

Red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales



Publicación quincenal
del 29 de noviembre al 13 de diciembre de 2016



Nº 83



Diseñan una membrana capaz de desalar aguas, inspirada en el pelo del oso polar

La estructura del pelo del oso polar ha servido de inspiración a un equipo internacional de investigadores para diseñar una nueva membrana nanoestructurada. Este tipo de red nanofibrosa, patentada por científicos de la Universidad **Complutense**, sirve para desalar aguas con alto contenido en sales.

Contenido

Ciencia

Diseñan una membrana capaz de desalar aguas, inspirada en el pelo del oso polar **2**

Bolotweet, la red social del aula **3**

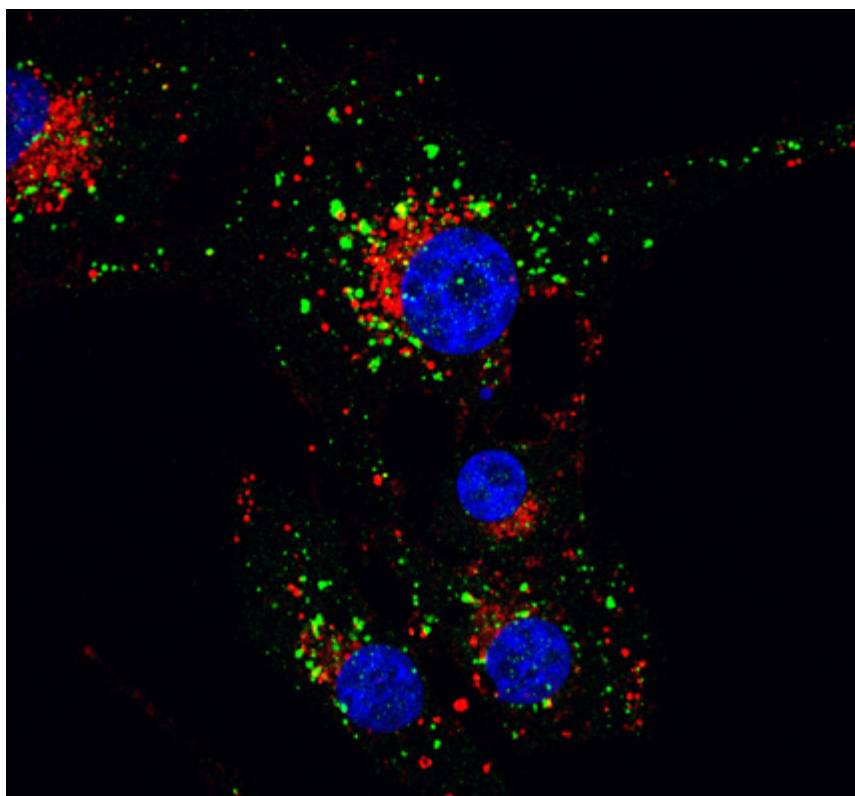
El granito de la Plaza Mayor se deteriora por su propia historia geológica **4**

Salud

Un cannabinoide acaba con células tumorales gracias al 'reciclaje' celular **6**

Un cannabinoide acaba con células tumorales gracias al 'reciclaje' celular

Los científicos saben que el proceso con el que la célula recicla sus componentes, la autofagia –protagonista del Nobel de Medicina 2016–, puede provocar la muerte celular. Una investigación liderada por la Universidad **Complutense** ha descubierto cómo, utilizando para ello el principal componente activo del cannabis, el THC. En estudios in vitro y en ratones los investigadores han comprobado el potencial de este cannabinoide a la hora de activar la autofagia, lo que podría abrir la puerta a nuevas terapias.



