambiar el cerebro en solo tres meses**

Científicos del Instituto Max Planck de Ciencias Cognitivas y del Cerebro en Leipzig, Alemania, han descubierto que la meditación o “mindfulness” puede cambiar la arquitectura de algunas zonas del cerebro, mejorar las habilidades sociales y reducir los niveles de ansiedad.

“Dependiendo de qué programa de entrenamiento se usó durante un período de tres meses, cambiaron tanto ciertas estructuras cerebrales como marcadores del comportamiento entre los participantes”, explicó en un comunicado Sofie Valk, primera autora del estudio, publicado en *Science Advances*. Por ejemplo, después de un entrenamiento basado en la atención, observaron que se produjeron cambios en zonas de la corteza cerebral asociadas con esta capacidad.

“Nuestros resultados proporcionan evidencias impresionantes de que la plasticidad cerebral en adultos, lograda a través de un entrenamiento breve y

diario, puede mejorar la inteligencia social”, dijo Tania Singer, coautora del estudio. “Dado que la empatía, la compasión y la capacidad de ver las cosas desde otras perspectivas son cruciales para tener unas interacciones sociales exitosas, la resolución de conflictos o la cooperación, creemos que estos hallazgos son muy importantes para el sistema educativo, y que, además, tienen aplicaciones clínicas”.

Para Veronika Engert, autora de otra investigación también publicada recientemente en *Science Advances*, este estudio demuestra que se puede mejorar la calidad de las relaciones y la capacidad de cooperación de las personas con entrenamiento en meditación, al mismo tiempo que se cambia la estructura de las conexiones neurales y que se reducen los niveles de estrés. Además, ahora se ha constatado que cada tipo de meditación tiene distintos efectos en el cerebro, la salud y el comportamiento.

## EN PROFUNDIDAD

# Las imposibles granjas de clones que imaginó el nobel de Literatura

Por Sergio Ferrer/SINC

***Nunca me abandones*, novela de Kazuo Ishiguro llevada al cine en 2010, muestra un futuro en el que se copian personas con el único objetivo de utilizar sus órganos para trasplantes. No es la primera vez que la ciencia ficción plantea esta estrategia tan carente de ética como difícil de aplicar. Quimeras, impresoras de tejidos y organoides son alternativas a las donaciones en las que trabaja la ciencia.**

Inglaterra, finales de la década de los 90. Un programa secreto del Gobierno clona seres humanos a partir de grupos desfavorecidos y envía a estos niños a colegios internados con el objetivo de usarlos como donantes de órganos cuando crezcan. Ese es el futuro distópico que plantea la novela *Nunca me abandones* (2005), escrita por el británico Kazuo Ishiguro, quien ha sido distinguido con el Premio Nobel de Literatura 2017.

La obra fue llevada al cine en 2010 con Carey Mulligan, Keira Knightley y Andrew Garfield como clones protagonistas que se convierten, por obligación, en la fábrica de repuestos de una parte privilegiada de la sociedad. No es la primera vez que una obra de ciencia ficción trata el tema: en la película *The Clonus horror* (1979) el Gobierno aprovecha estas copias para alargar la vida de las élites, y algo similar sucede en la novela *Spare* (1996). Ambas fueron aprovechadas, con una demanda de propiedad intelectual incluida, para crear la película *La isla* (2005), protagonizada por Ewan McGregor y Scarlett Johansson.

¿Sería capaz el ser humano de oprimir a una minoría para mejorar la salud de unos privilegiados? La respuesta parece un “no” obvio y rotundo, pero el trabajo de la antropóloga estadounidense Nancy Scheper-Huges sugiere lo contrario. “El tráfico de órganos es un secreto público, algo que todo el mundo conoce pero de lo que nadie habla. Más que no saber es no querer saber”, explica la investigadora. Sus palabras recuerdan a las de uno de los personajes de *Nunca me abandones*, Ruth, cuando exclama enfadada: “Todos lo sabemos, pero nunca lo decimos”.

En la historia de Ishiguro se revela que los clones protagonistas han sido creados a partir de drogadictos, prostitutas y convictos. El mismo año en que el inglés publicaba su novela, Scheper-Huges difundía un trabajo –en un capítulo del libro *Global Assemblages*– que también señalaba a los grupos sociales más vulnerables como el objetivo del tráfico ilegal de órganos en el mundo real.

En nuestra sociedad, los clones son, según Scheper-Huges, “los desesperados, deudores, desahuciados, inmigrantes, trabajadores ilegales, refugiados políticos y discapacitados psíquicos”. En resumen, personas que

son vistas como “desperdicios” y “cuyo único valor es el de aportar sus órganos frescos”. La antropóloga considera que *Nunca me abandones* muestra “el peor de los futuros posibles, un sistema de castas en el que la población mundial se divide entre donantes y receptores de órganos”.

### **Bioética en pantalla**

*Nunca me abandones* lleva el tráfico de órganos un paso más lejos para aterrorizar con un presente impensable fuera de la ciencia ficción. Para explicar la clonación desde un punto de vista ético y legal, primero conviene diferenciar entre la clonación terapéutica y la reproductiva. En el primer caso, se obtienen células y tejidos genéticamente idénticos a los del donante, que serán utilizados en trasplantes e investigación. En el segundo, se crea una copia completa de un ser humano tal y como vemos en la novela de Ishiguro.

“La clonación reproductiva consiste en crear y gestar embriones clónicos y está prohibida en España y en todas las legislaciones que la contemplan. En Francia son 30 años de cárcel y se considera crimen contra la humanidad”, explica el miembro del Comité de Bioética de España César Nombela. “Es un atentado contra la dignidad humana. Un clon es un hermano gemelo diferido en el tiempo, una persona a la que condicionas sus genes y su desarrollo vital”, aclara. Y añade que lo que sí permite la ley española desde 2007 es clonar el embrión de una persona y destinarlo a la obtención de células madre.

De esta forma es posible obtener células ‘de fresco’ de cualquier persona para el tratamiento de enfermedades, aunque el microbiólogo se muestra escéptico sobre su utilidad: “Ningún resultado sugiere que haya funcionado”. Nombela no cree que ni siquiera países con posibilidades más laxas a la hora de manipular el desarrollo de embriones, como China, aprobarán la clonación reproductiva. “Pero tampoco me sorprendería que hubiera gente que quisiera llevar la legislación hacia eso; también hay gente que dice que es posible y que lo ha hecho clandestinamente”.

