



red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Publicación Quincenal

Del 25 de mayo al 8 de junio de 2015

n° 50

Investigadores de la Complutense identifican una proteína crucial en el desarrollo del cáncer de mama

Un grupo multidisciplinar coordinado por científicos de la Universidad **Complutense** y el Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre, ha descrito la implicación del receptor de cannabinoides CB2 en los efectos tumorales de HER2 en cáncer de mama. Como consecuencia de este trabajo, tanto el receptor CB2 como los heterómeros HER2/CB2 se postulan como nuevas dianas terapéuticas para el tratamiento del cáncer de mama HER2+. Asimismo, los datos del estudio sugieren que la cantidad de CB2 en los tumores podría utilizarse como herramienta para valorar el pronóstico de las pacientes y decidir por tanto cuál es la mejor terapia para cada una de ellas.



El verano europeo mediterráneo ha crecido a un ritmo de 10 días por década en los últimos 35 años

Una investigación conjunta de las Universidades Pablo de Olavide de Sevilla y **Complutense**, junto con el **Instituto de Geociencias**, centro mixto del CSIC y la UCM, ha establecido que el verano europeo se ha alargado de forma significativa desde finales de los años 70 del siglo XX y lo ha hecho a un ritmo medio de 6 días por década, que se amplían a 10 en el área del Mediterráneo. El estudio, que se publicará próximamente en la revista *Journal of Climate* de la American Meteorological Society, muestra que factores como el calentamiento global y la oscilación multidecadal del Atlántico han contribuido a esta tendencia.

Contenido

Ciencias

- Luz ultracorta para tallado de materiales (año internacional de la luz) **2**
- Un modelo matemático mantiene estable la temperatura de los bebés en incubadoras **5**
- iVen a la Ciencia! **7**

Salud

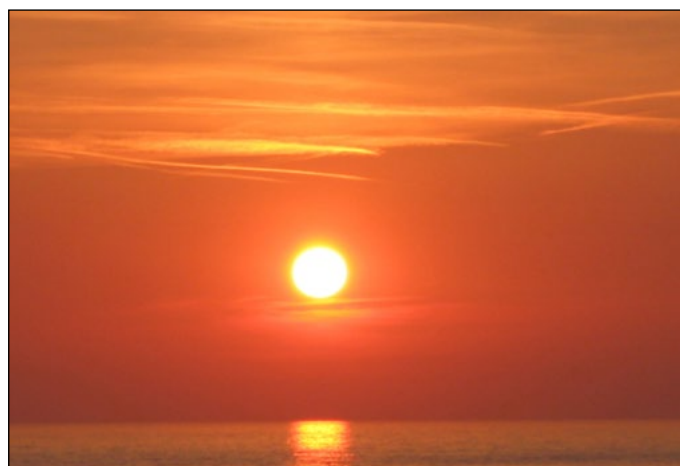
- Investigadores de la Complutense identifican una proteína crucial en el desarrollo del cáncer de mama **8**
- Diseñan una inmunotoxina eficaz contra las células tumorales del colon **11**

Medioambiente

- El verano europeo mediterráneo ha crecido a un ritmo de 10 días por década en los últimos 35 años **13**

Cultura

- Los veterinarios, decisivos en Nepal **16**



Luz ultracorta para tallado de materiales

Los láseres ultracortos emiten pulsos de luz de duración extremadamente breve. Los tiempos son menores que las vibraciones y rotaciones de las moléculas para pulsos de femtosegundos (10^{-15} s) de duración y se aproximan a los tiempos característicos de las des-excitaciones atómicas en pulsos de cientos de attosegundos (10^{-18} s). Estos últimos son el evento más corto generado por el ser humano. Para ponernos en contexto, la diferencia en órdenes de magnitud entre la edad del Universo y un segundo es la misma que entre un segundo y un attosegundo. Podemos afirmar que la duración sí importa.

Los pulsos ultracortos se han utilizado para ver e



**AÑO INTERNACIONAL
DE LA LUZ
2015**

inducir eventos ultrarrápidos tales como los movimientos moleculares, y actualmente está permitiendo dilucidar la dinámica de las reacciones químicas y la dinámica de electrones. Pocas áreas de la física están experimentando unos avances tan sorprendentes.

Pero, ¿qué es lo que hace que los pulsos de luz sean tan extremadamente breves? La respuesta está en su composición espectral, es decir, en los "colores" que contribuyen a la formación del pulso. Pulsos

breves necesariamente tienen un ancho de banda grande. Para hacernos una idea, los pulsos de femtosegundos de duración tienen un espectro que

La diferencia en órdenes de magnitud entre la edad del Universo y un segundo es la misma que entre un segundo y un attosegundo

abarca parte del infrarrojo cercano y visible, mientras que los pulsos de attosegundos necesitan un ancho de banda tan grande que su espectro se expande hasta los Rayos X.

Pero la exigua duración temporal no es la única propiedad exclusiva de la luz ultracorta. Cada pulso, además, puede alcanzar potencias colosales de 1015 vatios (petavatio), la centésima parte de la potencia total de luz solar que llega a la atmósfera terrestre. Estos valores son tan elevados que

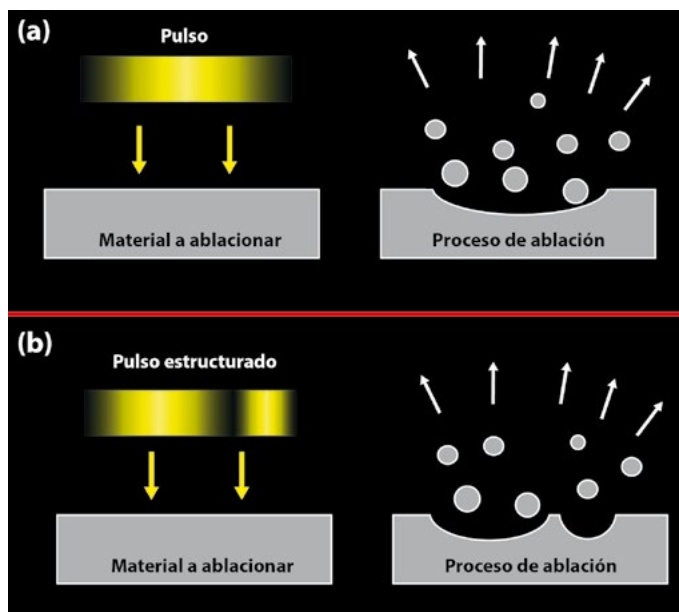


Figura 1.- Proceso de ablación para incidencia con un pulso de distribución espacial Gaussiana (a) y estructurado (b). Este último genera surcos de ablación prediseñados.