Red.escubre Ciencias

Diseñan una membrana capaz de desalar aguas, inspirada en el pelo del oso polar

La estructura del pelo del oso polar ha servido de inspiración a un equipo internacional de investigadores para diseñar una nueva membrana nanoestructurada. Este tipo de red nanofibrosa, patentada por científicos de la Universidad **Complutense**, sirve para desalar aguas con alto contenido en sales. La naturaleza es una fuente de inspiración para el desarrollo de nuevos materiales. El pelo del oso polar, con el que el ma-



El pelo del oso polar encierra aire dentro de cada fibra para conseguir un buen aislamiento térmico. / Arctic Wolf Pictures.

mífero consigue el aislamiento térmico necesario, ha resultado ser útil a un equipo internacional de investigadores para desarrollar una nueva membrana nanoestructurada.

“Nos hemos inspirado en la estructura perfilada a nivel microscópico del pelo del animal que encierra aire dentro de cada fibra aportándole un gran poder aislante térmico”, explica **Mohamed Khayet**, director del [Departamento de Física Aplicada I](#) de la Universidad **Complutense** y autor principal de la investigación.

La principal característica de la membrana es su baja conductividad térmica, a lo que hay que sumar una alta porosidad y rugosidad superficial. Además, repele el agua lo que la convierte en una buena herramienta para la desalación de agua con alto contenido en sales o salmueras.

“Al llegar hasta prácticamente el punto de saturación de sa-

les en agua, con esta membrana es posible obtener, con una alta eficiencia térmica, agua no solamente potable sino pura, algo muy demandado por la industria”, afirma **Khayet**, que también es director del grupo

de investigación [Membranas y Energías Renovables](#).

Junto a la desalación, esta red de nanofibras es capaz de concentrar aguas contaminadas con productos radiactivos y recuperar productos de gran valor para el sector farmacéutico, alimentario, textil y metalúrgico, como son proteínas, compuestos aromáticos presentes en zumos, polifenoles antioxidantes, tintes o metales pesados.

Novedad en el mercado

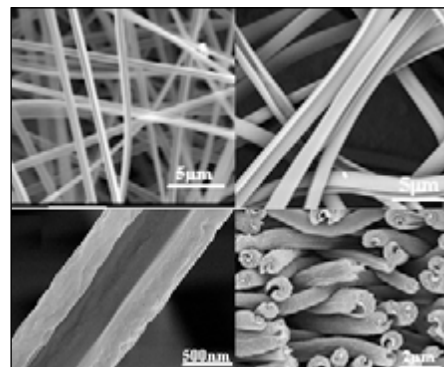
La membrana nanofibrosa, que ha sido patentada por la **Complutense**, se aplica en una tecnología de interés creciente llamada destilación en membrana, que consiste en la evaporación del agua a un lado del poro y la posterior condensación del vapor producido en el otro lado.

“En el mercado todavía no existe ninguna empresa que se dedique a la venta de membranas diseñadas específicamente para esta tecnología”, señala el científico.

Para conseguirla, los investigadores han empleado el proceso de electrohilatura aplicando un alto voltaje del orden de unas decenas de kilovoltios. En la investigación, publicada en *Journal of Materials Chemistry A*, también participan la Universidad Donghua (China) y el IMDEA Agua (Madrid).

Referencia bibliográfica:

Xiong Li, Li Deng, Xufeng Yu, Min Wang, Xuefen Wang, Carmen García-Payo y Mohamed Khayet. “A Novel Profiled Core-Shell Nanofibrous Membrane for Wastewater Treatment by Direct Contact Membrane Distillation”, *Journal of Materials Chemistry A* 4, agosto 2016. DOI: [10.1039/C6TA05492G](https://doi.org/10.1039/C6TA05492G).



mágenes de la membrana tomadas con el microscopio electrónico de barrido (SEM). / Mohamed Khayet.

Bolotweet, la red social del aula

Para averiguar si un estudiante ha comprendido lo que el profesor acaba de explicar en clase, investigadores de la Universidad **Complutense** han diseñado **Bolotweet**, una aplicación basada en microanotaciones de unos pocos caracteres que los alumnos redactan y el profesor puntúa. La herramienta ha sido probada en la **facultad de Informática** de esta Universidad durante los tres últimos cursos y ha resultado útil tanto para tomar apuntes como para preparar exámenes.