El investigador opina que obras como la de Ishiguro “ponen sobre el tapete cuestiones reales, porque ya hay quien pregunta por qué no obtener un embrión por células madre y desarrollarlo por poco tiempo”. Por este motivo, añade que la humanidad “debe mantener una postura bioética todo el tiempo que le quede de existencia, porque los dilemas cada vez estarán más próximos a lo que algunos llaman progreso pero que otros podemos entender como una agresión contra los derechos humanos”.

### **Animales quimera y órganos impresos**

Pero imaginemos que somos seres abyectos a los que la ética no les importa lo más mínimo. Aun así, el sistema planteado por Ishiguro es poco práctico. Los trasplantes se enfrentan a dos problemas: la escasez y el rechazo inmunitario. Aunque en el mundo imaginado por el escritor inglés la falta de donaciones se evitaría a la fuerza, las dificultades para encontrar un órgano compatible se mantendrían debido a que los clones no son copias genéticas de los pacientes, sino de otras personas.

A grandes rasgos, existen dos líneas de investigación que buscan terminar con la dependencia de los donantes y el problema del rechazo. Juan Carlos Izpisua, desde el Instituto Salk de Estudios Biológicos (California, EE. UU.), encabeza una de ellas: la creación de quimeras, animales-incubadora en los que se cultiven órganos humanos. La otra posibilidad es la creación de órganos a la carta mediante tecnologías como la impresión 3D.

“Son ideas muy atractivas porque solventan dos problemas a la vez: la escasez de órganos y, al usar células procedentes del receptor, el rechazo y la necesidad de inmunosupresión crónica”, aclara la directora de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT), Beatriz Domínguez-Gil. En opinión de la médica, estas nuevas tecnologías generarían otros problemas: “Los animales-incubadora podrían transmitir infecciones entre especies. Además, en el caso de los órganos artificiales, me pregunto si sería sostenible para un sistema nacional de salud producir los casi 5.000 trasplantes que realizamos cada año”.

Ya es posible implantar piel, uretras, cartílago, vasos sanguíneos, vejigas y vaginas impresas en 3D. “Pero órganos como el riñón, el hígado y el corazón son muy complejos, tienen una gran densidad celular y requieren más oxígeno”, reconoce el pionero en este campo, Anthony Atala, investigador del Wake Forest Institute for Regenerative Medicine. De conseguirse, será a largo plazo. “De hecho, es imposible predecir si la medicina regenerativa podrá eliminar algún día la necesidad de órganos donados”, lamenta Atala.

### **El momento eureka de los organoides**

En el laboratorio del investigador Hans Clever, de la Universidad de Utrecht (Países Bajos), saben que una cosa es obtener algo parecido a un órgano y otra muy diferente lograr uno funcional. El holandés encontró un marcador para identificar las células madre que resisten en los órganos adultos.

“Se sabía que nuestros órganos tienen células embrionarias, pero no podíamos encontrarlas. Así pudimos extraerlas y buscar cómo cultivarlas en el laboratorio. Para nuestra sorpresa, funcionó”. Así resume el descubrimiento Rob Vries, uno de los colaboradores de Clevers que estuvo con él desde el comienzo. “Las células se diferenciaron hasta formar algo similar a un órgano en cuanto a su función. No se parece, pero hace lo mismo. Lo llamamos organoide”.

“Hemos intentado crear órganos con este sistema, pero siendo realistas, no es algo que vaya a pasar mañana. Los organoides son epitelio, y si quieres hacer un intestino también necesitas músculo, arterias, tejido conjuntivo... Podemos hacer crecer esto por separado, el problema es que si lo mezclamos se vuelve muy complicado y ya no funciona”, dice Vries. Es una aproximación de cara al futuro, pero hoy su uso en terapia es mucho más cercano. Respecto a técnicas como la famosa impresión 3D de órganos, Vries asegura que “hay una gran diferencia entre hacer algo que parezca guay y hacer algo que funcione. Es importante controlar las expectativas de los pacientes”.

Domínguez-Gil recuerda que el sistema actual de donaciones “funciona muy bien” y que seguiremos necesitando el trasplante como terapia habitual durante años. “La cooperación es muy importante: tenemos más posibilidad de necesitar un órgano que de fallecer en condiciones de donación”, dice.

### **¿Cómo fomentar las donaciones? España es experta**

Tanto la realidad mostrada por Scheper-Huges como la fantasía imaginada por Ishiguro parecen imposibles en un país como España, líder mundial en donación y trasplantes desde hace 25 años. Pero ni siquiera nuestro país se salva de la escasez: “La lista de espera es de unos 4.300 pacientes por año, de los que se trasplantan unos 3.000”, asegura la directora de la ONT.

“En el caso de órganos no vitales, entre un 5 y un 10 por ciento de los pacientes podrían fallecer mientras esperan un trasplante que no llega. Ni siquiera en un país como el nuestro se cubren las necesidades”, añade la médica. “La lista de espera siempre va a estar ahí y es paradójica”, aclara. Primero, por el aumento en la esperanza de vida, y segundo, por las indicaciones, que permiten que hoy reciban órganos personas de hasta 80 años, algo imposible hace 25 años.

Para Domínguez-Gil, la solución pasa por fomentar la donación –en España la ley es de consentimiento presunto–, reducir la necesidad de trasplantes mediante prevención y optimizar el modelo de gestión para aumentar la eficacia del sistema.

## EN DESARROLLO

# **Las ondas gravitacionales, el “reloj interno” del cuerpo y la observación de las biomoléculas, Premios Nobel de ciencia 2017**

Por Javier Cuenca

**La detección de las ondas gravitacionales, los descubridores del “reloj interno” del cuerpo y los científicos que desarrollaron técnicas para observar las biomoléculas han sido los galardonados este año con los Premios Nobel de ciencia en las categorías de Física, Medicina y Química, respectivamente.**

La Academia de las Ciencias sueca ha concedido el nobel de Física 2017 a los científicos que detectaron por primera vez las ondas gravitacionales en el laboratorio estadounidense LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory). Se trataba de la única parte de la Teoría de la Relatividad de Albert Einstein que quedaba por demostrar, y su detección, afirman los científicos, abrió una nueva era en la astronomía.

Rainer Weiss (Berlín, 1932), Barry C. Barrish (Omaha, EE. UU., 1936) y Kip S. Thorne (Logan, EE. UU., 1940) son los tres investigadores galardonados por un logro científico que ha involucrado a más de mil investigadores de 20 países en los últimos años.