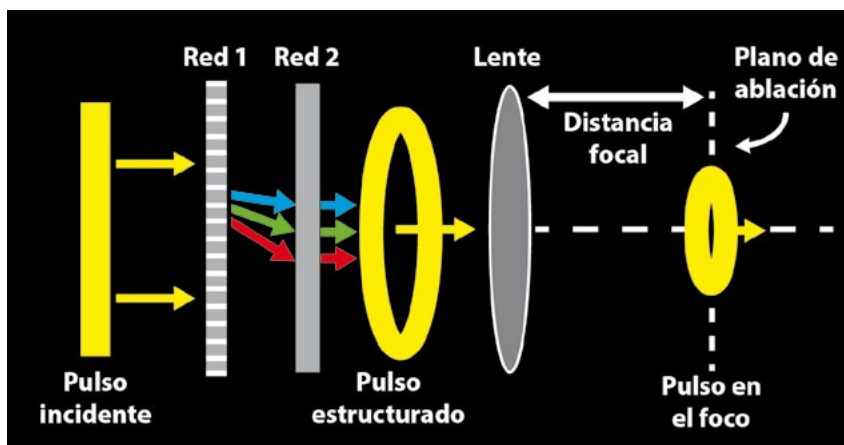


Figura 2.- Dispositivo programable para controlar la distribución espacial de los pulsos en el plano del foco (plano de ablación).

generan fenómenos nuevos en física fundamental al interactuar la luz con la materia y son capaces de ablacionar (pulverizar), la materia en el foco del pulso. Es precisamente este fenómeno, la ablación, que se utiliza para tallar materiales con propiedades mecánicas y ópticas únicas. A esta técnica se la conoce con el nombre de micromecanizado.

Pero el micromecanizado es una técnica lenta. Está limitada por la forma del cráter de ablación, que a su vez, viene determinada por la distribución espacial del pulso en el foco. De forma natural el láser emite una Gaussiana espacial representada en la Fig. 1(a), por lo que el cráter de ablación adquiere esta misma forma. Como se ve en la figura, en las zonas de mayor potencia el surco formado es más profundo. El desarrollo de una técnica que permita diseñar la distribución espacial de la potencia de los pulsos en el foco permitirá, a su vez, diseñar la estructura de ablación incrementando la velocidad y eficiencia del micromecanizado. En la Fig. 1(b) se esquematiza esta situación.

El **grupo de investigación GICO-UCM**, en colaboración con el **CAI de Láseres Ultrarrápidos** de la Universidad **Complutense**, propone un dispositivo programable capaz de estructurar espacialmente los pulsos en el foco para aplicaciones a micromecanizado.

La invención se muestra en la Fig. 2. Consiste en dos redes de difracción en disposición paralela y en un sistema de enfoque compuesto por una lente convergente, en cuyo plano focal se sitúa la muestra a micromecanizar. Así, un pulso de luz ultracorta es difractado por la Red 1 que separa angularmente los distintos colores que lo componen, ver Fig. 2. Seguidamente, cada color se vuelve a difractar en la Red 2 de tal manera que su dirección de propagación vuelve a ser paralela a la dirección original. Pero la Red 2, aparte de

redirigir la luz, "talla" en cada color la distribución espacial adecuada para realizar micromecanizado a la carta en el foco. Esto es posible debido a que la Red 2 es un elemento programable controlado por ordenador conocido con el nombre de *Modulador Espacial de Luz* (similar a las pantallas de televisión con tecnología LCD). En el ejemplo de la Fig. 2 se ha diseñado una estructura espacial del tipo anillo. Como ventaja adicional, el dispositivo propuesto controla la duración global del pulso y ordena el instante de llegada al foco de cada punto del pulso. Este control añade un grado de libertad muy útil en micromecanizado, permitiendo aumentar la eficiencia y versatilidad de diseño de la técnica.

La potencialidad del dispositivo propuesto para micromecanizado se evidencia en la Fig. 3. Se

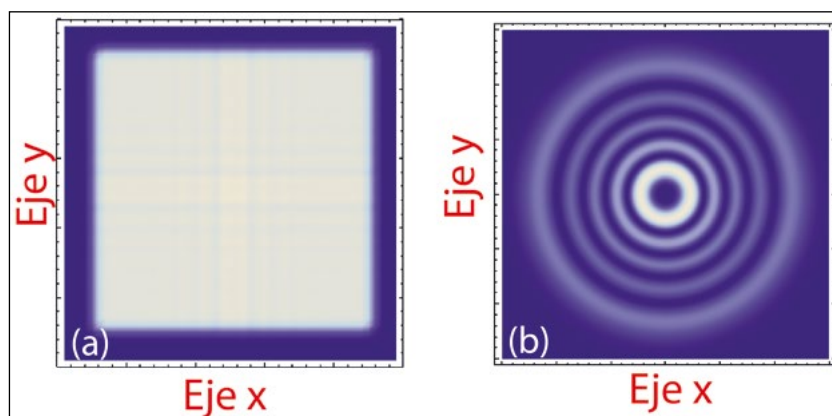


Figura 3.- Simulación de la distribución espacial de pulsos ultracortos generados con el dispositivo programable. (a) Pulso supergaussiano espacial, y (b) pulso con momento angular orbital.

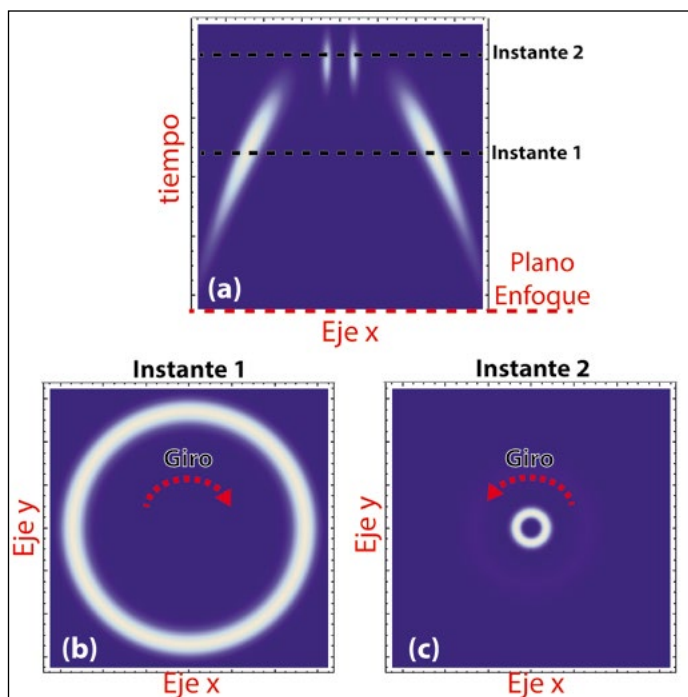


Figura 4.- Diseño espacio-temporal de un pulso con momento angular no-estacionario. (a) Evolución espacio-temporal. (b)-(c) Distribución espacial en el foco en dos instantes distintos

muestran dos pulsos estructurados en el plano focal correspondientes a dos señales pre-programadas implementadas en el *Modulador Espacial de Luz*. Se han escogido estas distribuciones de intensidad porque son complejas de realizar con otras técnicas y porque tienen interés en micromecanizado. Así, la Fig. 3(a) es un pulso supergaussiano espacial que se utiliza para hacer surcos de ablación de profundidad constante, mientras que la Fig. 3(b) es un pulso con momento angular orbital capaz de generar estructuras de ablación de forma helicoidal. Hay que notar que ambas figuras muestran el instante en el que los pulsos alcanzan su máxima potencia. Además, en esta representación se han diseñado los pulsos temporalmente para que estén en su estado de mínima duración y lleguen en el mismo instante a los distintos puntos del plano focal. Por otro lado, en la Fig. 4 se muestra un pulso estructurado espacialmente, y a su vez diseñado temporalmente para que las partes centrales del

mismo lleguen con retraso respecto de las partes exteriores. Esta libertad de diseño permite crear estructuras espacio-temporales exóticas que no han sido estudiadas con anterioridad, como la mostrada en la Fig. 4. En este ejemplo, el momento angular orbital del pulso varía en el tiempo, pasando de

