

# TRIBUNA COMPLUTENSE

REPORTAJE



NUESTROS  
INVESTIGADORES ERC

**El esfuerzo sí tiene  
recompensa**

# Europa respalda la excelencia investigadora

LA COMISIÓN EUROPEA DE INVESTIGACIÓN (ERC) CONVOCA ANUALMENTE FINANCIACIONES A PROYECTOS CIENTÍFICOS DE EXCELENCIA, QUE ESTÁN ASOCIADOS A UN CURRÍCULUM Y A UNA IDEA. CINCO COMPLUTENSES DISFRUTAN DE ESTAS AYUDAS QUE PROMUEVEN LA INVESTIGACIÓN DE CALIDAD EN EUROPA MEDIANTE UNA FINANCIACIÓN COMPETITIVA

TEXTO  
JAIME FERNÁNDEZ

FOTOGRAFÍA  
J. DE MIGUEL

En cada uno de los países de la Unión Europea, e incluso a nivel comunitario existen ayudas a la investigación, en forma de becas, subvenciones o de financiaciones adscritas a proyectos concretos. Dentro del programa Horizonte2020 se han incluido, además, las ayudas de la Comisión Europea de Investigación (ERC) que son personales y que se conceden tanto por el currículum del investigador como por presentar una idea novedosa.

Cualquier científico, sin importar sus años de experiencia, se puede presentar a las subvenciones de la ERC, ya que se conceden mediante convocatorias abiertas a investigadores tanto en fase de iniciación como ya consolidados. No importa su nacionalidad, pero deben trabajar en Europa o querer trasladarse aquí.

Los evaluadores (*referees*) que estudian cada caso, lo hacen basándose en la excelencia científica como único criterio de selección, con el objetivo de apoyar las mejores ideas, así como de conservar, reconocer y dar visibilidad a las mejores mentes de Europa, o de atraer talento hacia la UE.

Hay esencialmente cuatro formas distintas de financiación: Starting Grant, Consolidator Grant, Advanced Grant y Proof of

Concept. Cada una de ellas hace referencia a un tipo de investigador diferente y en la Universidad Complutense hay en estos momentos representantes de todas ellas.