Siguiendo la filosofía de redes sociales como Twitter, ingenieros de la **facultad de Informática** de la Universidad **Complutense** han desarrollado **Bolotweet**, una aplicación que se usa durante los últimos minutos de clase para comprobar el nivel de comprensión de los estudiantes sobre lo que acaban de aprender.

“Utiliza la idea de microanotaciones o tuits, es decir, textos muy breves que son eva-

*luados por el profesor usando una escala del 0 al 3”, explica Jorge Gómez Sanz, profesor en la facultad de Informática de la Complutense y autor principal de la investigación que se publica en *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning*.*

Basada en un software libre, la herramienta parte del reto de implantar el Proceso de Bolonia y conseguir una evaluación continua de los alumnos menos costosa, que sea provechosa tanto para estudiantes como para profesores. El alumno dedica los últimos diez minutos de clase a redactar una idea en 170 caracteres que resume algo de lo dicho por el docente. A continuación, lo sube a la nube usando un PC, portátil o su smartphone.

Los profesores pueden ir evaluando sobre la marcha las ideas que se suben o terminar de evaluar las de la clase anterior. Puntuarán esas anotaciones en función de que el contenido se entienda, sea concreto y original. Si algún estudiante quiere mejorar la nota, puede repetirlo.

“El alumno se ve obligado a reflexionar sobre los contenidos. El planteamiento le ‘fuerza’ a buscar una forma apro-

piada de expresar una idea relacionada con lo impartido por el profesor y que pueda tener cabida en el número permitido de caracteres”, señala el ingeniero.

Útil para apuntes y exámenes

Otra de las ventajas de Bolotweet es que si se aglutinan las anotaciones mejor valoradas sirven de apuntes para los estudiantes. Además, potencia el componente lúdico en el aula –lo que se conoce como gamificación– usando como base la evaluación de cada microanotación y convirtiéndola en puntos.

la en puntos.

“La nota final en la asignatura se incrementa si se consiguen más de un número determinado de puntos”, indica Gómez Sanz. Estas puntuaciones se ordenan en un ranking para que el alumno sepa en qué posición se encuentra respecto a la media de la clase, pero sin revelar quién ocupa otras posiciones.

Desde que se puso en funcionamiento en 2010, la aplicación ha ido im-

plementando mejoras, como pasar de los 140 caracteres iniciales a 170, debido a las quejas de los alumnos para condensar los conceptos en tan poco espacio, o la incorporación de medallas para identificar los tuits mejor escritos y que puedan servir como referencia a otros.

La herramienta les resulta muy útil a los profesores para identificar, en cada clase, cómo están adquiriendo conceptos los estudiantes. También ayuda a estos a la hora de preparar sus exámenes, puesto que así saben qué clases les ha costado más plasmar en las microanotaciones.

“Muchos descubren tarde, una vez hecho el examen, que no supieron contar bien lo que tenían en mente. No es ninguna sorpresa cuando les enseñamos su progreso en Bolotweet y se les muestra que el problema ya lo tenían”, destaca el ingeniero.

Referencia bibliográfica:

Gómez-Sanz, Jorge J.; Ortego, Álvaro y Pavón, Juan. “Bolotweet: A Micro-Blogging System for Education”, *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning - Advances in Intelligent Systems and Computing* 478, 2016. DOI: [10.1007/978-3-31940165-2](https://doi.org/10.1007/978-3-31940165-2).



En los diez últimos minutos de clase, el estudiante utiliza la aplicación para resumir algo de lo explicado por el profesor y este lo puntúa. / Stanford EdTech.