El dispositivo propuesto mejora el micromecanizado, permitiendo aumentar la eficiencia y versatilidad de diseño de la técnica

una carga topológica positiva en el instante 1 (la luz gira en un sentido), a una carga topológica negativa en el instante 2 (la luz gira en el sentido contrario).

Estos pulsos con momento angular no estacionario pueden utilizarse para analizar fenómenos con tiempos característicos muy bajos como la relajación de electrones y análisis de los primeros momentos en la formación del plasma de ablación, así como para controlar las condiciones de fotoionización y obtener nuevas reglas de selección "prohibidas" en transiciones electrónicas.

Óscar Martínez Matos

Profesor Titular. Dpto. de Óptica. Facultad de Ciencias Físicas
Universidad **Complutense**

Pablo Vaveliuk

Investigador del CONICET. Buenos Aires, Argentina

Jesús González Izquierdo

T.G.F. del CAI de Láseres Ultrarrápidos.
Facultad de Ciencias Químicas.
Universidad **Complutense**

Vincent Lorient

Científico Titular de Universidad.
Universidad de Lyon I. Villeurbanne, (Francia)

Referencias:

- 1) O. Martínez Matos et al, P. Vaveliuk, J. G. Izquierdo and V. Lorient, "Femtosecond spatial pulse shaping at the focal plane," *Optics Express* 21, 25010-25025 (2013)
- 2) Ó. Martínez-Matos, José A. Rodrigo, M. P. Hernández-Garay, J. G. Izquierdo, R. Weigand, M. L. Calvo, P. Cheben, P. Vaveliuk, and L. Bañares, "Generation of femtosecond paraxial beams with arbitrary spatial distribution," *Opt. Lett.* **35**, 652-654 (2010).

Un modelo matemático mantiene estable la temperatura de los bebés en incubadoras

Los neonatos trasladados a incubadoras con un ambiente térmico estable registran tasas de supervivencia más altas que los demás. Investigadores de la Universidad **Complutense**, en colaboración con otras instituciones, han diseñado un algoritmo que controla y mantiene estable esta temperatura en función de parámetros del recién nacido y del dispositivo.

“Los bebés prematuros o de bajo peso pierden y ganan calor fácilmente; sin embargo, las funciones vitales del cuerpo dependen de que la temperatura corporal se mantenga en los rangos considerados normales”, explica **Ángel M. Ramos**, investigador del **departamento de Matemática Aplicada** de la Universidad **Complutense**. Para conseguir que la temperatura permanezca estable en este rango, conocido como mínimo gasto metabólico, **Ramos** y un equipo de científicos han diseñado un modelo matemático del proceso de intercambio de calor y balance energético en las primeras horas de vida de los recién nacidos tratados en incubadoras.

El objetivo es que aumente la tasa de supervivencia y el peso del neonato en cuestión. “El algoritmo resuelve un problema de control en el que se propone cómo se debe variar de manera óptima la temperatura del aire interior del dispositivo”, indica el científico. Esto se consigue regulando la entrada de aire caliente húmedo, de

Se consigue el ambiente térmico del mínimo gasto metabólico mediante un algoritmo que controla y mantiene estable esta temperatura

forma que el bebé alcance, en el menor tiempo posible, la temperatura corporal de mínimo gasto metabólico.

Calor interno y externo

El intercambio de calor en el cuerpo del recién nacido está sujeto a influencias externas –en este



El modelo calcula cómo debe variar la temperatura del aire interior de la incubadora. Autor: Kqedquest.

caso, el ambiente de la incubadora– e internas, relativas a sus órganos corporales. “El cerebro, los riñones y el hígado producen más calor, que el cuerpo distribuye a través de la circulación sanguínea”, comenta **Andrés Fraguela**, investigador de la Universidad Autónoma de Puebla (México) y coautor del estudio.

En cuanto a influencias externas, la transferencia térmica se produce cuando el neonato entra en contacto con el colchón del dispositivo, con el aire que circula en el interior y la humedad, y según cómo sean sus paredes (dobles, simples o radiantes). Teniendo en cuenta estos parámetros, el algoritmo incorpora los principales mecanismos fisiológicos y físicos de generación e intercambio de calor como metabolismo basal, transferencia térmica fruto de la circulación sanguínea, pérdidas respiratorias, pérdidas extraglandulares y los procesos de intercambio de calor con el ambiente.

Automatizar el proceso

El modelo, publicado en la revista *Computers in Biology and Medicine*, puede aplicarse a recién nacidos en diferentes etapas del tratamiento en incubadora hasta su alta. "Nuestra propuesta ofrece un algoritmo para modificar la temperatura interior del dispositivo continuamente, según la que registre el neonato, de modo que ésta se mantenga en rangos de estabilidad térmica", subraya **Francisca D. Matlalcuatzi**, investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-

Azcapotzalco (México) y coautora del trabajo. Los científicos trabajan ahora con ingenieros para poder implementar el modelo matemático en dispositivos reales y automatizar el proceso, diseñando sensores específicos.

Referencia bibliográfica: Andrés Fraguela, Francisca D. Matlalcuatzi, Ángel M. Ramos. "Mathematical modelling of thermoregulation processes for premature infants in closed convectively heated incubators", *Computers in Biology and Medicine* 57, febrero 2015. DOI:10.1016/j.combiomed.2014.11.021.

¡Ven a la Ciencia! Participa en una nueva edición de la Semana de la Ciencia



Bajo el lema **Ven a la Ciencia**, el Área de **Cultura Científica** de la OTRI-UCM abre la convocatoria de presentación de propuestas de actividades que ofrecerá nuestra universidad durante la *Semana de la Ciencia*, en su decimoquinta edición.

La *Semana de la Ciencia* es un evento europeo de divulgación de la ciencia que se realiza anualmente con gran éxito de asistencia desde el año 2001, en universidades y centros de investigación. Durante dos semanas, la **Complutense** y las demás ins-

Tecnologías Basadas en la Luz de Naciones Unidas, el Año Internacional de los Suelos de la FAO y el Año Europeo del Desarrollo. Por eso se destacarán las actividades propuestas que se enmarquen en alguno de estos ámbitos.