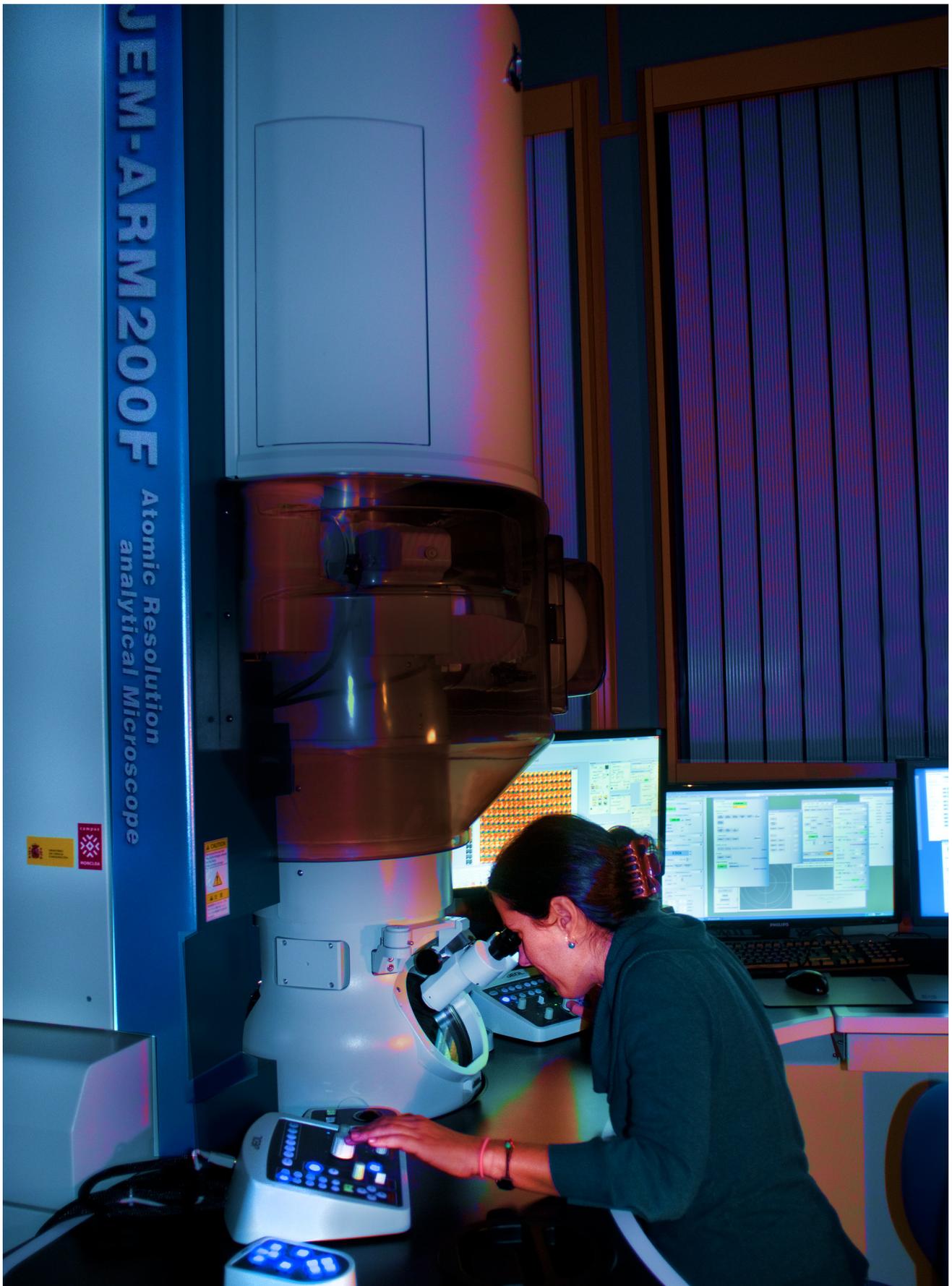
## LOS ELEGIDOS

Las Starting están destinadas a investigadores que tengan entre 2 y 7 años de experiencia desde la finalización del doctorado, y una trayectoria profesional científica muy prometedora, como Iván López Montero, de la Facultad de Químicas.

David Pérez García, de la Facultad de Matemáticas, ha obtenido una Consolidator, destinada a científicos que tengan entre 7 y 12 años de experiencia tras el doctorado.

Las Advanced se conceden a investigadores ya consolidados como directores de investigación independientes, y este es el caso de Nazario Martín León, de la Facultad de Químicas, y de María Vallet Regí, de la Facultad de Farmacia.

María Varela del Arco, de Físicas, ha conseguido una Proof of Concept. Esta ayuda la puede solicitar cualquiera que haya disfrutado alguna de las anteriores para demostrar la vinculación entre la idea inicial y el proyecto financiado por la ERC. ■