El granito de la Plaza Mayor se deteriora por su propia historia geológica

Las columnas de la Plaza Mayor de Madrid presentan diferente grado de deterioro en función de su orientación. Investigadores del Instituto de Geociencias (centro mixto de la Universidad **Complutense** y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas) han averiguado que el daño en forma de escamados y desplazados se debe a las microfisuras del material, originadas tras su proceso de formación.

A simple vista, las columnas de granito de la Plaza Mayor de Madrid parecen resistir el paso de los siglos sin sufrir daños. Sin embargo, si se observan de cerca, sus sillares



Columnas de la Plaza Mayor en las que se aprecia el deterioro. / David Martín Freire-Lista.

parecen descamados, sobre todo en algunas zonas. Con la ayuda de técnicas microscópicas y de ultrasonidos, investigadores del Instituto de Geociencias (centro mixto de la Universidad **Complutense** y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas) han averiguado a qué se deben estos daños.

“El deterioro lo producen las microfisuras de descompresión del granito”, afirma **David Martín Freire-Lista**, coautor del trabajo y miembro del [grupo de investigación Petrología Aplicada a la Conservación del Patrimonio](#) del Instituto de Geociencias.

El equipo ha descubierto que el daño es mayor en las

columnas del pórtico norte. Los soportales de la Plaza Mayor están orientados según los puntos cardinales y cada cara de sus columnas tiene sus propias condiciones microclimáticas. En el caso del pórtico norte, su

El daño es mayor en las columnas del pórtico norte por su orientación y por haber tenido un mayor uso respecto a los otros pórticos

orientación y un mayor contraste térmico a lo largo del día explican los daños, además de haber tenido un mayor uso respecto a los otros pórticos. “Este soportal ha sido el más utilizado a lo largo de la historia, como parada de autobuses, tran-

vías o mercado”, recuerda el científico.

El estudio, publicado en la revista *Environmental Earth Sciences*, revela que la parte inferior de las columnas, especialmente las caras semiexpuestas, muestra una mayor área de deterioro en forma de escamados y desplazados. Estos daños son los más habituales en los zócalos

La parte inferior de las columnas, especialmente las caras semiexpuestas, muestra una mayor área de deterioro en forma de escamados y desplazados

de edificios históricos de Madrid.

Para llegar a estas conclusiones los científicos cartografiaron el deterioro de las cuatro caras de las columnas de base rectangular en los cuatro soportales y realizaron observaciones microscópicas del granito. Además, lle-

varon a cabo una exploración ultrasónica y estudiaron la relación del deterioro con el uso, la orientación, las microfisuras de descompresión y la labra.

El corte más fácil

Las microfisuras del material se originaron después de su proceso de formación. El granito es una roca ígnea, que se desarrolla cuando el magma se enfría y se produce la cristalización de los minerales a una profundidad kilométrica, en la cámara magmática. La erosión del macizo rocoso situado por encima de esta cámara genera una descompresión en el granito, que produce las microfisuras.

Estas ayudaron en su día a los canteros a cortar y ex-

traer el material. “Las microfisuras marcan la dirección de corte más fácil (conocida como “ley”) utilizada por los canteros tradicionales para la extracción y división de bloques de granito”, explica el geólogo.

Los golpes de maza sobre cuñas orientadas en la dirección de estas microfisuras generan un corte de gran planitud en la piedra.

Tradicionalmente, este plano se ha utilizado como caravista, después de darle el acabado superficial típico de Madrid: el abujardado.

“Las observaciones microscópicas indican que la labra tradicional y el abujardado producen la unión de microfisuras de descompresión, generando una zona superficial de debilidad que facilita el ascenso hídrico, la cristalización del hielo y sales, lo que contribuye a la formación de escamados y desplazados”, explica el investigador.

Los científicos recomiendan que estos hallazgos se tengan en cuenta cuando se emprendan acciones de restauración y conservación en edificios históricos.

Referencias bibliográficas:

D. M. Freire-Lista y R. Fort. “Causes of scaling on bush-hammered heritage ashlar: a case study—Plaza Mayor of Madrid (Spain)”, *Environmental Earth Sciences* mayo 2016. DOI: [10.1007/s12665-016-5688-0](https://doi.org/10.1007/s12665-016-5688-0).