El tipo de actividades que se pueden proponer van desde talleres para colegios e institutos, a exposiciones, pasando por conferencias y mesas redondas divulgativas

Este año, la XV Semana de la Ciencia se celebrará del 2 al 15 de noviembre. El lema general es “Conoce, experimenta, descubre”

sobre temas científicos de actualidad. También se pueden organizar itinerarios o excursiones didácticas y cursos breves sobre técnicas concretas, así como jornadas de puertas abiertas para visitar laboratorios de investigación o museos y colecciones universitarios.

sobre técnicas concretas, así como jornadas de puertas abiertas para visitar laboratorios de investigación o museos y colecciones universitarios.



tuciones abren sus puertas y ponen al personal docente e investigador en contacto directo con la sociedad, para que el público pueda conocer de cerca su trabajo y se fomenten vocaciones científicas. Este año, la *XV Semana de la Ciencia* se celebrará del **2 al 15 de noviembre**. El lema general es “*Conoce, experimenta, descubre*” y se unirá a las celebraciones del *Año Internacional de la Luz y las*

¿Qué tengo que hacer?

Para proponer actividades hay que cumplimentar por cada actividad la ficha que se puede [descargar](#) de la web de la OTRI, y que deberá ser enviada al Decanato correspondiente, para que, de forma conjunta con todas las propuestas de cada centro, llegue al [Área de Cultura Científica de la OTRI](#), coordinadora de la participación de la UCM en el evento. La fecha límite para la recepción de propuestas en la OTRI será el **15 de junio de 2015**, si se quiere que la actividad aparezca en la publicación impresa que edita la Comunidad de

Madrid con la programación regional del evento. El plazo seguirá abierto hasta noviembre para las actividades que solamente aparecerán en la web.

Para más información:
Área de Cultura Científica de la OTRI-UCM
Rosa Mecha y Laura Chaparro
otri.ucc@rect.ucm.es
Teléfonos: 91.394.64.48/6369

Investigadores de la Complutense identifican una proteína crucial en el desarrollo del cáncer de mama

Un grupo multidisciplinar coordinado por científicos de la Universidad **Complutense** y el Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre ha descrito la implicación del receptor de cannabinoides CB2 en los efectos tumorales de HER2 en cáncer de mama. El cáncer de mama es una de las principales causas de muerte en mujeres en países desarrollados. Este término engloba realmente distintas patologías desde el punto de vista de las características moleculares, el desarrollo de la enfermedad, el pronóstico de las pacientes y su tratamiento. Existe un subtipo de cáncer de mama que se caracteriza por presentar elevados niveles de la proteína HER2. Esta proteína desencadena respuestas en las células tumorales que llevan a su proliferación y supervivencia.

Desde hace algo más de una década, las pacientes con este tipo de tumores reciben como tratamiento un medicamento (Trastuzumab/Herceptin) que bloquea selectivamente a HER2, frenando así las respuestas protumorales que induce esta proteína. Aunque este tratamiento ha mejorado considerablemente el pronóstico de las pacientes HER2+, muchas de ellas no responden a esta terapia y otro porcentaje significativo acaba desarrollando resistencias al mismo. Por

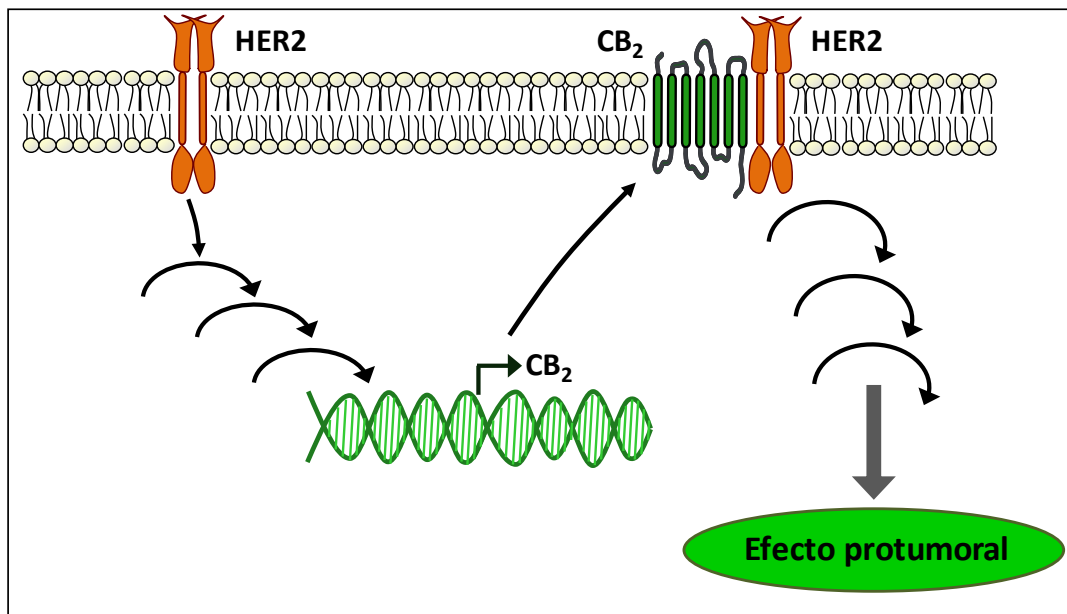
La proteína HER2 desencadena respuestas en las células tumorales que llevan a su proliferación y supervivencia

este motivo es fundamental entender en detalle cómo funciona esta proteína para poder bloquear su función tumoral de la forma más eficaz posible. Desde hace años se conoce que los cannabinoides (compuestos sintetizados por la marihuana) producen respuestas antitumorales en modelos celulares y animales de cáncer. En el caso concreto del cáncer de mama HER2+, estas respuestas se



producen por la activación del receptor de cannabinoides CB2. Sin embargo, se desconocía hasta la fecha cuál era el papel de este receptor en la formación y progresión de tumores. Datos previos mostraban que el tejido tumoral de mama presentaba mayores niveles de CB2 que la mama sana, y que estos niveles eran todavía más elevados en los tumores más agresivos. Sin embargo, no se sabía si este aumento en CB2 era la causa de la formación de los tumores o de la mayor agresividad de los mismos, o un mecanismo de defensa del tejido frente al proceso tumoral.

El trabajo de **Pérez-Gómez** y colaboradores ("Cannabinoid receptor CB2 drives HER2 pro-oncogenic signaling in breast cancer" publicado en la revista



Esquema simplificado del hallazgo realizado por los investigadores: HER2 aumenta los niveles del receptor de cannabinoides CB2, que se coloca en la superficie de las células tumorales unido a HER2. Estos complejos HER2-CB2 activan mecanismos moleculares dentro de la célula tumoral que llevan a su supervivencia y proliferación.

