



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

campus



# red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Publicación Quincenal

Del 29 de septiembre al 13 de octubre de 2014

n° 35

## Legado Luis Simarro

Catedrático de Psicología experimental de la Universidad **Complutense**, **Luis Simarro** es considerado el fundador de la Psicología en España. Su último gran gesto fue el de legar la mayor parte de su fortuna -unas 500.000 pesetas de la época y una biblioteca personal que contaba más de 4.000 volúmenes- para la creación de una Fundación dotada de un gran laboratorio experimental que contribuyera al estudio y el desarrollo de la psicología en España. Esta Fundación como Legado **Fundación Simarro**, está adscrita a la Fundación General de la Universidad **Complutense**.



## Un modelo matemático para descontaminar el mar

El **Grupo de Investigación MOMAT** del **Instituto de Matemática Interdisciplinar & Departamento de Matemática Aplicada** de la Universidad **Complutense**, en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, ha desarrollado un modelo matemático capaz de predecir el movimiento de las manchas de petróleo en el mar. A partir de una serie de datos como la velocidad y dirección del viento y de las corrientes marinas los científicos complutenses **Benjamín Ivorra** y **Ángel M. Ramos**, junto con **Susana Gómez** (UNAM-México) han logrado simular el movimiento de las manchas facilitando la labor de limpieza de los barcos encargados de atajar los derrames de petróleo en el mar.



## Contenido

### Ciencias

- Un modelo matemático para descontaminar el mar **2**
- Nuevos materiales aislantes y superconductores que conservan sus propiedades cuánticas a temperaturas altas **5**
- Astrofísicos de la Complutense elaboran el primer atlas de imágenes nocturnas de la tierra **7**
- Noche Europea de los Investigadores **9**

### Salud

- Un nuevo sustituto óseo para regenerar los huesos **11**

### Humanidades

- Hallada una nueva especie de tortuga prehistórica **13**

### Cultura

- El Legado Luis Simarro **15**

### Un modelo matemático para descontaminar el mar

El **Grupo de Investigación MOMAT del Instituto de Matemática Interdisciplinar & Departamento de Matemática Aplicada** de la Universidad **Complutense**, en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, ha desarrollado un



**Figura 1-Aspirador Flotante Controlado (AFC) fabricado por la empresa Novetec para la limpieza de petróleo en alta mar.**

modelo matemático capaz de predecir el movimiento de las manchas de petróleo en el mar. A partir de una serie de datos como la velocidad y dirección del viento y de las corrientes marinas los científicos complutenses **Benjamín Ivorra** y **Ángel M. Ramos**, junto con **Susana Gómez** (UNAM-México) han logrado simular el movimiento de las manchas facilitando la labor de limpieza de los barcos encargados de atajar los derrames de petróleo en el mar. El vertido de petróleo en el mar es uno de los problemas más importantes de contaminación, ya que

afecta al eco-sistema. Aunque hay pocos casos de contaminación a gran escala, hay zonas marítimas en el planeta que reciben vertidos continuos. Por todo ello la investigación y la generación de tecnología para prevenir y para limpiar estas manchas es de gran importancia.

El objetivo de este trabajo es mejorar el rendimiento de los barcos equipados con bombas para aspirar el petróleo (*conocidos como 'skimmers'*).

*El objetivo del trabajo es mejorar el rendimiento de los de barcos equipados con bombas para aspirar el petróleo*

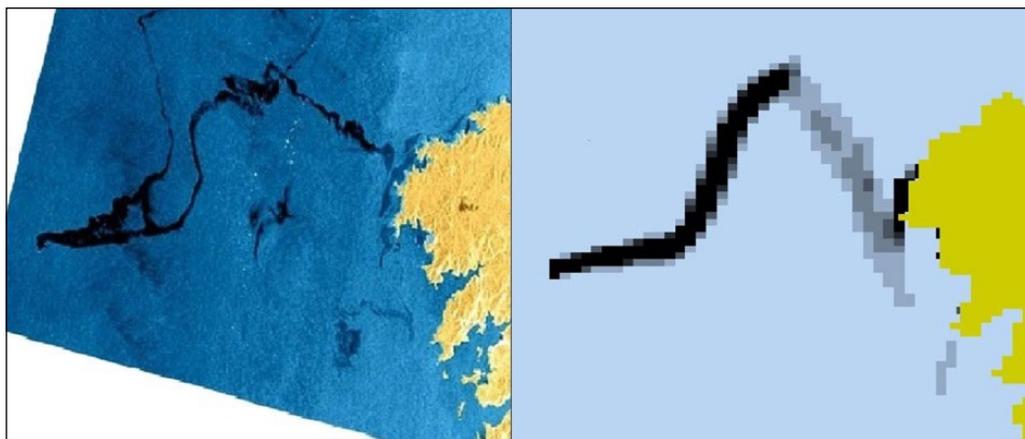
El método considerado genera una trayectoria para que el barco bombee la mayor cantidad posible de petróleo en un

tiempo determinado. En este trabajo ha colaborado la empresa española Novetec (<http://novetec.com>).



**Figura 2-Combinación del sistema AFC en un barco.**

[es](#)) que fabrica un dispositivo llamado Aspirador Flotante Controlado (AFC) para limpiar petróleo en alta mar que puede ser instalado en diferentes



**Figura3-** A la izquierda imagen del satélite ENVI-SAT tomada el día 17 de Noviembre del 2002 sobre la mancha de petróleo del Prestige en las costas de Galicia. A la derecha el resultado de la simulación de la distribución de la mancha de petróleo obtenido con nuestro modelo matemático en la misma fecha.

tipos de barcos.