Las ondas gravitacionales son perturbaciones en el espacio tiempo, ondulaciones que viajan a la velocidad de la luz y que son producidas por fenómenos muy violentos del universo, como la fusión de agujeros negros. Einstein predijo su existencia, y 100 años después se ha logrado demostrar que estaba en lo cierto. Lo único en lo que se equivocó el investigador alemán fue en pensar que su existencia nunca podría ser probada empíricamente por la ciencia.

El 14 de septiembre de 2015 fueron detectadas por primera vez, cuando al laboratorio LIGO, en EE. UU., llegaron los ecos o huellas de una colisión entre dos agujeros negros que se produjo a 1.300 millones de años luz. El anuncio se realizó el 11 de febrero de 2016, en medio de una gran expectación y tras varios días de intensos rumores. Desde entonces han sido detectadas otras tres veces, tratándose en las cuatro ocasiones de ondas generadas durante el choque de agujeros negros.

“Legítimamente, este premio pertenece a los cientos de científicos e ingenieros de LIGO que han construido y perfeccionado nuestros complejos interferómetros, y a los cientos de científicos de LIGO y Virgo que encontraron las señales de las ondas gravitacionales entre los ruidosos datos de LIGO y extrajeron la información”, declaró Kip Thorne tras conocer que era uno de los galardonados con el Nobel de Física.

“La detección es un auténtico triunfo de los modernos experimentos de física a gran escala”, apuntó, por su parte, Barish, quien destacó que, desde que se recibió la señal procedente de esos agujeros negros aquel 14 de septiembre de 2015, los científicos solo tardaron unos minutos en identificar ese evento astronómico y en realizar el análisis que demostró que las ondas gravitacionales existían.

La cuarta y última de las cuatro detecciones de las ondas gravitacionales, anunciada el pasado 27 de septiembre, tuvo la particularidad de que no solo fue observada en los dos laboratorios LIGO que existen en Estados Unidos, sino que también llegó al detector Virgo, situado a las afueras de Pisa (Italia). En dicho detector, que se unió el pasado mes de agosto al proyecto LIGO, participa un grupo de la Universidad de Valencia. Los tres detectores observaron las mismas ondas gravitacionales el pasado 14 de agosto, originadas tras un choque de dos agujeros negros de mediano tamaño que se produjo hace 1.800 millones de años.

### **Un reloj interior**

Los científicos estadounidenses Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash y Michael W. Young han ganado el Premio Nobel de Medicina 2017 “por sus descubrimientos de los mecanismos moleculares que controlan el ritmo circadiano”, según el jurado del Instituto Karolinska de Estocolmo. Gracias en parte a su trabajo, hoy se sabe que los seres vivos portan en sus células un reloj interno, sincronizado con las vueltas de 24 horas que da el planeta Tierra.

Muchos fenómenos biológicos, como el sueño, ocurren rítmicamente alrededor de la misma hora del día gracias a este reloj interior, cuya existencia fue sugerida hace siglos. En 1729, el astrónomo francés Jean-Jacques d’Ortoús de Mairan observó el caso de las mimosas, unas plantas cuyas hojas se abren durante el día hacia la luz del sol y se cierran al atardecer. El investigador descubrió que este ciclo se repetía incluso en una habitación a oscuras, lo que sugería la existencia de un mecanismo interno.

En 1971, Seymour Benzer y su estudiante Ronald Konopka, del instituto de Tecnología de California, dieron un salto trascendental en la investigación. Cogieron moscas del vinagre e indujeron mutaciones en su descendencia con sustancias químicas. Algunas de estas nuevas moscas presentaban alteraciones en su ciclo normal de 24 horas. En unas era más corto y en otras más largo, pero en todas ellas estas perturbaciones se asociaban a mutaciones en un solo gen. El descubrimiento podría haber merecido el Nobel, pero Benzen murió en 2007, a los 86 años, por una apoplejía, y Konopka lo hizo en 2015, a los 68, de un ataque al corazón.

Finalmente, el Nobel se lo han llevado Hall (Nueva York, 1945), Rosbash (Kansas City, 1944) y Young (Miami, 1949). Los tres utilizaron más moscas en 1984 para aislar aquel gen, bautizado “periodo” y asociado al control del ritmo biológico normal. Posteriormente revelaron que este gen y otros se autorregulan a través de sus propios productos –diferentes proteínas–,

generando oscilaciones de unas 24 horas. Fue “un cambio de paradigma”, en palabras del neurocientífico argentino Carlos Ibáñez, del Instituto Karolinska. Cada célula tenía un reloj interno autorregulado.

La comunidad científica ha constatado desde entonces la importancia de este mecanismo en la salud humana, que está implicado en la regulación del sueño, en la liberación de hormonas, en el comportamiento alimentario e incluso en la presión sanguínea y la temperatura corporal. Si, como ocurre en las personas que trabajan en turnos de noche, el ritmo de vida no sigue este guión interno, puede aumentar el riesgo de sufrir diferentes enfermedades, como cáncer y algunos trastornos degenerativos, según destaca Ibáñez.

## **Biomoléculas**

El Premio Nobel de Química se ha concedido a Jacques Dubochet (Universidad de Lausana, Suiza), Joachim Frank (Universidad de Columbia, EE. UU.) y Richard Henderson (Laboratorio de Biología Molecular MRC, Cambridge, Reino Unido), por desarrollar técnicas para observar biomoléculas en solución mediante microscopía crioelectrónica. Sus hallazgos han supuesto “una revolución para la bioquímica”, según indicó Sara Snogerup Linse, miembro del Comité Nobel, porque han permitido contemplar, con gran detalle, cuál es la estructura y las características de biomoléculas que forman parte de nuestro organismo, como las proteínas.

Hasta hace décadas, no se sabía qué forma tenían o cómo se comportaban estas moléculas, que son vitales para el funcionamiento del cuerpo. Sin embargo, gracias al trabajo de los científicos galardonados, en los últimos años la ciencia ha podido desvelar, por ejemplo, cómo es exactamente un virus, cuáles son los mecanismos moleculares que explican un proceso fisiológico o por qué se produce la resistencia a los antibióticos. Y todo ello a nivel atómico. La representante del comité del Nobel ha empleado un símil para explicar la hazaña. Lo que Dubochet, Frank y Henderson han hecho posible es comparable a conseguir ver a una persona en una superficie como la luna.