Journal of the National Cancer Institute (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25855725>) arroja luz sobre esta cuestión y demuestra que el receptor de cannabinoides CB2 promueve respuestas pro-tumorales. El estudio molecular exhaustivo de este efecto ha permitido demostrar que CB2 desempeña este papel de la mano de HER2. Concretamente los investigadores observan que HER2 controla los niveles de CB2 (los aumenta), que CB2 y HER2 se unen físicamente en las membranas de las células tumorales, y que estas estructuras heteroméricas activan mecanismos moleculares en el interior de las células que promueven su supervivencia y proliferación. Estas observaciones suponen el descubrimiento de un componente fundamental y hasta ahora desconocido: el receptor CB2, de la maquinaria protumoral de HER2. Como consecuencia de este trabajo, tanto el receptor CB2 como los heteró-

En el caso concreto del cáncer de mama HER2+, estas respuestas se producen por la activación del receptor de cannabinoides CB2

mayor probabilidad de sufrir recaídas. Estos datos sugieren que la cantidad de CB2 en los tumores podría utilizarse como herramienta para valorar el pronóstico de las pacientes y decidir por tanto cuál es la mejor terapia para cada una de ellas. Los autores del trabajo afirman que estos resultados no contradicen en absoluto la investigación preclínica previa que demuestra que los cannabinoides poseen propiedades antitumorales. "Los trabajos de nuestro grupo y muchos otros son muy claros en este sentido: cuando las células

El receptor CB2 y los heterómeros HER2/CB2 se postulan como nuevas dianas terapéuticas para el tratamiento del cáncer de mama HER2+.

tumorales son expuestas a cannabinoides, mueren. Nosotros en este trabajo no hemos utilizado cannabinoides. Hemos intentado averiguar si es bueno o malo que una célula tumoral tenga receptor de cannabinoides CB2. Los resultados nos dicen que es malo porque esta proteína ayuda a HER2 a producir las señales

meros HER2/CB2 se postulan como nuevas dianas terapéuticas para el tratamiento del cáncer de mama HER2+. Por último, los investigadores han hecho un estudio a gran escala de los niveles de CB2 en muestras tumorales humanas (aproximadamente 700), y han encontrado una fuerte asociación entre niveles elevados del receptor en pacientes HER2+ y una menor supervivencia y ma-

tumorales son expuestas a cannabinoides, mueren. Nosotros en este trabajo no hemos utilizado cannabinoides. Hemos intentado averiguar si es bueno o malo que una

que hacen que las células tumorales se perpetúen, pero por otro lado sabemos que si esas células tumorales tienen CB2 podemos activarlo con cannabinoides e inducir su muerte”, afirma **Cristina Sánchez**, profesora titular de Bioquímica de la Universidad **Complutense** y coordinadora de la investigación.

Este trabajo ha sido fruto de la colaboración de grupos de investigación básica y clínica de centros nacionales (Universidades

Complutense y de Barcelona, Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre, Instituto de Investigación Sanitaria Biodonostia y Fundación Ikerbasque, Instituto de Investigación Sanitaria Fundación Jiménez Díaz, CBM Severo Ochoa, CIBER de Enfermedades Raras, CIBER de Enfer-



de izquierda a derecha: Clara Andradas, Eduardo Pérez Gómez, Sandra Blasco, Cristina Sánchez, Manuel Guzmán y Rodrigo Hernando.

medades Neurodegenerativas, IIB Alberto Sols, CNIO y Fundación MD Anderson Internacional Madrid) e internacionales (Hospital Schleswig-Holstein de Kiel, Alemania; Universidad de Friburgo, Hospital de Tubinga y Universidad de East Anglia, Reino Unido).

Diseñan una inmunotoxina eficaz contra las células tumorales del colon

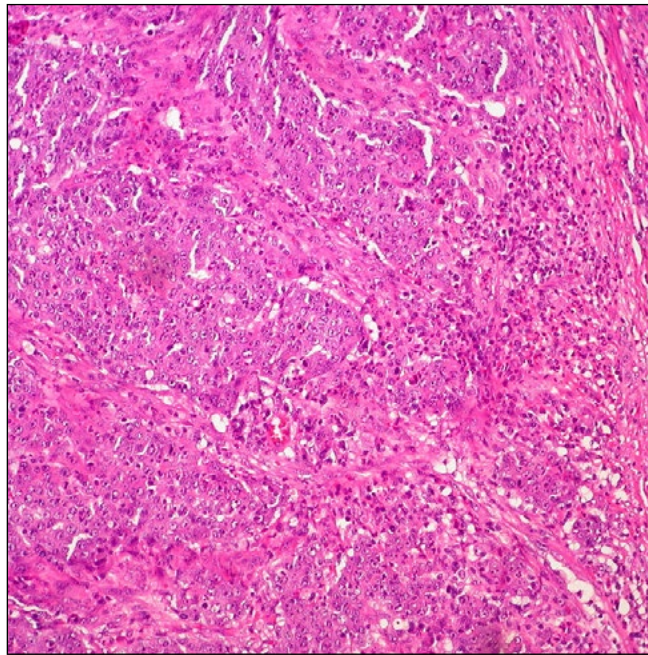
Una nueva molécula diseñada por investigadores de la Universidad **Complutense** consigue detectar a las células tumorales del colon y destruirlas, sin dañar a las sanas. La inmunotoxina, probada in vitro y en ratones, resultaría efectiva en el 95% de los tumores de colon. El principal desafío en el tratamiento de cualquier tipo de cáncer es destruir a las células tumorales, sin dañar a las demás. Investigadores del **departamento de Bioquímica Biología Molecular I** de la Universidad **Complutense** han dirigido un estudio donde demuestran la efectividad de una inmunotoxina (la IMTXA33 α S), que detecta a las células cancerosas de colon implantadas en ratones y las destruye, sin afectar al resto.

"La inmunotoxina produce la regresión de los tumores, evitando su crecimiento y proliferación", explica **Javier Lacadena**, investigador del departamento de Bioquímica y Biología Molecular I de la **facultad de Ciencias Químicas** de la Universidad **Complutense** y director del trabajo. "Además, no produce daños o efectos secundarios en los ratones utilizados como modelo de experimentación", añade.

Las inmunotoxinas están formadas por dos dominios unidos que actúan de forma coordinada: uno detecta la célula maligna uniéndose a ella y el otro produce su muerte. El primero, el marca-

dor, está formado por un anticuerpo que reconoce específicamente a los marcadores tumorales, es decir, a las proteínas que están presentes exclusivamente en la superficie de las células tumorales, y no en las sanas. El segundo dominio es el tóxico, formado por una toxina que produce la muerte de la célula tumoral (la diana del primer marcador). De esta forma, una vez unida, la inmunotoxina penetra en la célula y el dominio tóxico la destruye.

En el caso de esta nueva molécula, el marcador está formado por los dominios variables del anticuerpo monoclonal A33, que reconoce un marcador específico de cáncer colorrectal (el GPA33). El dominio tóxico, a su vez, lo integra la ribotoxina α -sarcina, que aniquila a la célula de la siguiente manera: produce un corte que inactiva el ribosoma, lo que impide la biosíntesis de las proteínas y provoca la muerte celular. "No puede matar a las sanas porque no son reconocidas por el dominio marcador y, por tanto, no se une a ellas", afirma



Muestra de un carcinoma medular de colon.
(Autor: Ed Uthman.)