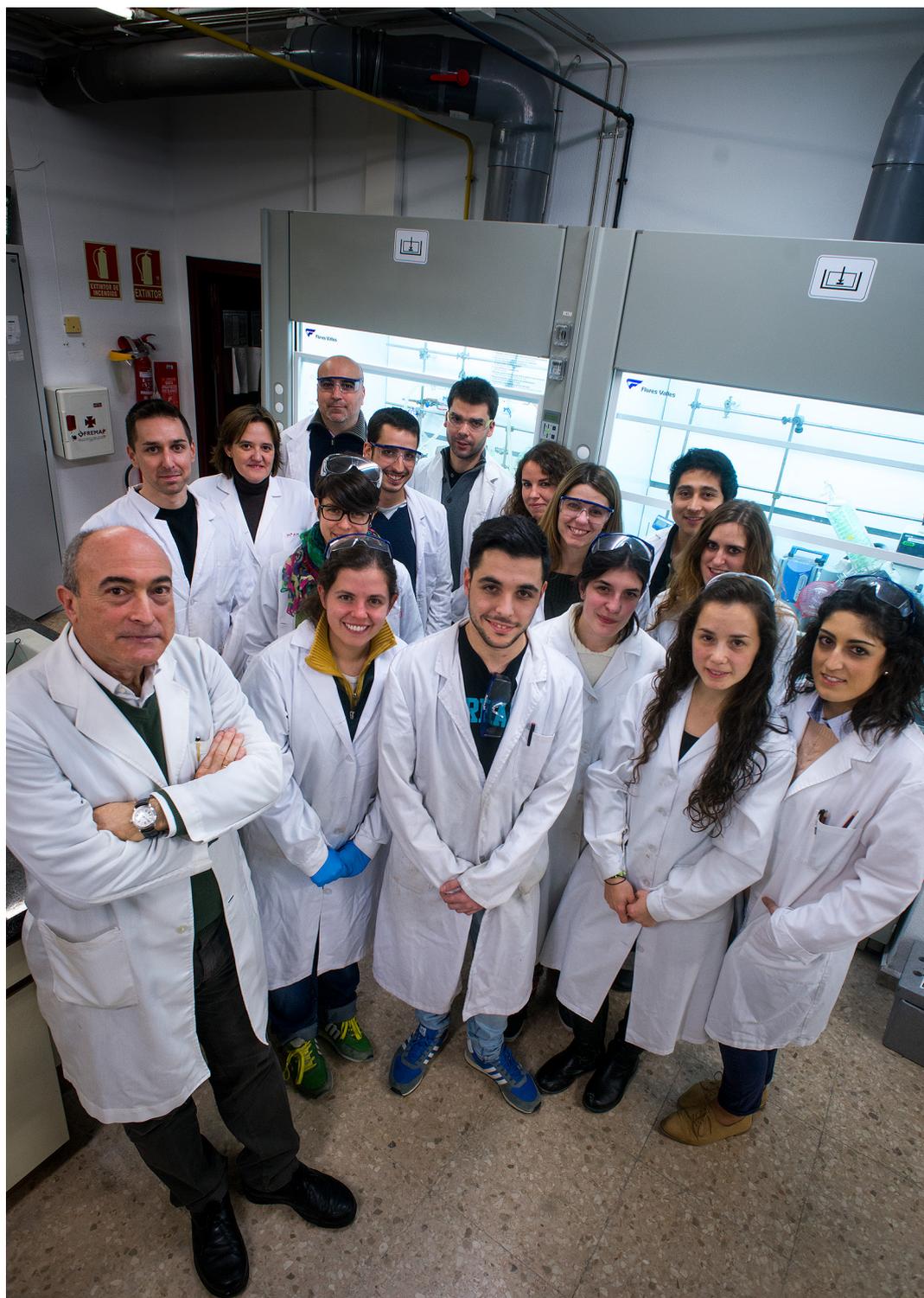


**María Varela** en una fotografía tomada en el **Centro Nacional de Microscopía Electrónica**, donde ha llevado a cabo su **Starting Grant**. Tras terminar esa financiación la **Comisión Europea** le ha un concedido una **Proof of Concept**, para iniciar el desarrollo de un **software** que **facilite el trabajo con estos microscopios tan complejos**

NAZARIO MARTÍN LEÓN, ADVANCED GRANT

## Un laboratorio del siglo XXI para entender mejor las prometedoras nanoestructuras de carbono

El investigador **Nazario Martín León** posa con algunos de los investigadores del laboratorio con el que cuenta en la **Facultad de Químicas**. Su descubrimiento de que las nanoestructuras de carbono tienen la propiedad de la quiralidad es un “**logro interesante al que se le están buscando aplicaciones** tanto en el mundo bio, como en el de las propiedades de los materiales”



En 2013, el catedrático de Química Orgánica de la Facultad de Químicas Nazario Martín León recibió una Advanced Grant de 60 meses de duración, con un importe de 2.235.000 euros, con el que ha contratado a nueve personas.

Explica el investigador que “en unas circunstancias económicas como las que teníamos parecía, más que razonable, imprescindible el invertir prácticamente la casi totalidad del proyecto en pagar al personal”. Tenían prevista una inversión inicial de unos 200.000 euros para el equipo que necesitaban, un espectrómetro Raman, pero tuvieron la suerte de que ese mismo año lo concedió el Ministerio para la Facultad, así que pudieron “apoyar parcial y modestamente la compra de ese equipo para subir la calidad del grupo, y con lo que sobró se pudo contratar a más personal”. El último fichaje ha sido un postdoc norteamericano para estar los dos años que quedan de proyecto, aunque “la inmensa mayoría de los contratados han sido estudiantes españoles por propio derecho, por su calidad, preparación y porque las circunstancias hacían recomendable que fuese así”.

Añade Martín León que hay unos gastos generales (*overheads*) que en su caso se utilizaron para renovar su laboratorio. Asegura el investigador que él “hubiese preferido tener una universidad que ofreciese espacios adicionales, espacios renovados, vitrinas modernas donde trabajan los estudiantes... pero esto no existía

## EN ENERO DE 2016 HAN PUBLICADO EL PRIMER TRABAJO EN EL QUE SE DESCRIBE UN QUANTUM DOT DE GRAFENO QUIRAL



y menos en esos años difíciles”. Su propuesta al rector en aquel momento, José Carrillo, fue la de que le permitiesen utilizar parte de esos *overheads* para modernizar el laboratorio y traerlo al siglo XXI. Se lo permitieron y ese fue el primer dinero gastado del ERC, para “tener unas instalaciones de laboratorio adecuadas”.

### EL PROYECTO

Aunque en abril les quedarán todavía dos años de trabajo, el número de publicaciones de excelencia que ya han publicado “es extraordinario, y los logros son incluso mejores, impresionantes”. Aclara Martín León que trabajan con nanoestructuras de carbono, que empezaron con los fullerenos y se desarrollaron después con los nanotubos de carbono y más recientemente con el grafeno y los *quantum dots*. Según el investigador, antes de ellos nadie había prestado una especial atención al hecho de que tuviesen la propiedad de la quiralidad, así que enfocaron por ahí su estudio, “ya que era un nicho que estaba completamente virgen”. En el grupo han descrito los primeros trabajos a nivel mundial “para obtener fullerenos quirales a voluntad, mediante la herramienta más potente que tiene la química orgánica, que es la catálisis asimétrica, y eso ha permitido, a principios de 2016, publicar un trabajo en el que se describe el primer *quantum dot* de grafeno quiral”. ■

MARÍA VALLET REGÍ, ADVANCED GRANT

## Nanopartículas cargadas con medicamentos para hacer realidad la medicina personalizada



**María Vallet Regí** dirige un nutrido grupo de investigadores en la **Facultad de Farmacia**. Allí llevan a cabo unas cuantas líneas de trabajo, entre las que destaca la centrada en las **enfermedades del hueso**. El objetivo final del proyecto, que cuenta con 2,5 millones de euros de financiación, es **crear una empresa** que ofrezca terapias personalizadas, y de momento ya tienen los **contactos con los médicos que pueden validar su trabajo**

María Vallet Regí es catedrática de Química Inorgánica de la Facultad de Farmacia de la UCM y también miembro del CIBER-BBN (Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina) y del IIS i+12 (Instituto de Investigación del Hospital 12 de Octubre). El título del proyecto por el que ha obtenido una Advanced Grant en la actual convocatoria del ERC es “Nanosistema mesoporoso polivalente para enfermedades del hueso”.