La técnica tiene un gran potencial para la ciencia y la medicina. Por ejemplo, ya se utiliza para intentar encontrar dianas potenciales para los fármacos o a la hora de dilucidar cómo es un determinado patógeno. Así, cuando los científicos empezaron a sospechar que tras la epidemia de problemas congénitos detectada en Brasil en 2015 estaba el virus del zika, utilizaron técnicas de microscopía crioelectrónica para visualizar el virus y obtener su imagen en tres dimensiones, algo básico para conocer sus posibles puntos débiles.

## DE CERCA

# El lago asesino de Huelva, detectado y controlado

**Entrevista con Javier Sánchez España, científico del Instituto Geológico Minero de España (IGME) encargado del proyecto para desactivar la amenaza**

Por Refugio Martínez

**¿Qué ha de tener un lago para que lo llamen *asesino*? De momento, 80.000 metros cúbicos de gas letal, la posibilidad de que se libere de golpe y el riesgo de que pueda afectar a algún ser vivo. La buena noticia es que no existen más de cuatro de estos peligrosos lagos en el mundo, y la mala es que uno de ellos está en España y a tan solo un kilómetro de una población de más de 3.000 habitantes.**

Fue en la noche del 21 de agosto de 1986. Hubo una fuga de gas y más de 1.800 personas y 6.000 cabezas de ganado murieron asfixiados. El responsable de esta masacre fue el llamado lago asesino de Nyos, al noreste de Camerún, que tras una erupción límnic liberó todo el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el metano que había en su interior. La gran nube de gas de color blanquecino que salió del agua llegó a tener una altura de más de 30 metros y arrasó con todo ser vivo que se encontró a su paso.

Este suceso fue recogido por John Withington en su libro *Historia mundial de los desastres*, donde afirmaba que “un hombre dijo haber oído algo similar a una explosión, que le hizo salir al exterior, y allí vio a todas sus vacas desplomadas en el suelo. Cuando volvió a entrar en casa, encontró muertas a su mujer y a su hija”.

### **Endémico de Huelva**

Y aunque parezca que Camerún queda muy lejos, lo cierto es que en Huelva también existe un lago con unas características parecidas. Sin embargo, a Javier Sánchez España, científico del Instituto Geológico Minero de España (IGME) y encargado del proyecto para desactivar la amenaza, no le gusta llamarlo *lago asesino*, ya que considera que el término adecuado es el de “potencialmente peligroso” porque “no va a matar a nadie”. “Una vez que se detectó el problema, no se ha dejado allí abandonado. Se ha actuado y está en vías de solucionarse”, reconoce el investigador a *Universo*.

El lago está en la corta Guadiana, en la mina de Herrerías, en el término municipal de Puebla de Guzmán. Es un lago artificial de 17.500 metros cuadrados, con una profundidad máxima de 68 metros, altas concentraciones de metales pesados y la peculiaridad de tener en el fondo 2,5 litros de CO<sub>2</sub> disueltos en cada litro de agua, es decir, 80.000 metros cúbicos de dióxido de carbono.

Hasta ahora, el de Huelva es el único caso de un lago de estas características documentado en Europa y, a diferencia de los localizados en África, donde el gas se genera por la actividad volcánica que producen los cráteres debajo del lago, en la corta Guadiana el dióxido se produce por el contacto con el agua, extremadamente ácida como consecuencia de la actividad minera, y los carbonatos de las rocas de suelo.

Pero, además, para que se dé este fenómeno también es necesario que “el lago sea lo suficientemente profundo”. En los que tienen poco fondo, el agua no es densa y se agita constantemente. “Al mezclarse no se puede almacenar ninguna sustancia y el gas se libera a la atmósfera”, explica el científico. Sin embargo, añade, “la profundidad de este lago hace que en el fondo la densidad sea tan grande que permanece estratificado todo el año. Y, con el tiempo, tras décadas y décadas de acción, se ha ido disolviendo y almacenando el carbonato de la roca hasta límites peligrosos”.

Este depósito de carbonato se mantiene estable en el fondo del lago gracias a la presión del agua, pero si ocurre alguna inestabilidad en la mina, como un deslizamiento de ladera, un corrimiento de tierra o un pequeño sismo, “puede llevar algo de roca o sedimento a la zona profunda y producirse un volteo”. Si esto ocurriera, “el CO<sub>2</sub>, que hasta ese momento estaba disuelto en el agua, se transforma en gas y es entonces cuando se genera el riesgo de que haya una erupción límnic y se genere una nube de gas tóxica que asfixie a todo ser vivo que encuentre a su paso”.

Puede parecer que el dióxido de carbono es un gas muy corrosivo, que produce la desintegración inmediata al contacto con la carne, pero “el CO<sub>2</sub> no es un gas tóxico, ni corrosivo, es un gas inerte. El problema es que es más denso que el aire que respiramos. Si este gas llega a la superficie, genera una nube que desplaza el oxígeno, desplaza el aire”, aclara Sánchez España. “Por lo que el peligro radica en que los seres vivos que estén en esa zona pueden morir por asfixia, que es lo que pasó en Camerún en los años 80”.

Aunque, de momento, los habitantes de Puebla de Guzmán pueden dormir tranquilos por dos razones. La primera es que una liberación repentina del gas formaría una nube irrespirable de CO<sub>2</sub> puro de cinco metros de altura, “una cantidad insuficiente para saltar las paredes del pozo y llegar hasta el pueblo situado a un kilómetro, por lo que no habría riesgo para sus habitantes”. El peligro lo tendrían aquellas personas que en el momento de la erupción estuvieran cerca de la mina, porque, aunque el recinto esté cerrado, “el vallado no tiene ninguna llave, y, de vez en cuando, ves gente por ahí, chicos o coleccionistas de minerales”, señala el científico.

### **Una solución inminente**

La otra razón para estar tranquilos es que se ha puesto en marcha, gracias a un convenio de colaboración entre la Dirección General de Minas de la Junta de Andalucía y el IGME, un mecanismo con el que liberar el CO<sub>2</sub> acumulado. Para diseñar el sistema de extracción, el equipo del IGME se ha fijado en la

solución aplicada a los lagos africanos, tras el desastre de los años 80 de Camerún.

Básicamente, se trata de anclar en el fondo del lago una tubería por la que se bombea el agua y el CO<sub>2</sub> hasta la superficie, donde se genera una fuente de unos tres metros de altura, con un caudal de 50 litros por minuto. “A esta velocidad creemos que tres o cuatro meses serán suficientes para evacuar todo el CO<sub>2</sub>”, aventura el experto.