Lacadena, cuyo estudio se publica en SpringerPlus.

Hasta el 95% de los tumores de colon

Los investigadores subrayan el alto alcance de la inmunotoxina, al abarcar la mayor parte de los casos de cáncer colorrectal. "De acuerdo con estudios anteriores, el marcador tumoral GPA33, diana de estas inmunotoxinas, aparece en el 95% de los tumores de colon", indica el investigador. El equipo, del que también forman parte científicos del Hospital La Paz (Madrid) y cuyo primer autor está realizando una estancia posdoctoral en el Hospital Monte Sinaí (EEUU), ha probado la inmunotoxina in

vitro y también en ratones, con una alta eficacia en ambos escenarios.

El siguiente paso será analizar su comportamiento en tejidos humanos. "Estamos interesados en analizar la presencia de este marcador en las muestras de biopsias de colon, para comprobar su incidencia y poder utilizar el dominio marcador para el diagnóstico y delimitación del tumor", detalla

La inmunotoxina diseñada por los investigadores detecta las células cancerosas de colon y las destruye, sin afectar al resto

Lacadena. De esta forma, el dominio marcador por sí solo ayudaría también a determinar la zona que debe ser extirpada en el caso de una cirugía.

La meta, llegar a los pacientes

Para que llegue a utilizarse en pacientes todavía falta profundizar en los resultados. Los científicos quieren estudiar el efecto de la vía de administración de la inmunotoxina y su biodistribución. También esperan disponer de un modelo más realista de cáncer de colon y analizar cuál sería la dosis máxima tolerada, entre otros aspectos. En para-

lelo, trabajan con otros diseños de inmunotoxinas y tratamientos combinados que tendrían una eficacia

Las inmunotoxinas tienen dos dominios que actúan de forma coordinada: uno detecta la célula maligna y el otro produce su muerte

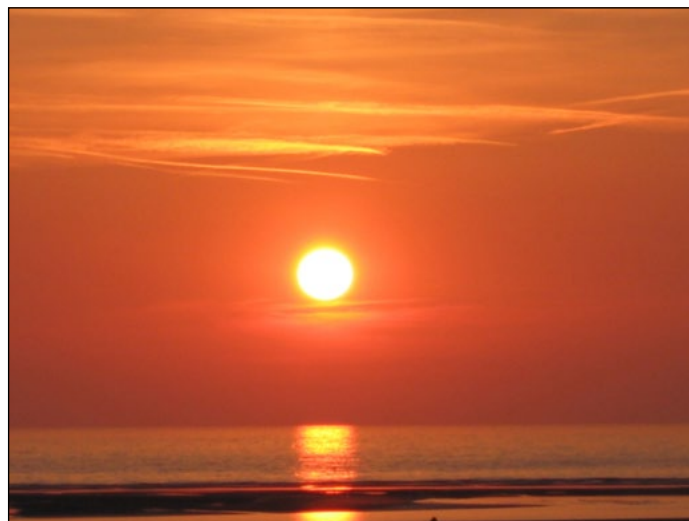
mejorada, según los resultados que han obtenido in vitro, y que habría que trasladar a ensayos en vivo.

Según los investigadores, la escasez de recursos económicos se convierte en el principal lastre para llegar a los pacientes, al depender de la implicación de laboratorios o empresas a medio plazo. "De momento colaboramos con otros grupos pertenecientes al ámbito clínico; del Hospital Puerta de Hierro y del Hospital La Paz, de Madrid", señala **Lacadena.**

Referencia bibliográfica: Jaime Tomé-Amat, Miriam Olombrada, Javier Ruiz-de-la-Herrán, Eduardo Pérez-Gómez, Clara Andradás, Cristina Sánchez, Leopoldo Martínez, Álvaro Martínez-del-Pozo, José G Gavilanes y Javier Lacadena. "Efficient in vivo antitumor effect of an immunotoxin based on ribotoxin α -sarcin in nude mice bearing human colorectal cancer xenografts", Springerplus 4:168, 2015. DOI: 10.1186/s40064-015-0943-5.

El verano europeo mediterráneo ha crecido a un ritmo de 10 días por década en los últimos 35 años

El verano europeo se ha alargado de forma significativa desde finales de los años 70 del siglo XX y lo ha hecho a un ritmo medio de 6 días por década, que se amplían a 10 en el área del Mediterráneo. Así lo prueba una investigación conjunta de las Universidades Pablo de Olavide de Sevilla y **Complutense**, junto con el **Instituto de Geociencias**, centro mixto del CSIC y la UCM. El estudio, que se publicará próximamente en la revista *Journal of Climate de la American Meteorological Society*, muestra que factores como el calentamiento global y la oscilación multidecadal del Atlántico han contribuido a esta tendencia. La autora principal del trabajo ha sido **Cristina Peña Ortiz**, profesora de



Stéphanie Ghesquier

la Universidad Pablo de Olavide, que ha trabajado en colaboración con los investigadores **Ricardo García Herrera** y **David Barriopedro Cepero**, de la Universidad **Complutense** y el **Instituto de Geociencias** del CSIC-UCM.

En este trabajo se analizan las fechas de inicio y final del verano, en Europa, así como su duración, y los cambios experimentados desde 1950 a 2012.

Para calcular el momento de inicio y final de cada verano los investigadores crearon un algoritmo basado en umbrales locales de temperatura

Para calcular el momento de inicio y final de cada verano estos investigadores han creado un algoritmo objetivo basado en umbrales

locales de temperatura que han aplicado a la base de datos E-OBS, que proporciona datos diarios de temperatura en una rejilla de 0.5° (unos 50 km), obtenida a partir de observatorios de toda Europa, para el periodo 1950-2012. Mediante el promedio espacial de las temperaturas diarias de Europa, se han calculado de manera similar las fechas de inicio

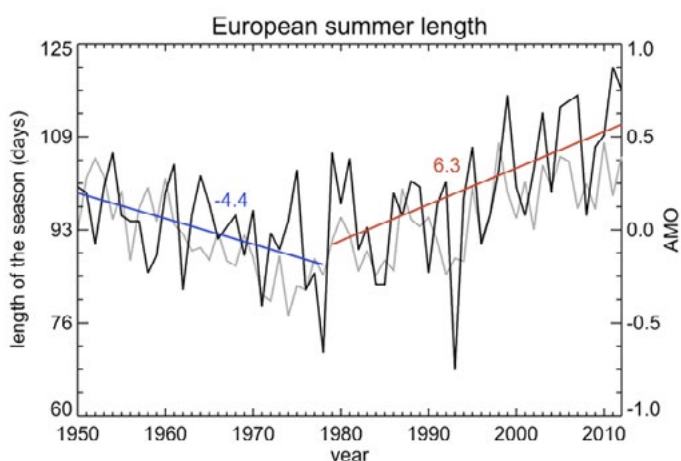


Figura 1. Serie de la duración (en días) del verano europeo (negro) y de la AMO (gris) desde 1950 a 2012. Las tendencias temporales de la duración del verano para los periodos 1950-1978 y 1979-2012 obtenidas mediante una regresión lineal se indican en azul y rojo, y alcanzan valores de -4.4 y 6.3 días por década, respectivamente.

y fin del verano y su duración para el conjunto del continente. Los resultados se han contrastado con los obtenidos a partir de otras bases de datos.