De manera muy esquemática, la investigadora explica que el proyecto consiste en “crear una caja de herramientas y una librería”. La caja de herramientas es “como si tuviéramos el motor de un coche, que sería una nanopartícula, y sobre ese motor, con una caja llena de las herramientas apropiadas, vamos a poder hacer modificaciones. La librería será de distintos fármacos que nos permitirán elegir lo que metemos dentro y el motor lo podremos transformar en un SEAT, un BMW o un Jaguar, y dependiendo de lo que se necesite se usará uno u otro”. El proyecto va dirigido a medicina personalizada y la idea, tras los cinco años, es que se pueda crear “una empresa a la que acudan los médicos diciendo que tienen un paciente con una serie de características y se les fabrique el coche apropiado para cada uno”.

Reconoce Vallet Regí que equipación van a comprar muy poca y el dinero se va a dedicar fundamentalmente a personal y a contratar los servicios clínicos que necesite, prestados por los oncólogos con

## LA FINANCIACIÓN DEL PROYECTO HA SIDO APROBADA EL 14 DE ABRIL Y VA DIRIGIDO A LAS ENFERMEDADES DEL HUESO, DESDE EL CÁNCER A LA OSTEOPOROSIS Y LA INFECCIÓN

los que ya colabora del Hospital 12 de Octubre, del Niño Jesús y de la Fundación Jiménez Díaz.

### TRES PATOLOGÍAS

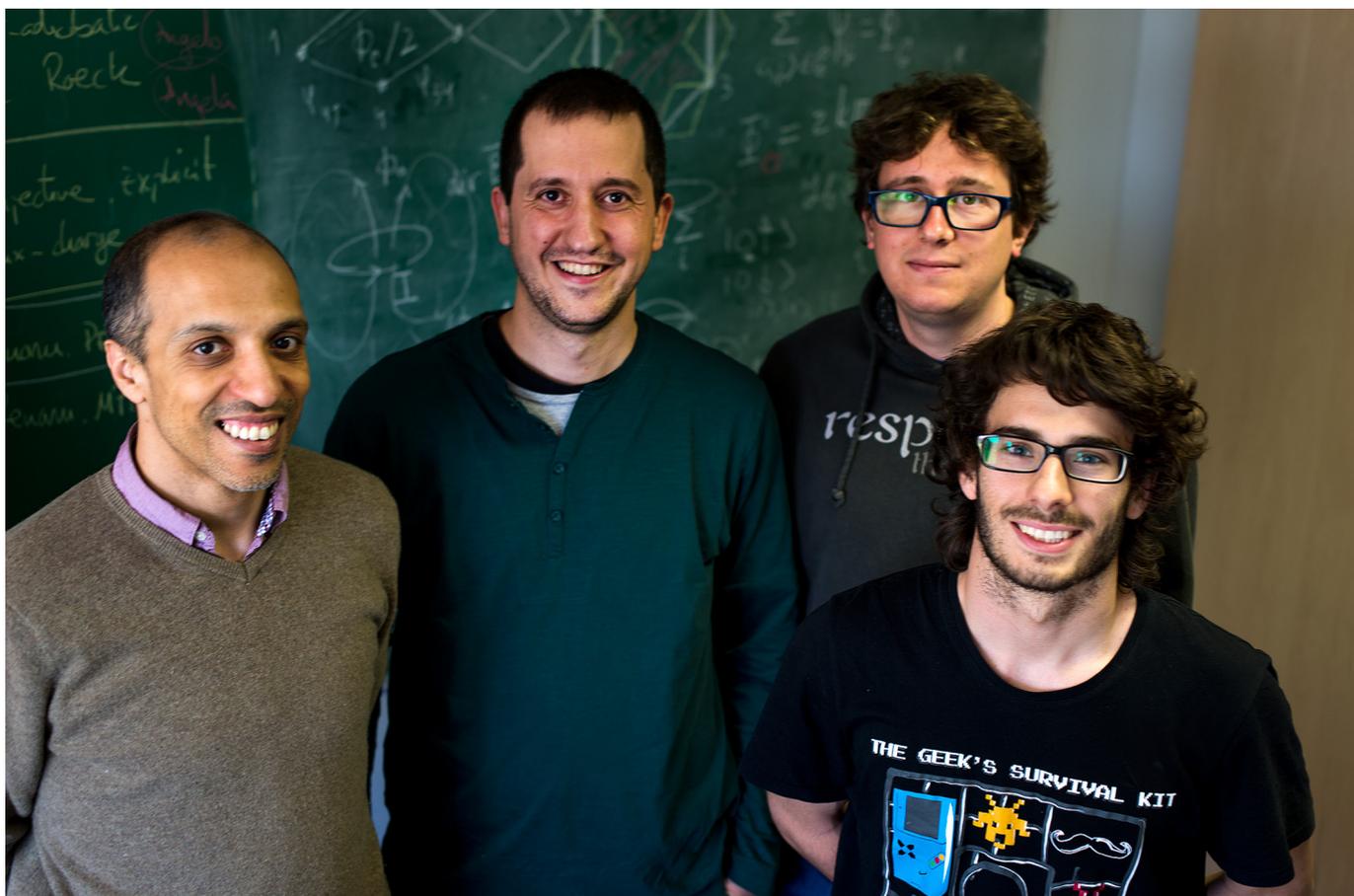
Asegura de todos modos la investigadora que este proyecto no sólo es para oncología, porque de hecho “va dirigido a todas las enfermedades del hueso, como la metástasis ósea, consecuencia del cáncer; pero también la osteoporosis, consecuencia de la edad, y la infección, que es consecuencia de cuando tienes que empezar a tocar por ahí muchas cosas”.