D. M. Freire-Lista, R. Fort y M.J. Varas Muriel. “The Piedra Berroqueña region: candidacy for Global Heritage Stone Province status”, *Geoscience Canada* 2016. 43(1). DOI: [10.12789/geocanj.2015.42.076](https://doi.org/10.12789/geocanj.2015.42.076).

Las microfisuras marcan la dirección de corte más fácil utilizada por los canteros tradicionales para la extracción y división de bloques de granito



De izquierda a derecha, empezando por arriba, imágenes de la Plaza Mayor: grabado del incendio de 1790; grabado con el uso de plaza de toros en 1846; nevada en 1930; parada de buses en 1932; Guerra Civil de 1936; mercado en 1956; construcción de aparcamiento en 1968, y la plaza hoy. / DMFL.

Red.escubre Ciencias de la Salud

Un cannabinoide acaba con células tumorales gracias al 'reciclaje' celular

Los científicos saben que el proceso con el que la célula recicla sus componentes, la autofagia –protagonista del Nobel de Medicina 2016–, puede provocar la muerte celular. Una investigación

liderada por la Universidad **Complutense** ha descubierto cómo, utilizando para ello el principal componente activo del cannabis, el THC. En estudios in vitro y en ratones los investigadores han comprobado el potencial de este cannabinoide a la hora de activar la autofagia, lo que podría abrir la puerta a nuevas terapias.

El principal componente activo del cannabis, el THC (delta-9 tetrahidrocannabinol), ha resultado efectivo en la muerte de células tumorales gracias al mecanismo de 'reciclaje celular' o autofagia.

Este proceso con el que la célula degrada y recicla sus componentes le ha valido el **Premio Nobel de Medicina 2016** a uno de sus descubridores, **Yoshinori Ohsumi**.

“Hemos identificado uno de los factores que determina que la activación de la autofagia conduzca a la muerte de las células tumorales”, explica **Guillermo Velasco**, investigador del **departamento de Bioquímica y Biología Molecular I** de la Universidad **Complutense** y autor principal del trabajo que se publica en *Autophagy*.

Los científicos han utilizado un cultivo de células de glioma –un tumor cerebral muy agresivo– y las han sometido a dos tratamientos por separado: ausencia de nutrientes y suministro de THC. Estudios previos han comprobado que, en ambos casos, se induce a la célula a que inicie el proceso de autofagia, aunque de dos formas diferentes.

Por un lado, la ausencia de nutrientes potencia la autofa-

gia protectora, que ocurre cuando las células la activan para digerir componentes celulares más complejos y obtener la energía necesaria para adaptarse a esa situación de ayuno. En el caso del THC, lo que potencia es una autofagia más destructiva.