“El dióxido, una vez que sale a la superficie, se disipa por la atmósfera, pero de forma controlada y sin ningún tipo de peligro, y el agua se mezcla con el resto del lago”, explica. Aunque el problema no se acaba aquí, “porque el CO<sub>2</sub> va a seguir generándose mientras que el lago esté inundado. Por eso la tubería tiene que permanecer instalada”.

Además, “se pretende poner en marcha un proyecto de control para detectar si existen más casos como el de Herrerías”. Porque lo cierto es que esta no es la única corta minera inundada de Huelva y, lejos de ser alarmistas, es necesario aclarar que, en la inmensa mayoría, aunque el agua no se puede utilizar por su grado de acidez, no hay riesgo de emisiones gaseosas.

Pero, en opinión de Sánchez España, que no haya riesgo de erupciones límnicas no soluciona el problema, porque “mientras que las aguas ácidas contaminen los cauces públicos, ríos y embalses, el peligro no se habrá acabado”. Por esta razón, el investigador alaba “la labor que se está haciendo desde la Junta de Andalucía y el IGME para velar por la seguridad –vallando estos recintos y solucionando el problema de la acumulación de CO<sub>2</sub>– y por el medio ambiente, al establecer medidas para solucionar los problemas de contaminación de las aguas ácidas”.

## **LIBROS**

### ***Física y berenjenas***

**Andrés Gomberoff**

**Editorial Debate**

**ISBN: 978-84-99-92814-2**

**240 páginas**

De Marconi a Einstein y de Woody Allen a Mussolini, pasando por los Beatles y Olivia Newton John, Andrés Gomberoff construye en *Física y berenjenas* una esclarecedora obra de divulgación científica, pero también un libro muy bien escrito, divertido y, sobre todo, muy entretenido. A través de apasionantes relatos breves y anécdotas cotidianas, Gomberoff nos asombra con crónicas sencillas que explican desde la teoría de los universos paralelos hasta los misterios de la antimateria. Siguiendo el camino de algunos de sus referentes, como Carl Sagan y Stephen Hawking, logra explicar de manera simple y amena los grandes fenómenos y misterios del universo.

### ***Otras mentes: el pulpo, el mar y los orígenes profundos de la consciencia***

**Peter Godfrey-Smith**

**Editorial Taurus**

**ISBN: 978-84-30-61906-1**

**320 páginas**

En una rama muy distante de la nuestra en el árbol de las especies, surgió otra mente elevada: la de los cefalópodos. Pero, ¿qué clase de inteligencia poseen estos animales? ¿Cómo desarrolló tal inteligencia el pulpo, criatura de escasa vida social y longevidad de apenas dos años? *Otras mentes* es una nueva y audaz historia de cómo la naturaleza se hizo consciente de sí misma, un relato que transcurre en gran medida en el mar. Peter Godfrey-Smith, distinguido filósofo de la ciencia y hábil buceador, describe sus impresionantes encuentros con octópodos y las travesuras perpetradas por pulpos cautivos, al tiempo que traza el asombroso viaje evolutivo de los cefalópodos, una ruta alejada de la que más tarde tomaríamos los mamíferos. Una inmersión profunda y excepcionalmente reveladora en los orígenes de la experiencia subjetiva.

### ***Lo que cuentan las estrellas: un recorrido visual por nuestro cielo***

**Kelsey Osied**

**Editorial Aguilar**

**ISBN: 978-84-03-51843-8**

**160 páginas**

Recorre con nosotros el cielo nocturno. Repasaremos juntos quiénes fueron los primeros astrónomos y sus creencias. Te explicaremos todo lo que tienes que saber de las constelaciones, la Luna, las estrellas brillantes y los planetas visibles. También conocerás los fenómenos celestes menos familiares, como los exoplanetas y el espacio profundo. A lo largo de este viaje interestelar, exploraremos algunos de los mitos antiguos que se esconden tras nuestro cielo nocturno, así como los principios científicos que explican lo que vemos y lo que no en las estrellas.

## INVENTOS Y DESCUBRIMIENTOS

# El limpiaparabrisas, un invento oscurecido por el machismo

Por Javier Cuenca

**Tiene un ruido característico y peculiar que relacionamos inmediatamente con los días de lluvia. Un sonido acompasado e intermitente que acompaña con su rítmica oscilación a los viajeros que circulan en coche por el asfalto mojado y bajo la persistente lluvia. Como habrás podido adivinar, hablamos del limpiaparabrisas, el práctico dispositivo que inventó una mujer de Alabama en los albores del siglo XX.**

Mary Anderson (1866-1953) era una mujer emprendedora y capaz de todo, que desarrolló toda su actividad desde finales del siglo XIX hasta mediados del XX. Pertenece a la extensa lista de inventoras a las que el machismo ha dejado en un segundo plano, ocupando apenas un puñado de renglones de los libros de historia de la automoción a pesar de protagonizar uno de los logros más importantes en materia de seguridad vial de principios del siglo XX. Nació en el condado de Greene, Alabama, en un entorno rural. Tras enviudar su madre en 1889, se trasladó con ella y su hermana a Birmingham (Alabama), ciudad que se hallaba en pleno auge económico.

Si bien es cierto que el invento del limpiaparabrisas se atribuye a tres personas, que tuvieron la misma idea en 1903 (la propia Mary Anderson, Robert Douglas y John Apjohn), fue el sistema de la primera el más eficaz y el más generalizado entre los fabricantes de la época. Cierta día del invierno de 1902, Mary tuvo que viajar hasta Nueva York desde Fresno (California), a donde se había mudado. Estaba nevando muchísimo y observó cómo los conductores tenían que bajarse continuamente de sus automóviles para limpiar y apartar la nieve de los parabrisas. Fue entonces cuando pensó en algún tipo de dispositivo que, accionándolo desde el interior del coche, pudiera limpiar el parabrisas de nieve y lluvia.

Se puso a trabajar en el desarrollo del invento, y el 18 de junio de 1903 presentó su proyecto en la oficina de patentes. El 10 de noviembre de 1903 se le concedió una patente por un periodo de 17 años. El mecanismo consistía en una palanca que se manejaba manualmente desde dentro del vehículo, moviéndose el resorte del brazo hacia atrás y hacia adelante, con un contrapeso que aseguraba el contacto entre la escobilla y el cristal.