Los autores del trabajo han desarrollado un modelo matemático en forma de ecuaciones, que reproduce el movimiento de las manchas de petróleo derramado dentro de un área de estudio durante un periodo de tiempo considerado. Este movimiento está provocado principalmente por dos efectos: la difusión del contaminante en el agua del mar y el transporte debido al viento y a las corrientes superficiales marinas. La solución de dichas ecuaciones nos proporciona la cantidad de petróleo en cada punto de la zona de estudio y en cada instante de tiempo. Una forma de obtener esta solución es usando métodos numéricos programados en ordenadores de alto

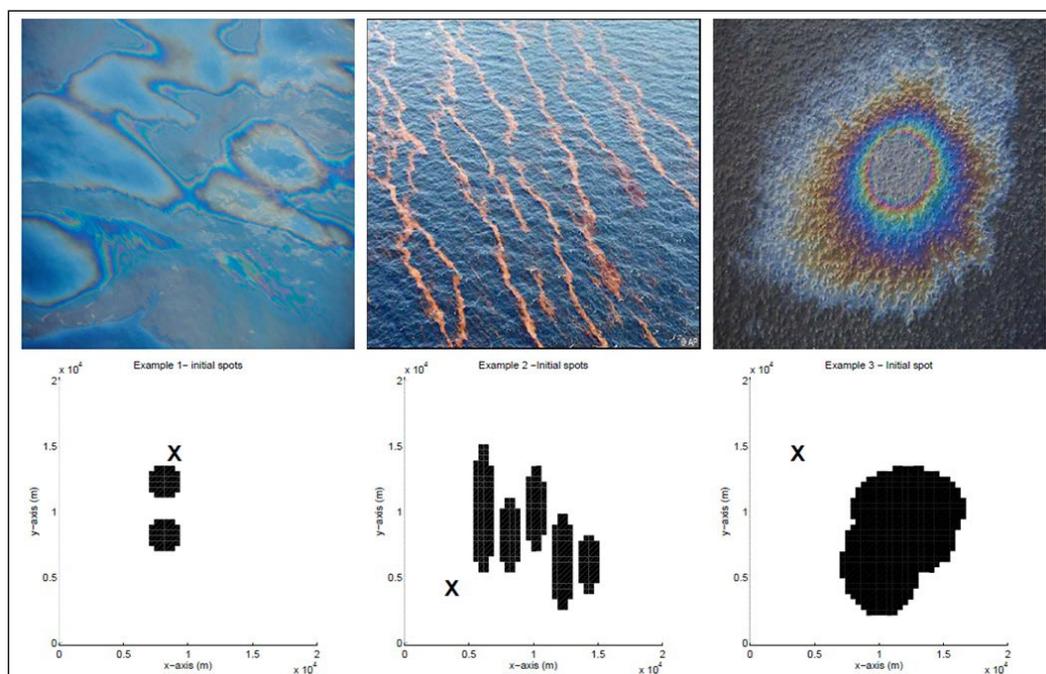
rendimiento. En este trabajo se ha usado el llamado método de volúmenes finitos, que divide la zona de estudios en rectángulos y calcula el intercambio de la cantidad

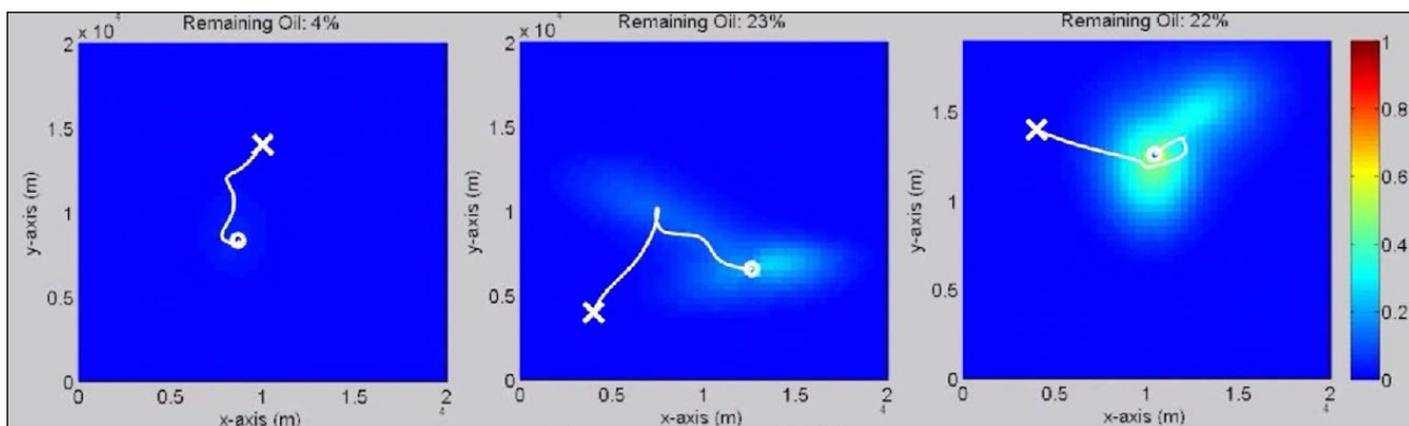
*Este modelo genera una trayectoria para que el barco bombee la mayor cantidad posible de petróleo*

de petróleo entre cada rectángulo a cada intervalo de tiempo. Es necesario también conocer cómo varía

el viento y la corriente marina superficial (su velocidad y dirección), en cada intervalo del tiempo, e incorporar esta información en la ecuación. Con esto se produce un programa computacional que

**Figura 4-** Arriba fotografías reales de manchas de petróleo usadas para crear casos sintéticos. Abajo, estado inicial de los tres problemas sintéticos inspirados en las fotografías anteriores. La cruz representa la posición inicial del barco, mientras que la mancha de petróleo va en negro.





**Figura 5- Soluciones de las trayectorias óptimas encontradas considerando los tres casos sintéticos presentados en la Figura 4. La trayectoria óptima está presentada en blanco, la cruz y el círculo representan la posición inicial y posición final del barco, respectivamente. También se representa la concentración final de la mancha con el mapa de colores.**

permite simular el movimiento de las manchas. Con el fin de ilustrar la precisión que se logra con este programa de cómputo, han estudiado el caso del derrame del PRESTIGE ocurrido en las costas de Galicia en Noviembre de 2002. La figura 3-Izquierda ofrece una imagen de la situación de este accidente tomada por el Satélite ENVISAT (con la autorización de la 'European Space Agency' [www.esa.int](http://www.esa.int)) el 17 de Noviembre, 4 días después del inicio del vertido (13 de Noviembre). En la figura 3-derecha observamos la imagen que produce este programa de cómputo para el periodo del 13 al 17 de Noviembre a partir de los datos de viento y de corrientes marinas proporcionados por Mercator Ocean (<http://www.mercator-ocean.fr/>) y la Agencia Estatal de Meteorología (<http://www.aemet.es/>). Se observa en estas figuras cómo este modelo matemático es capaz de reproducir adecuadamente el movimiento de la mancha en el caso de manchas reales como las del PRESTIGE.