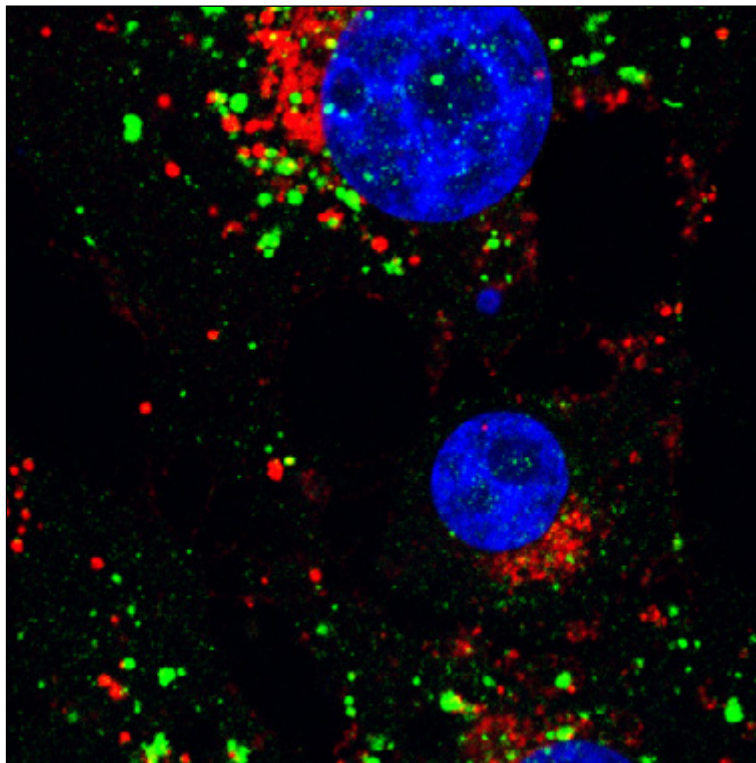
Al comparar los cambios que se producían en las células tras la ausencia de nutrientes o el suministro del cannabinoide, los científicos descubrieron que solo el tratamiento con THC aumentaba los niveles de unos lípidos (dihidroceramidas) que, a la larga, desencadenaban la muerte de la célula.

“El estudio demuestra

que el aumento de los niveles de algunas dihidroceramidas tiene un carácter desestabilizador para los orgánulos de la célula implicados en la degradación de componentes celulares, lo cual lleva, en último término, a la muerte de las células tumorales”, afirma **Velasco**.

Un paso hacia nuevas terapias

La investigación también muestra, tanto en estudios in vitro como en tumores generados en ratones, que la manipulación de los niveles de estos lípidos puede ser



Efecto del tratamiento con THC en los autofagosomas (verde) y lisosomas (rojo) de células de glioma. Autora: Sonia Hernández.

una estrategia para activar una autofagia que conduce a la muerte de las células tumorales, lo que reduciría el crecimiento tumoral.

“Estas observaciones pueden contribuir a sentar las bases para el desarrollo de nuevas terapias antitumorales basadas en la activación de la muerte a través de la autofagia”, mantiene el científico.

Además, el estudio ayuda a comprender el mecanismo de acción de los cannabinoides en células tumorales, un campo de estudio en el que el departamento de Bioquímica y Biología Molecular I de la Universidad **Complutense** lleva más de una década trabajando. En el trabajo, liderado por la Universidad **Complutense** y el Instituto de Investigaciones Sanitarias San Carlos, también participan el Instituto de Química Avanzada

El principal componente activo del cannabis, el THC ha resultado efectivo en la muerte de células tumorales gracias al mecanismo de autofagia

de Cataluña, el Instituto de Biofísica (UPV/EHU-CSIC), la Universidad del País Vasco, el Danish Cancer Society Research Center (Dinamarca), la Universidad de Newcastle (Reino Unido), el Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC), la Universidad de Sunderland (Reino Unido), el Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (Japón) y el CIBERNED.

Referencia bibliográfica:

Sonia Hernández-Tiedra, Gemma Fabriàs, David Dávila, Íñigo J. Salanueva, Josefina Casas, L. Ruth Montes, Zuriñe Antón, Elena García-Taboada, María Salazar-Roa, Mar Lorente, Jesper Nylandsted, Jane Armstrong, Israel LópezValero, Christopher S. McKee, Ana SerranoPuebla, Roberto García-López, José González-Martínez, José L. Abad, Kentaro Hanada, Patricia Boya, Félix Goñi, Manuel Guzmán, Penny Lovat, Marja Jäättelä, Alicia Alonso y Guillermo Velasco. “Dihydroceramide accumulation mediates cytotoxic autophagy of cancer cells via autolysosome destabilization”, *Autophagy*, septiembre 2016. DOI: [10.1080/15548627.2016.1213927](https://doi.org/10.1080/15548627.2016.1213927).

Red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Realización: Gabinete de Comunicación de la UCM y Unidad de Cultura Científica OTRI-UCM
Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a gprensa@ucm.es