Tras realizar su recorrido por la ventana, un resorte devolvía automáticamente el brazo a su posición inicial. De esta manera se producía la eliminación de los copos de nieve, las gotas de agua, las bolas de pedrisco u otras sustancias como barro y partículas de polvo, sin que se viera afectada la visión del conductor o de los pasajeros. Además, cuando no era necesario, el limpiaparabrisas podía ser desmontado del cristal.

A diferencia de los limpiaparabrisas de Douglas y Apjohn, el invento de Anderson era sencillo y elegante, mostrando de una manera ejemplar cómo nacen las ideas innovadoras: desde la creatividad, ofreciendo respuesta a cuestiones tan frecuentes y obvias que parecen irresolubles y que, por lo tanto, están condenadas de antemano al fracaso.

## **El fracaso**

En 1905, la inventora pretendió que una empresa canadiense comercializara el limpiaparabrisas, pero la compañía no le encontró ningún valor económico. Anderson no intentó nunca más explotar comercialmente su invento, quedándose sin recibir un solo dólar por derechos de propiedad. El contexto de la época la perjudicó a la hora de popularizar su dispositivo. Y es que las mujeres no tenían espacio de participación en las empresas ni en las decisiones comerciales, y el automóvil no era muy popular (hasta 1908 no saldría al mercado el Ford T, el primer utilitario de la historia).

Además, al ser una mujer la inventora del artilugio, este fue motivo de burlas y chistes de mal gusto, e incluso víctima de las críticas de los conservadores, que pensaban que podría ser una distracción fatal para el conductor. Nada más lejos de la realidad: en 1913, todos los vehículos de uso particular poseían limpiadores de parabrisas mecánicos, rediseñados por los propios fabricantes de automóviles según la patente de Anderson, que caducaría en un cajón sin ser utilizada ni reconocida nunca en la historia por ninguna compañía.

Mary Anderson no llegó a producir ningún invento más y se dedicó el resto de su vida a la gestión de su negocio inmobiliario en Birmingham, inversión que acometió con la herencia de una tía a la que cuidó durante sus últimos días. La inventora falleció en su casa de Tennessee en 1953, a la edad de 87 años. Curiosamente, uno de los primeros limpiaparabrisas eléctricos fue inventado por otra mujer, la canadiense Charlotte Bridgwood, que lo registró en 1917 con una patente estadounidense.

## **Plagios y pleitos**

En 1964, el ingeniero estadounidense Robert Kearns inventó y patentó una mejora, el limpiaparabrisas intermitente. Cuentan que el día de su boda, un tapón de corcho impactó contra su ojo izquierdo. La práctica pérdida de visión en ese ojo y –cuentan algunos, otros lo desmienten– un trayecto realizado en un día lluvioso hicieron que Kearns se preguntara por qué el limpiaparabrisas no podía ser adaptable.

Desde su punto de vista, era preciso dar una pausa a la frecuencia de barrido del limpiaparabrisas que simulara el parpadeo del ojo. Empleando componentes eléctricos básicos, Kearns logró controlar el ritmo del limpiaparabrisas, regulado mediante un condensador que detenía el movimiento. Cuando la carga alcanzaba un cierto voltaje, el condensador se desocupaba y esto producía la activación del motor eléctrico del limpiaparabrisas durante un ciclo.

Pero igual que le sucediera a Anderson, cuando decidió mostrar su invento a la compañía Ford, esta lo desestimó por considerarlo poco práctico, bajo el argumento de que una patente que no se diferencia mucho del invento original es considerada “poco práctica” para implementarse en un vehículo. Sin embargo, la empresa robó la idea de Kearns y lanzó en 1969 su primer automóvil con limpiaparabrisas intermitente. Esta compañía aseguraba que desde 1957 tenía a un ingeniero llamado Ted Daykin trabajando en el problema del limpiaparabrisas continuo. Esta historia no convenció a Kearns, quien veía cómo su invento corría de mano en mano, popularizándose entre la mayoría de los fabricantes de automóviles.

En 1976, su hijo compró un circuito electrónico para el limpiaparabrisas intermitente de un Mercedes-Benz. Cuando el inventor lo desmontó, descubrió que era prácticamente idéntico al que él había diseñado. Poco después sufrió una crisis nerviosa, obsesionándose con viajar a Australia para encargarse de un proyecto de coche eléctrico que supuestamente le habría encomendado el presidente Richard Nixon. A medio camino, la policía lo entregó a su familia, que lo recluyó en un hospital psiquiátrico. Al salir al cabo de unas semanas, visiblemente desmejorado, Kearns solo tenía una idea en la cabeza: demandar a los fabricantes de automóviles.

En primer lugar fue a por Ford, pero acabó metiéndose en pleitos con un total de 26 empresas, incluida Chrysler, en 1982, que había incorporado el limpiaparabrisas intermitente a sus modelos cuatro años antes. Intentó litigar también con General Motors y Mercedes-Benz, pero ambas empresas plantearon una batalla llena de legalismos que acabaron convirtiendo los requerimientos del inventor en desestimaciones del juez, en parte porque Kearns se empeñaba en defenderse a sí mismo y acababa sucumbiendo ante la carga de trabajo que le suponían los procesos que tenía abiertos de manera simultánea.

Al cabo de mucho tiempo, el juicio contra Ford se resolvió en 1990, sentenciando el juez a favor de Kearns y obligando a la empresa a pagarle una suma de 10,1 millones de dólares por violación no intencional de patente, con la condición de no alargar más el proceso. En el caso contra Chrysler, en 1991 el fallo favoreció igualmente al inventor, especificándose además que la compañía había actuado de forma desleal, por lo que debía abonarle 18,7 millones de dólares más intereses. Chrysler presentó recurso contra la sentencia, que fue rechazado, si bien se permitía a la empresa que siguiera montando el limpiaparabrisas intermitente en sus modelos.

Mientras todo eso ocurría, Kearns se separó de su esposa y fue acusado de impago de la pensión, lo que le llevó a la cárcel. Murió en 2005 a la edad de 77 años. Se dice que en el transcurso del tiempo que duraron los procesos judiciales, Ford intentó que el inventor desistiera y llegó a ofrecerle hasta 50 millones de dólares, dinero que el otro rechazó alegando que se movía por convicciones religiosas y por el séptimo mandamiento, ese que propugna “no robarás”. Cuentan que por la misma razón tardó años en recoger el dinero de Chrysler, 30 millones de dólares, de los cuales 10 se perdieron entre abogados.