*El modelo matemático es capaz de reproducir adecuadamente movimientos de manchas reales como las del PRESTIGE*

Para poder estudiar el efecto de un barco que sigue una trayectoria y bombea el petróleo, dentro de sus límites técnicos, es necesario incluir en las ecuaciones del modelo el efecto de la bomba. Durante este trabajo de investigación, se trataba de

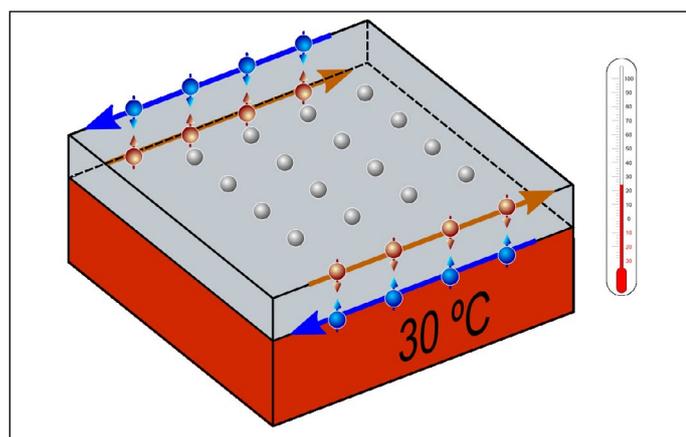
encontrar la 'mejor trayectoria' que debe seguir el barco, para que pueda extraer lo más posible en un periodo de tiempo fijo. Para ello los autores del trabajo usaron métodos matemático-computacionales llamados de optimización. Los métodos de optimización desarrollados (por ejemplo, la plataforma de optimización global GOP: <http://www.mat.ucm.es/momat/software.htm>) han permitido mejorar la forma de la trayectoria del barco teniendo en cuenta el modelo matemático presentado anteriormente. De este modo la mejor trayectoria se encontrará de forma automática y se adaptará al movimiento de la mancha.

A continuación se presentan en la Figura 4 tres casos teóricos de manchas, creadas a partir de fotografías de casos reales. En la Figura 5 se muestran las gráficas de las trayectorias óptimas, obtenidas con este programa computacional. En la actualidad estos científicos están abordando el estudio de la optimización de varios barcos bombeando petróleo de forma simultánea.

**Agradecimientos.** Este trabajo se ha realizado en el marco del programa "Modeling, Analysis, Control and Simulation in Science and Engineering" del Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) de la UCM y del proyecto PAPIIT-UNAM IN 100214. Se agradece el apoyo ofrecido para este trabajo por parte del Ministerio de Economía y Competitividad, a través del proyecto de investigación MTM2011-22658, de la Agencia Espacial Europea, de Mercator Ocean y de la Agencia Estatal de Meteorología a través de los proyectos números 14161, 2012\_130/NCUTD/59 y 990130301, respectivamente. También se resalta el apoyo de Puerto de Estados y de la empresa Novetec.

## Nuevos materiales aislantes y superconductores que conservan sus propiedades cuánticas a temperaturas altas

Los investigadores **Óscar Viyuela**, **Ángel Rivas** y **Miguel Ángel Martín-Delgado** del **Grupo de Información y Computación Cuántica** (GICC) de la Universidad **Complutense**, han logrado por primera vez materiales aislantes y superconductores de tipo topológico que conservan sus propiedades cuánticas a temperatura finita no nula o en presencia de entornos disipativos. Hasta ahora se pensaba que los efectos térmicos o disipativos eran tan nocivos que estos materiales perdían sus sobresalientes propiedades de



**Figura 1.** Transporte de estados de borde de carga y de spin en un material aislante topológico expuesto a un foco térmico caliente.

transporte de carga y spin (campo magnético). El resultado de la investigación, publicado en dos artículos de la revista *Physical Review Letters* (*Phys Rev Lett*), representa un gran avance para la consecución de materiales topológicos suficientemente robustos frente a diversos tipos de ruido externo: térmico, disipativo, etc. Estos materiales son de aplicación en las nuevas tecnologías emergentes, como la spintrónica, la fotónica y la computación cuántica. Para que estas aplicaciones sean posibles, es necesario saber controlar los efectos perturbadores del ruido externo y esto es

lo que se ha conseguido con estos estudios. Los aislantes topológicos constituyen una nueva fase cuántica de la materia, distinta de los materiales tradicionales de tipo semiconductor o metales. En un aislante topológico, los electrones de su interior no conducen la electricidad por ser un aislante ordinario, mientras que los electrones que aparecen en sus bordes (ver Fig.1) se comportan como un metal y son conductores tanto de electricidad como de campos magnéticos. Este tipo de bordes conductores no tienen precedente en física de materiales. Además, el carácter topológico significa que son corrientes protegidas frente a perturbaciones del ambiente. Esta robustez les confiere nuevas aplicaciones no previstas anteriormente.

De forma similar, un superconductor topológico es un material que se comporta como un superconductor

*Los investigadores han encontrado un mecanismo para extender el orden topológico a las condiciones térmicas naturales*

en su interior (es decir, conduce la corriente eléctrica sin resistencia) y, de nuevo en el borde del material, contiene partículas exóticas llamadas 'electrones de Ma-

yorana', debido al físico **Ettore Majorana** que las predijo en 1937 en el contexto de la física de partículas elementales y que aún no han sido observadas. Estos electrones tienen propiedades distintas a los electrones normales y se pueden utilizar para construir ordenadores cuánticos robustos frente al ruido externo. En definitiva, estos materiales topológicos presentan nuevos comportamientos y abren nuevos horizontes de aplicaciones.

A pesar de haber sido extensamente estudiados para el caso ideal de temperatura cero, la creencia habitual es que estos materiales pierden súbitamente sus propiedades topológicas y cuánticas conforme el sistema se calienta. Sin embargo, los investigadores de la **Complutense** han encontrado un mecanismo para extender el orden topológico a situaciones con temperatura finita (con calor no nulo), es decir, "en las condiciones térmicas naturales a las que se

enfrentan los científicos experimentales en la vida real". (Ver fig. 1).

Se trata de un logro perseguido desde el descubrimiento de la materia topológica y supone el primer método para mantener el carácter cuantizado de los números topológicos característicos de estos materiales. Los investigadores de la Universidad **Complutense** muestran nuevas transiciones de fases topológicas no triviales, guiadas únicamente por un cambio térmico. Los autores muestran también que existe siempre una temperatura crítica por encima de la cual la fase topológica desaparece de manera abrupta. (Ver fig 2).