Explica además que es medicina personalizada porque puede haber un paciente que tenga una osteoporosis y además una metástasis ósea, o una infección producida por algo. “Puede ser de una en una, de dos en dos, o de tres en tres. Queremos solucionar todos los problemas del hueso”.

Vallet Regí y su equipo ya han trabajado en los tres problemas, por lo que están hechas las pruebas de concepto, así que lo que ahora hace falta es “que confluyan las tres líneas y además ser capaces de llenar una caja con las herramientas oportunas para preparar bien ese chasis que es la nanopartícula, y por otro lado llenar la librería con los fármacos adecuados para esas tres enfermedades y para su posible simbiosis”. Reconoce la investigadora que ahora tiene una mezcla de miedo, ilusión y responsabilidad por lograr que el proyecto dé frutos en estos cinco años. ■

DAVID PÉREZ GARCÍA, CONSOLIDATOR GRANT

## La matemática como herramienta para descubrir las propiedades de la materia



En el grupo que dirige **David Pérez García** ya hay contratados un belga, un italiano y un español y se espera contratar a otro postdoc para el próximo curso académico. De los primeros meses de trabajo ya ha surgido un artículo en **Nature** y se han hecho algunos avances interesantes como el descubrimiento de **sistemas que detectan su propio tamaño**



En la categoría de Consolidator Grant, David Pérez García, del Departamento de Análisis Matemático de la Facultad de Matemáticas, disfruta de una subvención de 1.462.750 euros desde septiembre de 2015. Como todo proyecto matemático, no es fácil de explicar, pero Pérez García lo resume de manera sencilla: “Buscamos caracterizar, desde el punto de vista de las matemáticas, las fases cuánticas de la materia, es decir, las propiedades que puede tener la materia a baja temperatura”.

La idea del proyecto de Pérez García es estudiar esas propiedades “intentando entender todo lo que a priori es posible, o al menos todo lo que las leyes de la física cuántica permitirían que fuera posible, sin preocuparnos de si hay materiales en la naturaleza en los que se hayan descrito esas propiedades”

El proyecto empezó el 1 de septiembre y ya han tenido algunos avances interesantes, como un artículo que se publicó en diciembre en *Nature*. Reconoce el investigador que han avanzado “proponiendo sistemas razonablemente sencillos pero con una propiedad muy, muy, muy sorprendente, que es que detecta su propio tamaño”. De hecho, ahora están pensando en cómo sería un experimento para que detecte esa propiedad en un laboratorio. También hay otros avances, en “temas interesantes desde el punto de vista más matemático y más teórico, como la clasificación de fases”.

LA MATERIA  
PUEDE TENER  
PROPIEDADES  
DIFERENTES  
A MUY BAJA  
TEMPERATURA.  
LAS MATEMÁTICAS  
INTENTAN  
ENTENDER  
TODO LO QUE  
PERMITIRÍA LA  
FÍSICA CUÁNTICA

De momento hay tres personas contratadas con el proyecto y ya está pensada la contratación de otro postdoc para el próximo curso académico. Los contratados postdocs son Sofyan Iblisdir, de Bélgica, y Andrea Coser de Italia, mientras que el pre-doc es el español José Garre Rubio.