## MÁS ALLÁ

### **El regreso de Verónica, un espíritu que nunca muere**

Por Refugio Martínez

**Verónica es seguramente el espíritu más famoso de las leyendas urbanas sobre fantasmas. Por eso, era de obligado cumplimiento que la última película del nuevo maestro del terror español, Paco Plaza, llevara su nombre. Una historia de miedo en la que lo más macabro no es que una adolescente se las vea con el más allá, sino que esté basada en un hecho real que pone de manifiesto la fascinación atemporal de los adolescentes por lo desconocido, pero también su vulnerabilidad. Porque, ¿quién puede matar a un muerto?**

Verónica nunca muere, pero no porque sea un espíritu invencible, sino porque los adolescentes del mundo mantienen viva su leyenda. Generación tras generación, y casi por ciencia infusa, como movidos por una fuerza oculta, la descubren y a escondidas la invocan, saltándose todas las reglas. Se esconden en esos lugares deshabitados para comunicarse con ella, seducidos por el más allá. Pero, ¿quién fue Verónica? ¿Cuál es su historia? ¿En qué consiste su 'juego'?

Existen tantas versiones sobre quién fue Verónica como personas que conocen su nombre, pero la más extendida es la que cuenta que fue una joven que murió por desafiar a lo desconocido, acuchillada con unas tijeras, mientras estaba jugando a la ouija. Desde entonces, su malogrado espíritu vaga errante entre los dos mundos, el de los muertos y el de los vivos, a la espera de que algún joven imprudente invoque su nombre para saciar su curiosidad con preguntas sobre el presente, el pasado o el futuro.

La invocación se puede hacer con la ouija o con un lazo rojo, un libro y unas tijeras. En esta segunda opción, atas las tijeras al libro con el lazo y lo dejas colgando a modo de péndulo para que con el balanceo del libro Verónica se pueda comunicar mediante un 'sí' (cuando el libro se mueve a la derecha) o un 'no' (cuando lo hace hacia la izquierda).

Existe otra invocación, solo apta para los más valientes, en la que hay que poner tres velas y unas tijeras abiertas delante de un espejo y, a medianoche, pronunciar su nombre tres veces. Entonces, en un vaho sobrenatural que empañará el espejo, se dibujará la fecha de la muerte de la persona que está enfrente de este. Incluso cuentan que, en ocasiones, aparece la mismísima Verónica para arrastrar al curioso al otro lado del espejo.

Pero, dejando de lado los confusos orígenes de este espíritu femenino, lo que está claro es que el 'Juego de Verónica' o el 'Oráculo de Verónica' es una

manera más de invocar a los muertos que puede suponer un grave riesgo porque hay umbrales que es mejor no traspasar. De hecho, son frecuentes los casos, en todo el mundo, de adolescentes que sufren lo que para unos podría ser una posesión y para otros el fruto de una histeria colectiva, pero que a veces provoca que las personas que realizan estas prácticas se vuelvan mentalmente inestables y acaben siendo un peligro para ellas mismas o para los demás.

### **Estefanía Gutiérrez, en la realidad. Verónica, en la ficción**

Este fue el caso de Estefanía Gutiérrez. Una historia real que se emplaza a principios de los años 90, en el número 8 de la calle Luis Marín, del popular barrio madrileño de Vallecas. La joven de 18 años era muy aficionada a practicar espiritismo y, como ocurre a veces, la cosa se complicó el día en que, jugando a la ouija en el cuarto de baño del instituto, la sesión fue interrumpida porque su profesora las pilló *in fraganti* y rompió el vaso en mil pedazos.

Todo el mundo sabe que cuando invocas a los espíritus, sea con el mecanismo que sea, siempre tienes que despedirte de ellos y, además, tienen que darte el beneplácito para que la sesión termine. Pero en esta ocasión, cuando la colérica profesora rompió el vaso, dejó libre al espíritu que, según las versiones más esotéricas, se fundió con la joven y desde entonces se convirtió en su sombra, la persiguió a donde quiera que fuera, la acosó con extrañas apariciones y la torturó hasta causar su muerte, en agosto de 1991.

¿Qué hay de cierto en todo esto? Nunca se sabrá. Pero en el acta de defunción que redactó el forense Pedro Cabeza, del Hospital Gregorio Marañón, se manifiesta textualmente que Estefanía murió “en extrañas circunstancias”. Sin embargo, con la muerte de la muchacha no cesaron los sucesos paranormales en el número 8 de la calle Luis Marín. De hecho, fueron *in crescendo*, hasta que la madrugada del 27 de noviembre de 1992 los padres de Estefanía, desesperados, llamaron al 092.

A partir de ese momento, lo que aconteció aquella noche quedó reflejado en el que se denominó “informe Vallecas” y donde el inspector jefe de policía José Pedro Negri resumió lo ocurrido como “una situación de misterio y rareza”. Subieron al piso seis policías y, tras escuchar los argumentos de los padres, apagaron las luces. “No pasaron más de dos minutos cuando una de las puertas del mueble del salón se abrió de una forma violenta e inexplicable”, explicó el propio inspector jefe en el programa de televisión Cuarto Milenio.

“Encendimos la luz e hicimos una inspección para determinar por qué había ocurrido aquello, pero no vimos nada raro”, añadió. Después de este episodio inexplicable, “los compañeros que estaban conmigo –continuaba Negri– me dijeron que si no era obligatorio quedarse, preferían marcharse a la calle. Solamente se quedó un compañero conmigo y fue el único que aguantó la situación”.

Una de las cosas que resulta más escalofriante de este testimonio es que ni siquiera cuatro agentes de policía, formados para afrontar las situaciones más

tensas y la violencia más explícita, fueron capaces de soportar lo que estaba ocurriendo en aquel domicilio.

Se escucharon ruidos estruendosos en zonas de la casa que estaban vacías y todos los presentes fueron testigos de la aparición repentina de "una mancha de color marrón consistente identificada como babas". Para José Pedro Negri, lo más espeluznante fue cuando entró en la habitación más hechizada de todo el piso. Era un pequeño cuarto de baño que la madre usaba de trastero y donde a menudo le parecía oír la voz de su hija muerta llamándola.

El policía quiso que le llevaran a aquel lugar maldito, al foco de todo el horror. "Se me pusieron los pelos de punta. Noté una sensación de frío interior que no había experimentado en mi vida. Me impactó de verdad. Salí de allí. Cerré la puerta e intenté disimular", confesaba el policía. "Siempre he sido agnóstico en estas cosas. Nunca he creído en nada paranormal. Pero lo que yo sentí en ese momento no era mi subconsciente. Eran hechos comprobados".