En el primer artículo, los autores consiguieron construir materiales topológicos en forma de cables lineales, lo que supone un salto cualitativo sin precedentes, aunque aún quedaba por construir

materiales de este tipo más complejos. En el segundo, ya se han logrado materiales en forma de capas planas cuyos bordes conducen corrientes de carga eléctrica y campo magnético.

El proyecto ha sido financiado por varias instituciones; entre ellas, el programa Quantum Information Technologies in Madrid (QUITEMAD) de la Comunidad de Madrid, el Ministerio de Economía y Competitividad y la Comisión Europea (PICC).

**Artículos publicados en la revista Phys Rev Lett de la American Physical Society:**

[1] O. Viyuela, A. Rivas, M.A. Martin-Delgado, "Two-dimensional density-matrix topological fermionic phases: Topological Uhlmann numbers", *Phys. Rev. Lett.* **113**, 076408 (2014).

[2] O. Viyuela, A. Rivas, M.A. Martin-Delgado, "Uhlmann phase as a topological measure for one-dimensional fermion systems", *Phys. Rev. Lett.* **112**, 130401 (2014).

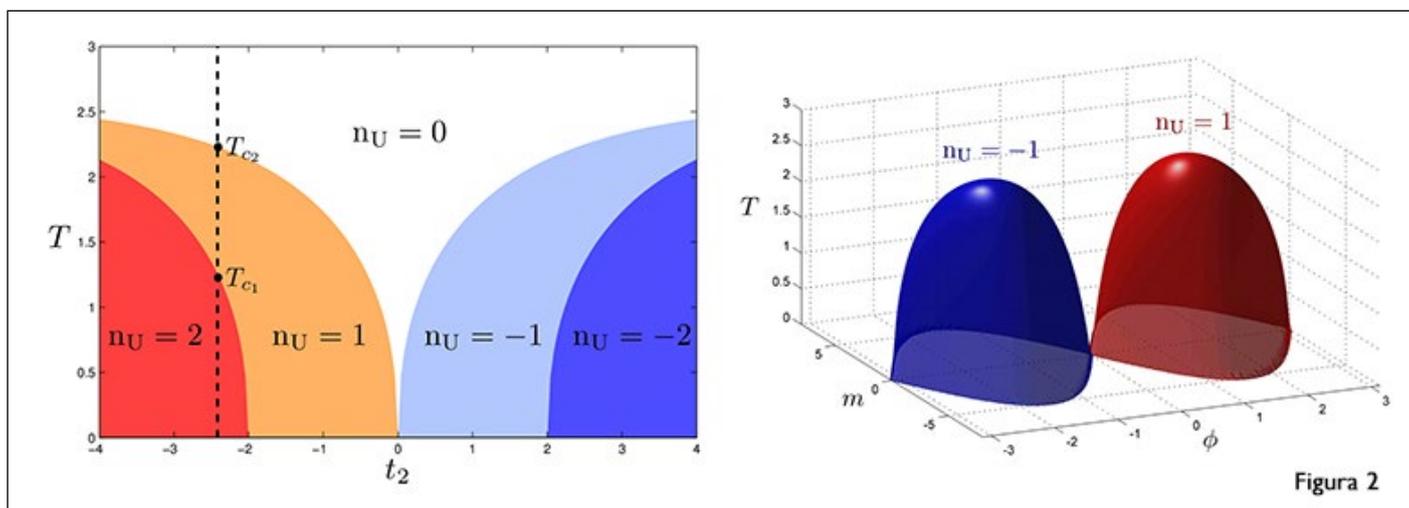


Figura 2. Diagramas de fase de los nuevos materiales mostrando los números cuánticos topológicos como función de la temperatura T. Cada color representa una nueva fase topológica a temperatura finita.

## Astrofísicos de la Complutense elaboran el primer atlas de imágenes nocturnas de la tierra

Investigadores del **departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera** de la Universidad **Complutense** han creado un proyecto de ciencia ciudadana en la que se publica un catálogo con cerca de 1.700 imágenes nocturnas de todo el mundo para uso de los medios de comunicación, disfrute de los ciudadanos y uso científico, con el objetivo de catalogar el archivo de imágenes nocturnas de la Estación Espacial Internacional. Más de 1.200.000 imágenes han sido tomadas por los astronautas de la Estación Espacial Internacional desde 2003, de las cuales unas 300.000 son imágenes nocturnas. Sin embargo, sólo el 1% de las imágenes están catalogadas, al haber sido hechas de manera manual por los astronautas.

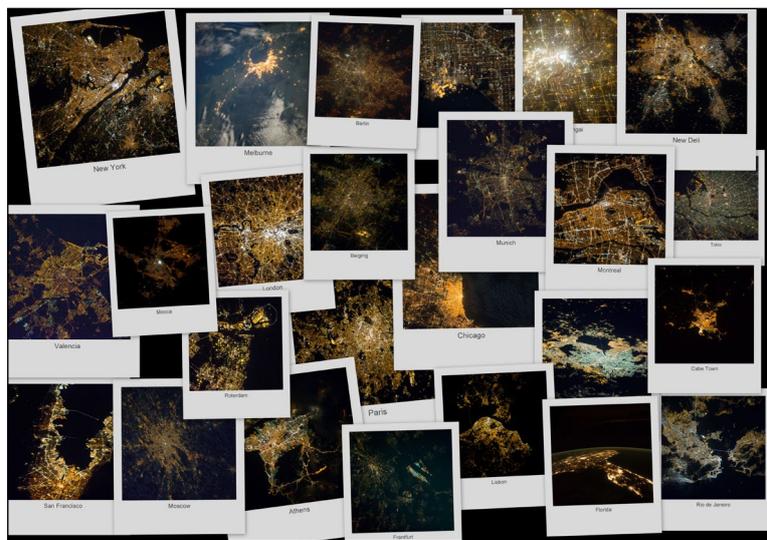
El catálogo se ha llevado a cabo gracias a la desinteresada colaboración de estudiantes, voluntarios de varios países, personal de la Universidad **Complutense** y la Universidad Libre de Berlín. Será presentado en la revista *News and Reviews in Astronomy & Geophysics*, así como otro artículo de investigación que será enviado pronto, sobre las nuevas fuentes de investigación en imágenes nocturnas por satélite.

En [la web del proyecto](#), traducida a 13 idiomas, también han colaborado otras entidades y organizaciones como MediaLab-Prado, la Red Española de Estudios en Contaminación Lumínica, el portal Crowdcrafting, la red europea de investigación Loss of the Night, la asociación Celfosc y la red

AstroMadrid.