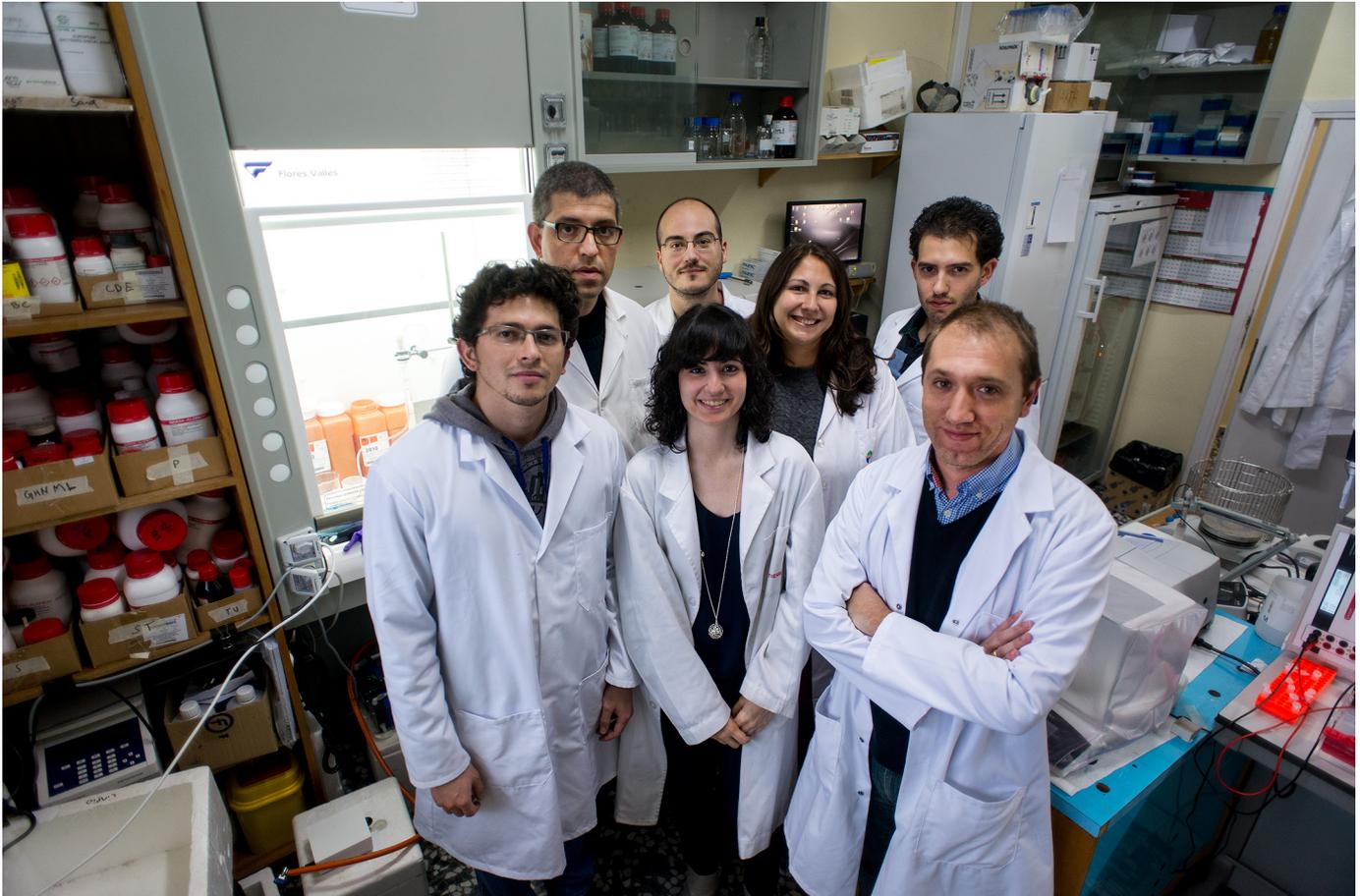
#### LOS CONTACTOS

El material en este caso ha sido barato, porque sólo se han necesitado ordenadores, folios y poco más. Explica Pérez García que “el presupuesto se va en contratos y en viajes a congresos para conocer a otros grupos de investigación que trabajan en cosas parecidas”.

Según el investigador complutense, hay mucha gente trabajando en temas similares, “así que compartir ideas siempre está bien, y aunque se pueden leer los resultados en los artículos es mucho más interesante hablar en persona porque te pueden contar cuál es la idea que hay detrás y de una idea tuya puede surgir una colaboración nueva”. Por ejemplo, la idea de intentar diseñar un experimento para los sistemas que detectan su propio tamaño vino de un congreso en el que Pérez García estaba hablando de ello, y un físico que estaba en la audiencia, que ya había trabajado con otro sistema experimental, se le acercó al final y le dijo que se podía hacer. “Así que si él no hubiera estado y yo no hubiera dado la charla eso no habría pasado”, concluye el matemático. ■

IVÁN LÓPEZ MONTERO, STARTING GRANT

## El sueño de acabar con enfermedades que afectan a millones de personas en todo el mundo



Los primeros meses del proyecto de **Iván López Montero** se dedicaron a la puesta en marcha de un laboratorio creado de cero en la **Facultad de Químicas**. En el grupo de investigación cuenta con dos postdocs y cuatro estudiantes de tesis que han iniciado líneas de investigación paralelas que se puedan ensamblar al final del proyecto

En diciembre de 2013, Iván López Montero, de la Facultad de Químicas, comenzó su Starting Grant, modalidad creada para los jóvenes investigadores.