En el conjunto del continente, los resultados revelan un alargamiento del verano de 2.4 días por década para el periodo 1950-2012. Sin embargo, esta tendencia está confinada al periodo posterior a 1979, cuando el alargamiento se acelera y alcanza valores de unos 6 días por década (ver Figura 1).

En el conjunto del continente, los resultados revelan un alargamiento del verano de 2.4 días por década para el periodo 1950-2012

Por el contrario, se detecta un acortamiento generalizado del verano de unos 4.5 días por década para el periodo 1950-1978. Estos cambios son consistentes con tendencias de temperatura observadas durante los meses de junio y septiembre en Europa y que afectan a las fechas de inicio y final del verano.

Los cambios en la duración del verano no son homogéneos en todo el continente. Así, en algunas zonas del oeste de Europa y el Mediterráneo el verano se ha alargado más de 10 días por década en el periodo 1979-2012, mientras que en los países nórdicos esa tendencia se reduce a valores no significativos (ver Figura 2).

En algunas zonas del oeste de Europa y el Mediterráneo el verano se ha alargado más de 10 días por década en el periodo 1979-2012

Además, los cambios en el inicio y el final del verano no afectan de igual manera a todos los puntos del continente. En concreto, el alargamiento en el oeste de Europa y el Mediterráneo se ha debido en gran medida a un adelantamiento del verano. Por el contrario, en el noreste de Europa el aumento en la duración de esta estación está relacionado con un retraso del final del verano.

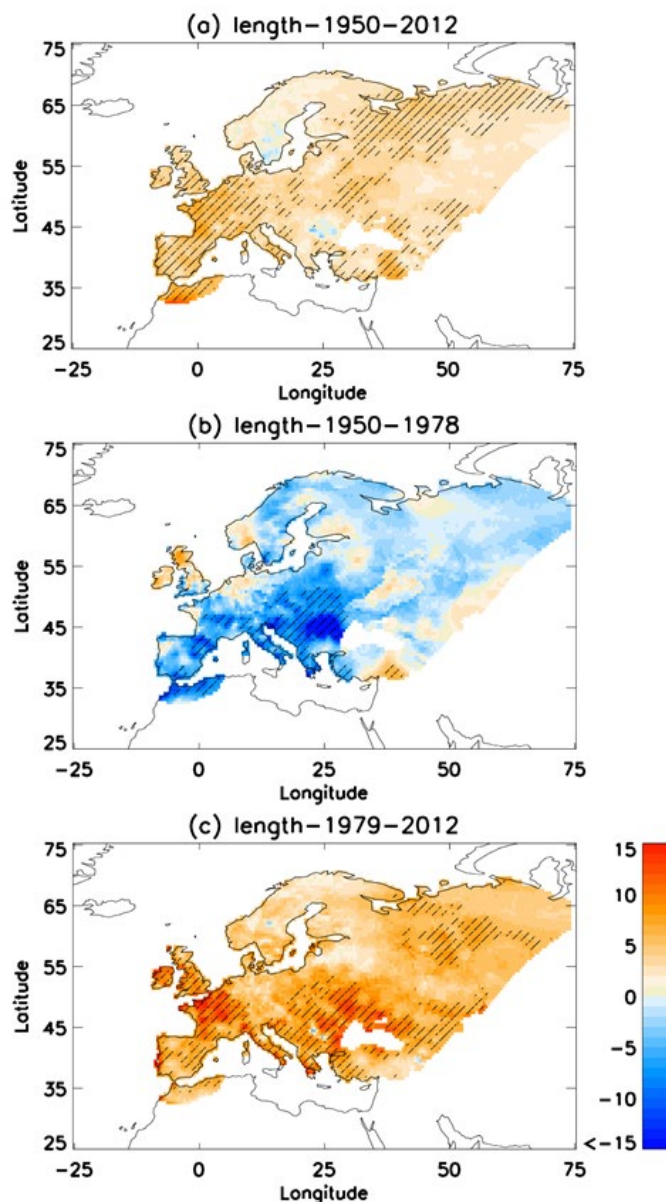


Figura 2. Mapa europeo con los cambios de la duración del verano (expresados en días por década) para el periodo: a) 1950-2012; b) 1950-1978; c) 1979-2012. Las regiones rayadas indican zonas donde los cambios obtenidos mediante una regresión lineal son estadísticamente significativos al 95% de confianza (figura adaptada de Peña-Ortiz et al. (2015)* ©American Meteorological Society. Used with permission).

*Cristina Peña-Ortiz, David Barriopedro and Ricardo García-Herrera (2015): Multidecadal variability of the summer length in Europe. *Journal of Climate* (doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-14-00429.1>). <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/JCLI-D-14-00429.1>.

Este estudio muestra cómo los cambios encontrados en la duración del verano pueden explicarse por una superposición de la señal de la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, de sus siglas en Inglés), un modo de variabilidad natural caracterizado por cambios en la temperatura superficial del Atlántico Norte, y de una tendencia de larga duración hacia veranos más largos asociada al calentamiento global de origen antropogénico, es decir, producido por el hombre.

Suponiendo una relación lineal entre la duración del verano y estos dos factores (AMO y calentamiento global), es posible estimar la contribución de cada factor a los cambios observados en la duración del verano. Los resultados indican que, dado el carácter oscilatorio de la AMO, sus efectos refuerzan o contrarrestan el alargamiento del verano relacionado con el calentamiento global. Así, en el periodo 1950-1979, cuando la AMO presentó una tendencia hacia valores negativos y la tasa de calentamiento fue relativamente pequeña, Europa experimentó veranos más cortos. Por el contrario, durante el periodo 1979-2012 la AMO cambió hacia valores más positivos, y el calentamiento global se

aceleró, de forma que ambos factores contribuyeron de manera similar al alargamiento del verano. Por tanto, la AMO modula a escala multidecadal los cambios en la duración del verano debidos al calentamiento global. No obstante, en escalas de tiempo mayores (esto es, el periodo total 1950-2012) el efecto oscilatorio de la AMO se diluye

En el noreste de Europa el aumento en la duración de esta estación está relacionado con un retraso del final del verano

y el alargamiento del verano aparece principalmente relacionado con el calentamiento global.

Teniendo en cuenta que la AMO es un fenómeno quasi-periódico, con una oscilación de unos 60 años, y asumiendo que continúe así, cabría esperar un cambio hacia valores más negativos de la AMO en los próximos 10 años, y por tanto, un acortamiento de la duración del verano en Europa, con respecto a los veranos experimentados en los últimos años. No obstante, en la práctica, ese cambio podría tener un efecto relativamente despreciable si la tasa de calentamiento global continúa aumentando.