Acompañando este catálogo se presentan también 3 aplicaciones de ciencia ciudadana para que cualquier persona pueda contribuir a la investigación sin importar sus conocimientos:

- **Dark Skies of ISS** (Cielos Oscuros de la ISS) pretende que los ciudadanos ayuden a clasificar las imágenes entre distintos tipos: Imágenes de ciudades, imágenes de estrellas y otros. No requiere ningún conocimiento previo, tan solo disponer de internet. Es la más sencilla.
- **Night Cities** (Ciudades en la noche) pretende servirse del conocimiento local distribuido. Presenta imágenes de ciudades del mundo junto a mapas. Los ciudadanos deben identificar puntos en las imágenes nocturnas que sean visibles en los mapas.
- **Lost at Night** – Locate images from ISS. (Perdido en la noche – Localiza imágenes desde la ISS) presenta un reto a los ciudadanos. Se muestra una imagen de la cual sólo se conoce su posición con un error máximo de 500 km y los ciudadanos tienen que tratar de identificar a que ciudad corresponde.



de la ISS) presenta un reto a los ciudadanos. Se muestra una imagen de la cual sólo se conoce su posición con un error máximo de 500 km y los ciudadanos tienen que tratar de identificar a que ciudad corresponde.

En la primera etapa, el proyecto clasificó

las imágenes tomadas por los astronautas Shkapterov, Burbank, Ivanishin, Kuipers, Kononenko y Pettit. Especialmente por la presencia durante la misión ISS030 en que se usó del trípode motorizado Nightpod fabricado por la ESA. Esté fue operado principalmente por los astronautas de la ESA André Kuipers y de la NASA Don Pettit (pionero en fotografía nocturna espacial).

La toma de imágenes nocturnas desde la Estación



Imagen nocturna de Madrid

Espacial Internacional es de gran importancia ya que mejora en un factor 75 la resolución (10 m afrente a 750 m) del satélite dedicado a imagen nocturna (Suomi-NPP/VIIRS) y actualmente es el único dispositivo espacial capaz de tomar imágenes en color (tres bandas en el espectro visible). Además, la toma pseudo-aleatoria de las imágenes permite tener imágenes de las ciudades a diferentes horas. Cosa que no es posible con otros satélites.

Las imágenes de satélite de la ISS son las únicas capaces actualmente de distinguir entre diferentes tecnologías de iluminación en las ciudades, por ello son esenciales para un control eficaz del gasto en alumbrado público, estudios estadísticos sobre otras áreas como la seguridad vial o ciudadana, incidencia epidemiológica de cáncer de próstata y mama y otros efectos de la contaminación lumínica (pérdida de biodiversidad, efectos en la salud humana, pérdida del patrimonio cultural, incremento de la contaminación química del aire, etc.)

Este proyecto se ha llevado a cabo gracias a las imágenes que tomaron los astronautas Sochi, Haldfield, Kupiers, Fyodor, Pettit y Parmitano y a la cooperación internacional que hace posible la ISS:

#### Referencias:

**Autores:** Alejandro Sánchez de Miguel; Jaime Zamorano y José Gómez Castaño<sup>1</sup>, and Christopher CM Kyba<sup>2</sup>

**1** Grupo UCM de Astrofísica extragaláctica y Instrumentación Astronómica. (GUAIX-UCM)

**2** Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries(IGB)

#### Publicaciones:

-Alejandro Sánchez de Miguel, José Gómez Castaño, Jaime Zamorano, Christopher CM Kyba, Sergio Pascual, M Ángeles, L Cayuela, Guillermo Martín Martínez and Peter Challupner, Atlas of astronaut potos, of Earth at night, News and Reviews in Astronomy & Geophysics, Vol. 55 nº4. Agosto 2014.

**Web del proyecto e imágenes:** <http://www.citiesatnight.org>

#### Páginas web de los proyectos de ciencia ciudadana:

-**Dark Skies of ISS** : <http://crowdcrafting.org/app/darkskies/>

-**Night Cities:** <http://crowdcrafting.org/app/night-citiesiss/>

-**Lost at Night:** <http://crowdcrafting.org/app/LostAtNight/>

**Más información:** <http://guaix.fis.ucm.es/Dark-Skies>

**International Dark-sky Association** <http://www.darksky.org>



Imagen nocturna de París

## Noche Europea de los Investigadores

El pasado viernes, 26 de septiembre, se celebró **La Noche Europea de los Investigadores**, un evento de divulgación de la Ciencias promovido y financiado por la Comisión Europea, que se celebró de forma simultánea en trescientas ciudades del continente. Dentro de nuestra región, el programa de actividades fue coordinado por la Comunidad de Madrid a través de la Fundación para el Conocimiento Madri+d, que tiene entre sus objetivos "acercar la figura del inves-



tigador a los ciudadanos para que conozcan su trabajo y los beneficios que éste aporta a la sociedad". **La Noche Europea de los Investigadores** en Madrid convocó, entre las 16 y las 24 horas, a más de 300 investigadores de 18 universidades y centros de investigación, que en el marco de 25 actividades lúdicas gratuitas compartieron con los ciudadanos su trabajo, su experiencia y su pasión por la ciencia. La Universidad **Complutense** participó en este evento con tres actividades, coordinadas por el Área de Cultura Científica de su **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación** (OTRI).

**El arte y la ciencia de los cristales.** Esta actividad se enmarca dentro de el [Año Internacional de la Cristalografía](#) que se está celebrando este año, con una interesante y esclarecedora propuesta que combina un taller de cristalización y dos visitas guiadas, al

Museo de la Geología y al CAI, [Centro de Asistencia a la Investigación, de Técnicas Geológicas](#). El taller de cristalización, que cubrió todo su aforo, se llevó a cabo en un laboratorio de crecimiento de cristales del Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Facultad de Ciencias Geológicas, donde el visitante pudo realizar algunas cristalizaciones rápidas para llevarse a casa de recuerdo. En la visita guiada al Museo de Geología de la UCM, se hizo un recorrido por la historia de la Cristalografía a través de su extraordinaria colección de cristales naturales y artificiales, así como del instrumental y material de laboratorio que se expone. Y finalmente, en el CAI de Técnicas Geológicas se pasó revista a las aplicaciones de esta ciencia en el conocimiento de la materia sólida, pudiéndose observar cristales mediante microscopía electrónica de barrido. Han colaborado investigadores de esta área como: **Xavier Arroyo Rey, José Manuel Astilleros, Sol López de Andrés, Isabel López Valero, Juan Luis Martín-Vivaldi, Josefina Perles, Nuria Sánchez** o **Cristóbal Viedma**, todos coordinados por **Victoria López-Acevedo**. **Crea, modifica, colabora, comparte: herramientas online** para comunidades de producción colaborativa de bienes comunes. Se desarrolló en la Facultad de Informática y contó con la colaboración de los Investigadores **Javier Arroyo, Hassan Samer, Pablo Oianguren, Juan Pavón, Antonio Tapiador** y **Antonio Tenorio** que explicaron qué son las comunidades de producción colaborativa,



sus proyectos, sus formas de colaboración, sus necesidades, etc. Además, los asistentes pudieron probar la herramienta online de colaboración en tiempo real que están desarrollando en esta Facultad para estas comunidades.