Dotado con 1.378.000 euros, el primer año del proyecto el dinero se dedicó a poner a punto el laboratorio, “porque hubo que comprar mucho equipamiento y mejorar la instalación”, el segundo se empezó a trabajar y en este tercero ya han comenzado a publicar resultados. Los contratados para el proyecto son dos postdoc y cuatro estudiantes de tesis. La mayoría de ellos son españoles, pero también hay un colombiano y un italiano.

El grupo de López Montero busca crear sistemas artificiales inspirados en los ya existentes en sistemas biológicos para hacerlos interactuar con células con fines terapéuticos. De manera más concreta, se trata de crear alternativas “terapéuticas para las enfermedades mitocondriales, las cuales producen un déficit energético en las células de nuestro cuerpo”.

En la memoria del proyecto asegura que las enfermedades mitocondriales afectan a aproximadamente 20 millones de personas en la UE, causando el 35% de las muertes durante el primer año de vida de los recién nacidos. Y a pesar de eso no existen terapias adecuadas, así que para mejorar los tratamientos actualmente disponibles para esas enfermedades, el proyecto se centra en la realización de mitocondrias artificiales. “Basado en vesículas lipí-

## LAS ENFERMEDADES MITOCONDRIALES CAUSAN EL 35% DE LAS MUERTES DURANTE EL PRIMER AÑO DE VIDA, PERO NO EXISTEN TERAPIAS ADECUADAS

dicas artificiales, estas mitocondrias se pueden fabricar por medio de métodos de microfluidos, una poderosa herramienta capaz de producir réplicas idénticas de una membrana”, asegura López Montero.

### DOCENCIA Y FUTURO

Los proyectos de ERC son íntegramente de investigación, pero ya que están en la Facultad, algunos, como López Montero, aprovechan para dar clases. A él le gusta y reconoce disfrutar con ello. Asegura, eso sí, que no siempre hay relación directa entre lo que imparte y el proyecto del ERC, “pero alguna cosa sí se puede ir metiendo, sobre todo en los cursos más avanzados”.

La idea de futuro del investigador es seguir trabajando en la Complutense, porque “uno desea que esto no se acabe aquí y que todo lo que se ha construido se pueda seguir utilizando”. Informa López Montero de que el último año de su ayuda tiene la posibilidad de pedir una Consolidator Grant, y espera, “si todo va bien y se cumplen al menos parcialmente varios de los objetivos del proyecto”, que se la concedan para poder dar continuidad a la investigación.

De momento y hasta que llegue ese futuro ha puesto “en paralelo varias líneas de trabajo, de tal manera que al final del proyecto se puedan ensamblar todas juntas para que salga el producto o el concepto final”. ■

## La posibilidad de realizar mediciones de microscopía electrónica sin tener que ser un experto

María Varela del Arco, de la Facultad de Ciencias Físicas, terminó en diciembre de 2015 la Starting Grant que comenzó en 2009, y ahora el Consejo Europeo de Investigación le ha concedido una Proof of Concept. Explica Varela que esta es una convocatoria a la que puede acudir cualquiera que ya haya disfrutado de una ERC, y se concede a un 50% de los investigadores. “Como tiene que ser algo orientado a un producto, en este caso la gente que te revisa el proyecto no son *referees* científicos, sino gente que trabaja en transferencia de tecnología, así que les tiene que sonar como una cosa realista, interesante y vendible”.

Opina la investigadora que esta es “la forma que tiene la Comisión de intentar tapar el agujero entre la ciencia básica que se subvenciona con las ERC y un producto que pueda acabar en el mercado, que obviamente tiene que estar relacionado con lo que se ha desarrollado”. Es una financiación menor, de hasta 150.000 euros, y sólo para un año, con idea de que en ese tiempo se siente la base para el producto final. Es decir, “no se exige que termine en una línea de producción, pero sí que se muestre el prototipo de algo que se podría dirigir al mercado”.