### **Verónica, más viva que nunca, pero tan peligrosa como siempre**

Esta historia relativamente reciente, con pruebas verídicas y testigos fidedignos, para la que, sin embargo, no existe una explicación lógica, es uno de los episodios más relevantes de la parapsicología en España y, por supuesto, un auténtico expediente X que al director de la película *Verónica* no le ha pasado desapercibido. "Que alguien de las Fuerzas de Seguridad del Estado sea capaz de afirmar: aquí ha pasado algo y yo lo he visto, es lo que llama la atención de este caso", señala Paco Plaza en una entrevista publicada en la web de cine [www.ecartelera.com](http://www.ecartelera.com).

Precisamente fue el "informe Vallecas" el motor de la trama de esta película, que desde el primer momento rezuma terror. Ni siquiera la elección del título fue casual: cambiaron el nombre de Estefanía por el de Verónica porque "es un nombre con resonancias esotéricas. Tiene ese componente que ya te suena a coqueteo con lo paranormal", aclara Plaza. En este sentido, el primer acierto del realizador fue nutrirse de este caso real para contarnos su asfixiante historia, y el segundo, la elección del título.

Aunque era cuestión de tiempo que el fantasma femenino más invocado de los últimos tiempos tuviera una película propia. Una película que, con el paso del tiempo, se convertirá en todo un clásico del terror, pero que, hoy por hoy, sirve para volver a poner de moda la ouija, un peligroso juego que encuentra en los adolescentes carne fresca con la que reinventarse generación tras generación.

## **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  
Ilunion Comunicación Social  
C/ Albacete, 3  
Torre Ilunion – 7.ª planta  
28027 Madrid

## **NUESTRAS REVISTAS**

La ONCE pone a tu disposición revistas en diversos formatos y con temáticas muy diversas. Si no las conoces, aquí te ofrecemos información sobre ellas, así como los temas que abordan, su periodicidad y los formatos en los que están disponibles.

Así podrás elegir las publicaciones que más te interesen y suscribirte a ellas. La forma de hacerlo es sencilla: deberás escribir un correo electrónico a la dirección [sbo.clientes@once.es](mailto:sbo.clientes@once.es), o bien, si lo prefieres, puedes llamar al teléfono de atención al usuario, que es el 910 109 111. Una vez que te suscribas, empezarás a recibir en tu domicilio la publicación o publicaciones que hayas elegido.

Existe otro modo de acceder a estas revistas, y es descargándolas desde la web de la ONCE. Teclea [www.once.es](http://www.once.es) y luego entra en el Club ONCE. Una vez allí, elige el apartado de “Publicaciones” y, dentro de este, selecciona la opción “Cultura y Ocio”. Se desplegará el listado de publicaciones, y solo tendrás que marcar la que te interese. A continuación, podrás elegir el soporte: braille, PDF o audio.

Enumeramos las revistas a las que puedes suscribirte:

**CONOCER.** Esta publicación ofrece noticias, reportajes y entrevistas que tienen por objeto la actualidad social e internacional, así como la cultura y la historia. Sale cada mes y está disponible en formato braille, PDF y audio.

**UNIVERSO.** Si te interesa la ciencia, en sus diversos campos, y también algunos enigmas que quedan fuera del campo de la investigación científica, esta es tu revista. Tiene una periodicidad mensual y está disponible en braille, PDF y audio.

**PARA TODOS – PER A TOTHOM.** Una publicación para todos los públicos que incluye información sobre la agenda deportiva de la ONCE y una guía muy completa de novedades culturales, con apartados para el cine, el teatro, la música, la literatura y las exposiciones. Además, ofrece noticias y sugerencias de viajes accesibles en su sección “Turismo para todos” y consejos muy útiles en su sección “Vivir mejor”. Es mensual y se encuentra disponible en braille, PDF y audio. Se edita una versión en castellano y otra en catalán.

**EXTRA PASATIEMPOS.** Este suplemento aparece en braille junto a la revista *Para Todos* cuatro veces al año, en los meses de marzo, julio, septiembre y diciembre. Ofrece crucigramas, sudokus, problemas y enigmas de lógica y matemáticas, así como otros pasatiempos que te acompañarán en tus ratos de ocio.

**RECREO / ESBARJO.** Esta revista tiene como lectores a los más pequeños de la casa, que se divertirán y aprenderán con sus noticias, consejos,

experimentos, manualidades y pasatiempos. Sale cada mes en braille, PDF, y audio, y está disponible en castellano y en catalán.

**PÁSALO.** Destinada a jóvenes y adolescentes, esta publicación reúne noticias, entrevistas y consejos sobre los temas que más les interesan, como la música, el cine, la literatura, las aspiraciones profesionales, las nuevas tecnologías o las relaciones sociales. Tiene periodicidad mensual y está disponible en braille, PDF y audio.

**PAU CASALS.** Recopila informaciones, entrevistas y críticas de revistas especializadas en música. Está pensada para melómanos, amantes de la música clásica, la ópera, la zarzuela, el jazz, el flamenco y otros estilos. Se edita mensualmente y está disponible en formato braille y PDF.

**ARROBA SONORA.** En esta revista se tratan asuntos sobre la tiflotecnología, la tecnología y la informática con carácter divulgativo y dedicada a neófitos y expertos en estas materias. De periodicidad trimestral y disponible en formato audio.

**DISCURRE.BRA.** Pasatiempos y juegos de destreza mental. Una publicación que te reta a trabajar con el ingenio a través de problemas de lógica, acertijos, crucigramas, test de conocimiento o detección de gazapos lingüísticos. Podrás también acompañar a un misterioso detective a la búsqueda de la Historia y viajar por los más exóticos parajes y preparar ricas recetas culinarias. Su periodicidad es mensual y se edita en braille.

**NOTA DE NOVEDADES.** Si lo que quieres es conocer las obras que se adaptan en braille y Daisy así como disponer de recomendaciones bibliográficas de interés, la Nota de Novedades te resultará de gran ayuda. Un buen sitio a través del que acercarte a la lectura y disfrutar de todos sus beneficios. Su periodicidad es mensual, se edita en braille, Word y audio.

Por último, te animamos a que nos hagas llegar tus comentarios y sugerencias para mejorar los contenidos de todas y cada una de nuestras revistas, así como que nos aportes tus ideas sobre nuevas secciones o temas que te gustaría que trataran en el futuro.