**Investigación en las Nubes: Aprovechando el Cloud Computing.** Conferencia en la Facultad de Informática a cargo del profesor **Carlos Martín Sánchez** dirigida a desarrolladores, investigadores, emprendedores y administradores de sistemas interesados en desplegar una solución de Cloud Computing privada.

Además de la **Complutense**, participaron las Universidades Politécnica, Autónoma, Alcalá, Carlos III, Rey Juan Carlos, Comillas y San Pablo-CEU. También han colaborado, entre otros, el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y el de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), el Instituto de Oceanografía (IEO), los Institutos Madrileños de Estudios Avanzados, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM).

Este proyecto de la Noche Europea de los Investi-



gadores de Madrid está financiado por el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 (2014-2020), bajo las Acciones Marie Skłodowska-Curie de la Comisión Europea, Dirección General para la Educación y la Cultura.

### Un nuevo sustituto óseo para regenerar los huesos

Una investigación llevada a cabo por el **Grupo de Investigación Biomateriales Inteligentes (GIBI)** de la Universidad **Complutense** que dirige la profesora **María Vallet**, ha desarrollado un método para la preparación de soportes/andamios cerámicos con una porosidad similar a la del hueso útiles en la regeneración de tejidos duros. Se pueden fabricar a temperatura próxima a la ambiente, lo que permite la introducción de fármacos, proteínas o células. Es posible diseñar y controlar la liberación de la biomolécula en función de cómo se incorpora y/o de la composición del andamio. Este método ha sido patentado por los autores. Los resultados han sido publicados recientemente en la revista [Material Chemistry and Physics](#). Este trabajo ha recibido el primer premio en la modalidad de noticias científicas del [V Concurso de Divulgación Científica de la UCM](#). Uno de los problemas de salud más graves del siglo XXI es el deterioro de los huesos, bien como consecuencia de la edad (osteoporosis) o bien por diversos traumatismos. Por ello, surge la necesidad de regenerar y/o sustituir aquellas partes del organismo cuya funcionalidad ha quedado gravemente alterada. Con este trabajo los científicos han conseguido un material que supone

una posible solución a este problema.

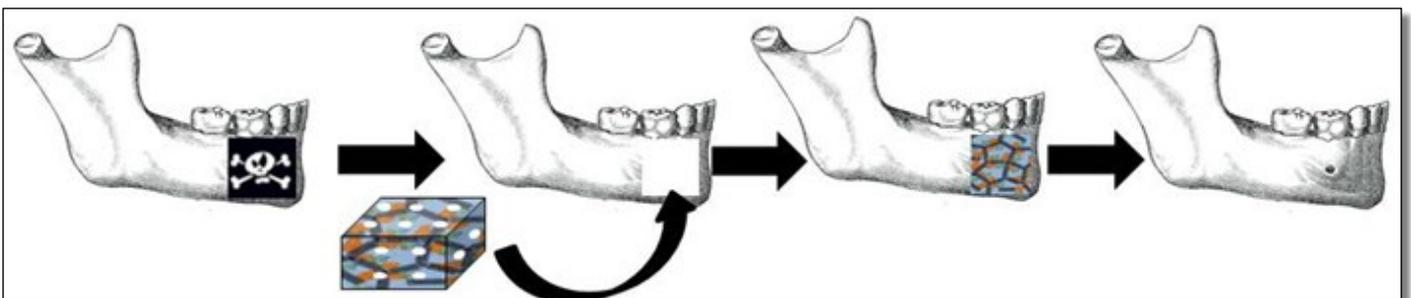
El hueso es un material compuesto orgánico/inorgánico constituido, básicamente, por una matriz orgánica de tipo proteico (fundamentalmente colágeno) y un componente mineral que es un fosfato básico de calcio (hidroxicarbonato apatita). En las últimas décadas el esfuerzo investigador se ha centrado en la búsqueda de materiales capaces de regenerar y/o sustituir el hueso dañado.

Este grupo de investigación de la Universidad **Complutense** lleva varios años dedicado a la investigación de este tipo de biomateriales útiles

*Este material soluciona el problema generado por el deterioro de los huesos que altera la funcionalidad de nuestro organismo*

en ingeniería de tejidos desarrollando un trabajo pluridisciplinar en el que participan químicos, farmacéuticos, médicos, biólogos e ingenieros de materiales.

La ingeniería de tejidos se sustenta en tres pilares fundamentales: células, señales (moléculas biológicamente activas) y soportes. Estos andamios sirven como plataforma de anclaje para la adhesión y crecimiento de células, deben presentar una porosidad adecuada e interconectada que permita la vascularización y crecimiento óseo, y pueden transportar, almacenar y liberar sustancias biológicamente activas y como



se muestra en la siguiente figura.

Uno de los últimos soportes fabricados por el grupo de investigación está constituido por un polisacárido natural (agarosa o gelano) como matriz orgánica, nanohidroxicarbonato apatita como componente mineral y seroalbúmina bovina como proteína modelo para estudiar la liberación controlada de una sustancia lábil.