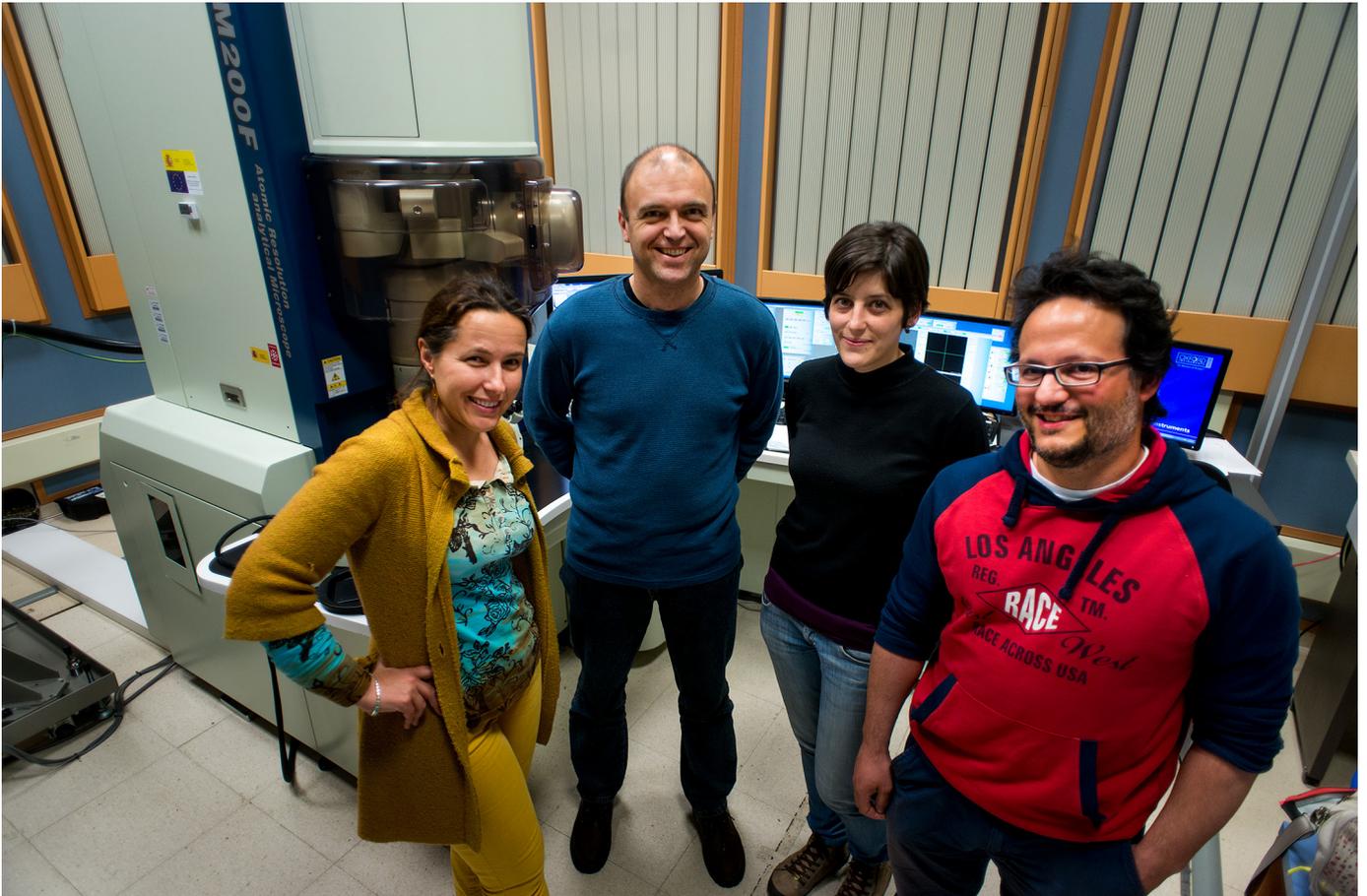
De estos proyectos también se benefician terceras personas, en este caso concreto, dos investigadores que serán contratados. Explica Varela que con la Starting Grant contrató a ocho o nueve personas de las que quedan

todavía dos, “una chica que va a leer la tesis y se tendrá que ir de postdoc y un técnico que trabaja en el Centro Nacional de Microscopía Electrónica”. Los nuevos contratados serán un ingeniero informático, experto en software, y otro postdoctoral con amplios conocimientos en microscopía electrónica para que los dos interactúen con Varela y entre todos puedan diseñar el programa.

### SOFTWARE RÁPIDO Y FIABLE

La propuesta de la investigadora es hacer una aplicación informática, un software, “para poder realizar en el microscopio electrónico medidas sensibles a la emanación local de muestras magnéticas, llámese nanopartículas, nanohilos, películas...”.

Dentro del proyecto de la Starting Grant ya demostraron una nueva técnica de medir propiedades magnéticas, y lo que ahora se busca es ampliarla a los usuarios que puedan ser estudiantes, ingenieros en empresas u otros científicos. Para que eso sea posible “hace falta crear una interfase de software que permita ahorrarse tocar los treinta botones apropiados en la secuencia apropiada”. Se quiere además que la interfase sea un plugin para el software que ya se utiliza y “aparezca como una ventanita que te pregunte qué quieres medir con un input mínimo del usuario para que no tenga que ser un experto”. ■



PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, MARÍA VARELA VA A CONTRATAR A UN EXPERTO EN SOFTWARE Y A UN POSTDOC CON AMPLIOS CONOCIMIENTOS EN MICROSCOPIA ELECTRÓNICA



La investigadora **María Varela** posa, en el **Centro Nacional de Microscopía Electrónica**, con algunos de los miembros de su grupo. Para desarrollar la Proof of Concept contratará a nuevo personal capaz de crear un **prototipo de software** que se pueda llevar al mercado. El objetivo es facilitar el uso de los complejos microscopios electrónicos.