Los veterinarios, decisivos en Nepal

Estudiantes de Veterinaria de la Universidad **Complutense** han organizado una exposición fotográfica para ayudar a las víctimas de los terremotos de Nepal. Las imágenes fueron tomadas en el país asiático por los propios alumnos el año pasado, en el marco de un proyecto de voluntariado con asociaciones locales de protección animal. Dos de los jóvenes se encontraban cerca de Katmandú en el momento del primer seísmo.

En plena selva, a unas cuatro horas de Katmandú (Nepal), la tierra comenzó a temblar durante dos minutos. **Patricia Chavarría** y **Juan Pedro Barrera**, estudiantes de la **facultad de Veterinaria** de la Universidad **Complutense**, habían viajado al país para colaborar como veterinarios voluntarios. En el momento del terremoto del pasado 25 de abril, el azar quiso que en lugar de estar en Katmandú, decidieran pasar unos días de vacaciones en la selva de Chitwan. *"Cuando empezamos anotar el temblor no sabíamos qué estaba pasando; miramos al guía y puso cara de horror porque no entendía lo que ocurría"*, recuerda **Patricia**. *"El suelo se movía pero no pensamos que pudiera afectar tanto a la ciudad"*, reconoce **Juan Pedro**.

Desde Madrid, sus familiares, profesores y compañeros vivieron horas de incertidumbre; intentaron contactar con ellos y no lo consiguieron hasta casi diez horas más tarde. Se había ido la luz, las líneas

telefónicas y era inviable conectarse a internet. Los dos veterinarios llegaron a Katmandú dos días después, por temor a las réplicas, muy asustados ante lo que esperaban encontrarse. *"Fue por zonas. La nuestra no estaba tan mal como otras que se habían visto en los medios"*, narra el joven. En cualquier caso, por seguridad, los siguientes días no durmieron bajo techo. Lo que más les sorprendió fue la capacidad de los nepalíes para afrontar la catástrofe, sin lamentos, y volviendo al trabajo a los pocos días del seísmo. Mientras tanto, en Madrid, sus compañeros, capitaneados por **Ángel**



Una de las imágenes de la exposición fotográfica

Sainz, vicedecano de Estudiantes y Relaciones Internacionales de la **facultad de Veterinaria**, se reunieron para intentar ayudar de alguna forma a las víctimas, y se les ocurrió montar una exposición fotográfica solidaria.

Un problema de salud pública

La muestra de imágenes planeaban organizarla

antes de que tuvieran lugar los terremotos pero ahora, cobra mayor importancia. "Considerábamos necesario divulgar la situación que se vivía allí y también, el buen trabajo de los estudiantes", afirma el vicedecano. En septiembre, octubre y noviembre del año pasado, trece alumnos viajaron a Katmandú, en estancias de un mes, para trabajar como

la rabia como enfermedad. "Un 20% piensa que no tiene que hacer nada después de que le muerda un perro", añade la veterinaria, con datos de las asociaciones locales.

Gracias a la vacunación, a controles con esterilización quirúrgica de hembras, a tratamientos específicos y a la concienciación de la población, estas

ONG están consiguiendo disminuir la cifra de 100 muertes por persona al año. Los estudiantes de la Universidad **Complutense** vacunaron a 1043 perros, trataron a 196 y esterilizaron a 137 hembras. A esto se suma los talleres impartidos en doce colegios, cuyo objetivo principal fue que los menores supieran cómo tratar a los animales o qué hacer ante una mordedura. "Unos niños tiraban piedras a un perro con sarna, que se había quedado sin pelo. Cuando les explicamos que estaba enfermo y lo empezamos a tratar, le dieron galletas", explica **Angelica Torti**, otra de las estudiantes que viajó al país. En su caso, mantiene un contacto casi



Vista general de la exposición en la Facultad de Veterinaria

veterinarios voluntarios con la ONG de protección animal Ichangu Street Dogs, que a su vez colabora con otra asociación local, KAT Centre. **Patricia** y **Juan Pedro** volaron al país unos meses más tarde. El objetivo, controlar la población canina de la ciudad. **Marta Pedraja**, veterinaria de la UCM, había viajado al país hace cuatro años y le impactó mucho la compleja relación que existe entre las personas y los perros callejeros, puesto que allí el can no es un animal de compañía. Consciente de que hacía falta ayuda veterinaria, le planteó al vicedecano firmar un convenio de colaboración con las asociaciones locales para que los estudiantes pudieran hacer prácticas en Nepal. "Datos previos al terremoto reflejan que el país es el cuarto del mundo en incidencia de casos de rabia en humanos", destaca **Marta**. Una cifra que se explica, en parte, porque cerca de la mitad de la población no considera importante la vacunación antirrábica, ni

diario con "su familia" nepalí, que la acogió durante las semanas de la estancia. "Fue una experiencia increíble que nos ha impactado mucho", subraya.

Muchas imágenes, agotadas

Por eso las imágenes recogen tanto animales como rostros, paisajes, rincones o monumentos que se quedaron grabados en sus retinas. La acogida

Los estudiantes de la Universidad Complutense vacunaron a 1043 perros, trataron a 196 y esterilizaron a 137 hembras

ha sido un éxito y muchas de las instantáneas ya se han agotado. En las próximas semanas, la muestra se trasladará a

otros centros y facultades que han mostrado mucho interés por la iniciativa.

El dinero recaudado se destinará a Médicos del Mundo, presentes en la zona, y a una iniciativa veterina-

ria promovida por Ichangu Street Dogs, para la protección y el control de la población animal. *“Siempre hemos querido reivindicar que la labor que hace un veterinario en un país del tercer mundo es tan importante como la de un médico. El doctor atiende a una persona*

que ha sido mordida por un perro, pero nosotros podemos evitar que ese animal muerda o que un niño se contagie”,

mantiene **Marta**. De momento no se sabe si este año volverán a viajar al país más estudiantes de la facultad. El convenio de colaboración es de cuatro años, pero lo más urgente ahora es evaluar los daños. *“La intención de todas las partes es continuar adelante, aunque ahora mismo, probablemente allí haya otras prioridades”,* admite el vicedecano. A la espera de lo que ocurra, los alumnos siguen traba-

Las imágenes recogen tanto animales como rostros, paisajes, rincones o monumentos que se quedaron grabados en sus retinas



Grupo de asistentes a la exposición

jando para que se cumpla el lema de su profesión: Higiene de los animales, salud del pueblo.

La exposición estará abierta en el hall del aula B de la facultad de Veterinaria hasta el 29 de mayo. El catálogo de las imágenes está disponible en esta dirección: <https://veterinaria.ucm.es/nepal> y se pueden adquirir on-line.

red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a gprensa@ucm.es

Diseño: Departamento de Estudios e Imagen Corporativa UCM

Realización: Gabinete de Comunicación de la UCM y Unidad de Cultura Científica OTRI-UCM