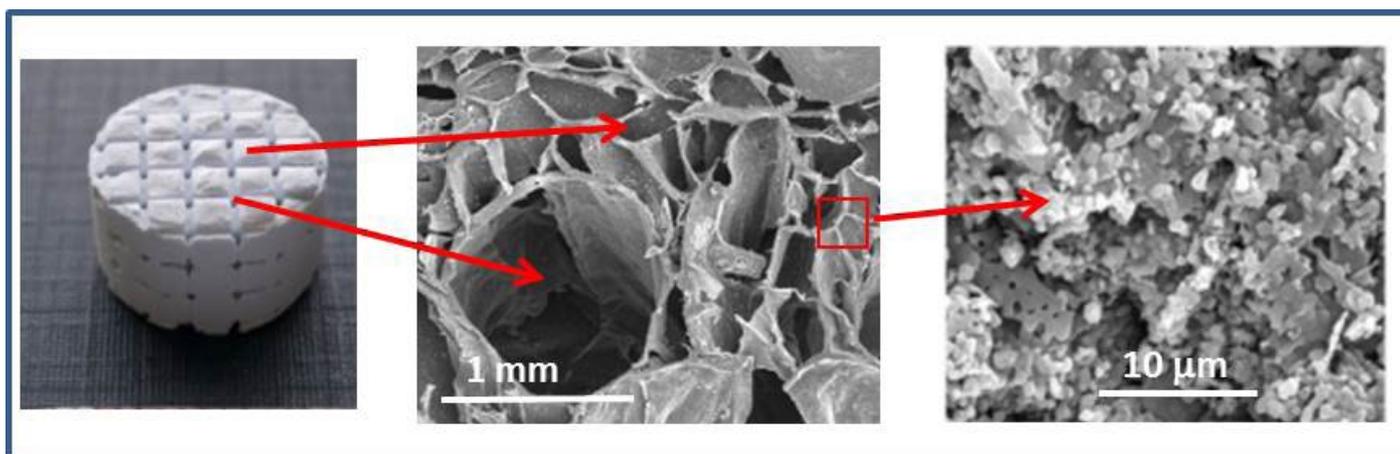
La elaboración de los soportes se llevó a cabo mediante el método GELPOR3D, patentado recientemente por los miembros del grupo de investigación. En esencia consiste en preparar una suspensión del polisacárido y la cerámica, a baja temperatura, que se vierte sobre un molde, previamente diseñado, constituido por filamentos rígidos de acero inoxidable dispuestos en las tres direcciones del espacio. La suspensión gelifica a temperatura ambiente y al desmoldearla, se obtiene un andamio con una porosidad similar al hueso natural, jerarquizada e interconectada, como se

sarrollado permite, además de generar una porosidad tridimensional, integrar cantidades muy controladas de estas sustancias durante el proceso de fabricación de los andamios. De manera alternativa estas sustancias se pueden incluir en los sopor-

**Este equipo pluridisciplinar lleva años dedicado a la investigación de biomateriales útiles en la ingeniería de tejidos**

tes ya fabricados en una segunda etapa. Se ha comprobado que estos sistemas liberan la proteína introducida de una

manera controlada, en función del método de inclusión de la misma en el soporte, la composición del andamio y el sistema de preservación del mismo. Los soportes estudiados son biocompatibles, como se ha puesto de manifiesto mediante el crecimiento de osteoblastos, células características del tejido óseo, tanto en la superficie como en el interior de los mismos.



puede observar en la siguiente figura.

La adición de la proteína se realizó utilizando dos estrategias: a) durante la elaboración de la suspensión, y b) por inyección posterior sobre la pieza porosa. Estos soportes suponen, por su similitud estructural y química con la matriz extracelular, un medio adecuado que permite la integración y protección de biomoléculas lábiles. El método de-

Estos estudios han sido realizados por profesores del **Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica**, y del **Departamento de Bioquímica y Biología Molecular** de la Universidad **Complutense**. El grupo de Química Inorgánica pertenece también al Instituto de [Investigación del Hospital 12 de Octubre](#) y a la Red [CIBER-BBN](#).

### Hallada una nueva especie de tortuga prehistórica

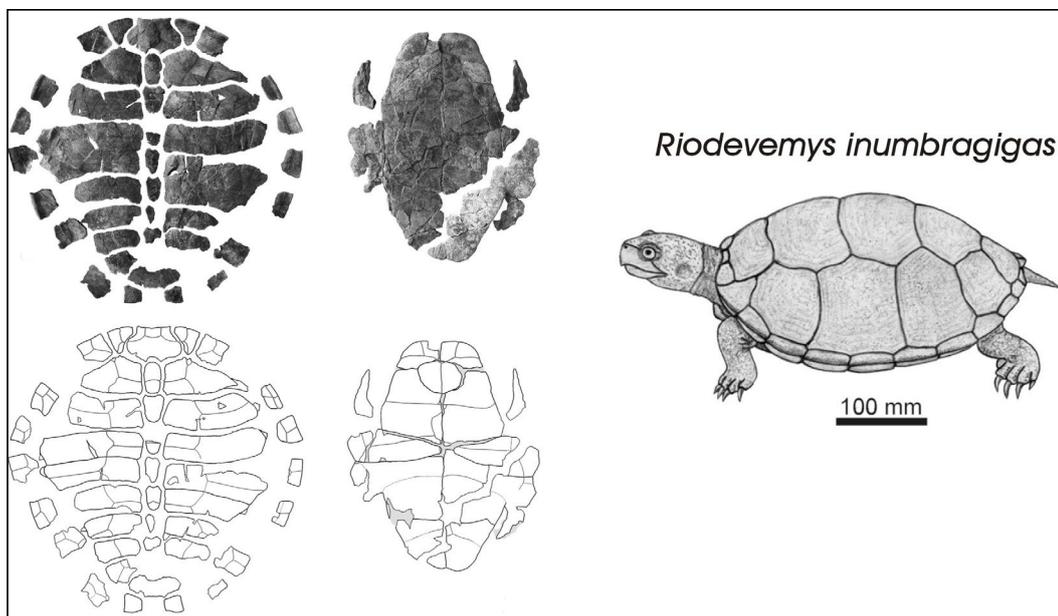
Un grupo de paleontólogos de la Universidad **Complutense** y de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel–Dinópolis (Museo Aragonés de Paleontología), integrado por **Adán Pérez–García**, **Rafael Royo–Torres** y **Alberto Cobos** ha descrito los fósiles de una nueva especie de tortuga que vivió en la misma época que el dinosaurio más grande de Europa. La nueva especie de tortuga ha recibido el nombre de *Riodevemys inumbragigas* (la tortuga de Riodeva, a la sombra del gigante), en alusión al dinosaurio hallado en este mismo yacimiento,

trados por los paleontólogos pertenecen a una parte del esqueleto, que incluye el caparazón desarticulado, el plastrón articulado y diferentes huesos de las cintura pélvica y escapular, y que han servido para definir un nuevo taxón.

El hallazgo de esta nueva tortuga de agua dulce y de unos 35 centímetros de longitud permite completar el paisaje ecológico de esta parte de la Península Ibérica durante el Jurásico Superior (hace unos 145 millones de años de antigüedad). *Riodevemys* forma parte de un grupo de tortugas extintas (Pleurosternidae), conocidas entre hace unos 155 y 140 millones de años. La nueva tortuga corresponde al primer pleurosternido identificado en el registro español. Su estudio, y el análisis detallado de todas las

tortugas pertenecientes a este grupo hasta ahora conocidas, han permitido reconocer la presencia de un linaje europeo que evolucionó de manera diferente a los representantes norteamericanos tras la separación de ambos continentes.

El yacimiento Barrionda–El Humero fue descubierto en el año 2003 por paleontólogos de la Fundación Dinópolis. Los fósiles



Barrionda–El Humero de Riodeva (Teruel), que es uno de los más grandes del mundo. Las características de estos fósiles se han publicado en la revista científica *Journal of Systematic Palaeontology*.

Los restos de esta nueva especie de tortuga encon-

traídos en él, tras excavaciones y preparaciones en el laboratorio continuas y sistemáticas, han dado lugar a hallazgos muy relevantes. En el año 2006 se definió en la revista *Science* el dinosaurio gigante *Turiasaurus riodevensis* y el nuevo clado de

saurópodos Turiasauria. Más tarde se describieron abundantes fósiles de, al menos, dos ejemplares del estegosaurio *Dacentrurus*. Asimismo se han dado

***Esta nueva tortuga de agua dulce y de unos 35 centímetros de longitud vivió hace unos 145 millones de años***

---

ornitópodos (comedores de plantas), así como de cocodrilos, peces e invertebrados de agua dulce.

a conocer fósiles de otros dinosaurios, como dientes de diversos terópodos (dinosaurios carnívoros) y de la osamenta de

A todos ellos se suma ahora el descubrimiento de la tortuga *Riodevemys inumbragigas*. La repercusión y relevancia internacional de estos hallazgos paleontológicos fue el germen inicial de la instalación, en Riodeva, de una de las sedes de Dinópolis denominada Titania, que fue inaugurada en 2012 y está dedicada al gigantismo.

**Referencia**

**Pérez-García, A., R. Royo-Torres & A. Cobos. 2014. A new European Late Jurassic pleurosternid (Testudines, Paracryptodira) and a new hypothesis of paracryptodiran phylogeny. *Journal of Systematic Palaeontology* published online: 27 May 2014.**

### Legado Luis Simarro

Catedrático de Psicología experimental de la Universidad **Complutense**, [Luis Simarro](#) es considerado el fundador de la Psicología en España. En palabras de **Ramón Pérez de Ayala** "El Doctor Simarro era



**El Doctor Simarro. Joaquín Sorolla y Bastida.**  
Óleo sobre lienzo, 46 x 53 cm

*uno de los escasísimos órganos de relación que nos mantenían en contacto con el resto del mundo. Poseía una de las más ricas bibliotecas; leía de continuo...*" El último gran gesto de **Luis Simarro**, como hombre de ciencia y como ciudadano ejemplar, fue el de legar la mayor parte de su fortuna -unas 500.000 pesetas de la época y una biblioteca personal que contaba más de 4.000 volúmenes- para la creación de una Fundación dotada de un gran laboratorio experimental que contribuyera al estudio y el desarrollo de la psicología en España. Esta Fundación se constituyó en 1927, pero el sueño

no llegó a realizarse. Sin embargo, el proyecto de Simarro se ha cumplido al menos en parte puesto que su Fundación, como Legado **Fundación Simarro**, ha quedado adscrita a la Fundación General de la Universidad **Complutense**.

#### Descripción de los Fondos

El legado de la Fundación **Luis Simarro** está constituido por fondos:

- Pictóricos
- Bibliográficos
- Documentales
- Científico-técnicos

La biblioteca está formada por más de 4000 volúmenes (un centenar anteriores al siglo XIX); la notable pinacoteca incluye cuadros de **Sorolla, Madrazo, Beruete, Sala, Casanova**, y numerosos grabados de diversos autores, entre los que destacan **Durero** y **Goya**. Además tiene obra de su padre Ramón Simarro, que estudió Bellas Artes en Roma. El fondo incluye también abundante documentación personal y de personajes contemporáneos de **Luis Simarro** con los que mantuvo relación epistolar. El legado se completa con el material científico-técnico que incluye abundantes dibujos y preparaciones histoló-



**Labrador.**  
**Joaquín Sorolla y Bastida.**  
Carbón y tiza sobre papel,  
174 x 105 cm



**Retrato de Mercedes. Luis de Madrazo. Óleo sobre lienzo, 128 x 92 cm.**

gicas complementarias de las realizadas por **Ramón y Cajal** y con agendas que recogen la actividad clínica del doctor **Simarro** y aparatos del laboratorio de Psicología Experimental.

Este notable legado fue donado por el Catedrático de Psicología Experimental de la Universidad **Com-**

**plutense, Luis Simarro** para dotar la fundación que llevaba su nombre el 11 de noviembre de 1927. Tras la guerra civil la O. M. del 12 de mayo de 1945 adscribe esta fundación a la Universidad Central de Madrid. Hasta 1982 su patrimonio se encuentra distribuido entre la antigua Facultad de Filosofía y Letras de la **Complutense** y el Instituto Luis Vives del CSIC. En ese año, al modificarse el Instituto, por iniciativa de los profesores **Yela** y **Campos Bueno**, trasladan todos los bienes del Instituto a la Facultad de Psicología de la Universidad **Complutense**, ya que, buena parte de ellos podían correr el riesgo de perderse o ser destruidos. A partir de ese momento la Fundación **Simarro** vuelve a tener una mayor presencia en la UCM.

También se constituye una comisión delegada nombrada por la Junta de Gobierno con objeto impulsar las labores para las que fue creada la Fundación **Simarro** e inventariar y catalogar sus fondos. A finales de los años 80, con motivo de una reorganización de las fundaciones adscritas a la Universidad **Complutense** es absorbida por la recién creada Fundación General de la UCM, siendo un pilar fundamental, por el patrimonio que recibe y por ser la más importante de las fundaciones que se integran (ya que la Jaime del Amo queda fuera).

**Cipriano Rodrigo Lavín, Mariano Yela Granizo** y **Rafael Llavona Uribe Larrea** han sido históricamente sus responsables. En la actualidad **Jose Javier Campos Bueno** es el director de este legado.

(Más información en <http://eprints.ucm.es/11504/>)

# red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a [gprensa@rect.ucm.es](mailto:gprensa@rect.ucm.es)