

**CSIC**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Memoria  
ANUAL  
**2017**

**2017**

**2017**

**2017**

**2017**



Gobierno de España  
MINISTERIO  
DE CIENCIAS, INVESTIGACIONES  
Y UNIVERSIDADES

**CSIC**  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Edita:

**Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas**

Fecha edición: junio de 2018



Coordinación:

**Gabinete de la Presidencia**

Fuentes documentales:

**CSIC: Órganos Directivos. Bases de Datos Corporativas**

(Datos: diciembre de 2017)

Imágenes:

**FOTCIENCIA15**

Departamento de Comunicación CSIC

**Portada**

Diseño:

**PIXEL CPG.** [www.pixelcpg.com](http://www.pixelcpg.com)

# Introducción



El Consejo Superior de Investigaciones Científicas es la institución de referencia en Ciencia en nuestro país y una de las más destacadas en el Espacio Europeo de Investigación.

Es una satisfacción presentar en esta Memoria los resultados obtenidos en el año 2017, que reflejan el esfuerzo de las más de 11.000 personas que trabajamos día a día en el CSIC con el objetivo de contribuir al avance de la Ciencia, a la transferencia de los descubrimientos realizados y, con ello, a la mejora de nuestra calidad de vida y a la riqueza de la sociedad.

Los 120 centros del CSIC han logrado en 2017 más de 10.000 publicaciones en las mejores revistas internacionales, gracias al esfuerzo de sus grupos de investigación. Cubrimos todas las áreas de la Ciencia: desde la arqueología a la inteligencia artificial, desde la biología estructural a la demografía, o desde las matemáticas a la cosmología. Y no menos importante, abordamos también las aplicaciones científicas, como en estos ejemplos relevantes: en nuevos tratamientos terapéuticos, en la mejora de nuestro envejecimiento, en la organización de nuestras ciudades, en el impacto del cambio climático, en la transformación energética o en la preservación de nuestro patrimonio. En esta Memoria solo podemos recoger una parte de estas contribuciones, tanto al avance del conocimiento como al impacto en nuestra sociedad. Todas ellas han sido desarrolladas en los más de 3.000 proyectos vigentes en el CSIC a lo largo de 2017.

Gracias a ellos, el CSIC capta externamente más de un tercio de su financiación, que se complementa con los contratos de investigación con empresas, explotación de patentes y prestación de servicios.

El presupuesto del CSIC, en su conjunto en 2017, ha superado los 700 millones de euros. Se ha confirmado así una suave recuperación en lo que concierne a los recursos económicos con los que cuentan nuestros grupos de investigación en los últimos años. La consolidación de la oferta de empleo público está permitiendo mantener la plantilla investigadora. No obstante, si queremos abordar de manera eficiente los grandes desafíos de la sociedad y contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible, los recursos económicos con los que estamos trabajando son claramente insuficientes.

El CSIC está preparado para acometer nuevos retos. No en vano es la cuarta organización de investigación captadora y ejecutora de iniciativas y proyectos en el actual Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE, H2020, con un retorno de más de 150 millones de euros en más de 350 acciones y, en muchos casos, como institución coordinadora. Además, gracias a su participación en la organización Science Europe, el CSIC se ha posicionado a nivel internacional en cuestiones clave para el futuro de la investigación, como el acceso en abierto, la gestión de datos o la orientación de la investigación hacia los desafíos que plantean un desarrollo sostenible.

Esta Memoria recoge el carácter abierto y proactivo del CSIC a la colaboración, tanto a nivel nacional como internacional. Algo menos de un tercio del total de las publicaciones del CSIC, en torno al 31%, responde tanto a la colaboración nacional como a la internacional. En primer lugar, con otras instituciones de investigación nacionales e internacionales, en particular con las Universidades a través de los Centros Mixtos y de los consorcios europeos, con otros Organismos Públicos de Investigación y con la Administración Pública, en el ámbito internacional, nacional, regional y local. El CSIC participa en más de 100 consorcios y fundaciones, y en 2017 se han tramitado más de 150 convenios y se han mantenido más de 1.600 vigentes. La labor de asesoramiento experto es parte del ADN del CSIC y de nuestro compromiso con la sociedad.

La principal fuente de financiación competitiva del CSIC es su participación en el Plan Estatal de Investigación, que coordina la Agencia Estatal de Investigación. Los grupos del CSIC ejecutaron en 2017 más de 1.700 proyectos nacionales, a los que se deben sumar los proyectos de infraestructuras, salud y sanidad y otras convocatorias autonómicas. Destacan además especialmente las ayudas logradas por nuestros Centros de Excelencia Severo Ochoa.

La colaboración internacional, como ya se ha citado, tiene un pilar fundamental en la participación en el Programa Marco H2020, liderando proyectos de Ciencia Excelente (cerca de 60 ERC) y también en otras áreas, como Seguridad Alimentaria, Tecnologías

de la Información o Biotecnología. Además, el CSIC participa de forma muy relevante en los proyectos LIFE e INTERREG. Fuera de Europa destaca la colaboración con el NIH y diversas fundaciones en Estados Unidos, así como varias iniciativas con Iberoamérica.

En el apartado de transferencia de tecnología destaca el papel del CSIC como primer actor nacional en generación de patentes, cerca de 200 en 2017, y la creación de nueve empresas de base tecnológica.

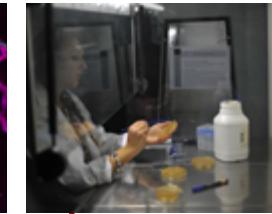
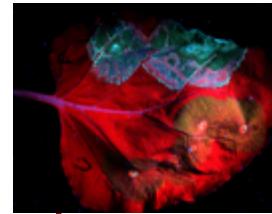
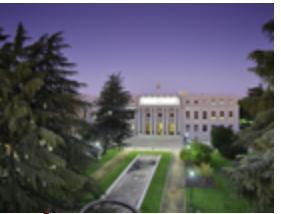
No puedo olvidar en esta presentación dos apartados muy relevantes: la formación de nuevos investigadores, donde destacan los ocho programas de Máster en colaboración con la UIMP, y las cerca de 900 Tesis Doctorales presentadas bajo dirección de personal del CSIC en 2017. No menos relevantes son las numerosas y diversas actividades de difusión de la cultura científica, nada fáciles de resumir en una frase: más de 1.000 investigadores y técnicos implicados, más de 12.000 actividades realizadas y cerca de un millón de asistentes.

El año 2017 cierra el final de un ciclo iniciado en 2014, con un Plan de Actuación plurianual desarrollado en circunstancias desfavorables en cuanto al contexto económico. El esfuerzo a todos los niveles del personal del CSIC, investigador y de apoyo a la investigación, es el que ha hecho posible mantener el nivel científico del CSIC, como se refleja en las cifras presentadas. Debe reconocerse por ello también el esfuerzo y dedicación del anterior equipo directivo.

Este final de ciclo marca también el comienzo de una nueva etapa. Como presidenta del CSIC desde noviembre, tengo una decidida confianza en alcanzar los objetivos planteados en el nuevo Plan Estratégico CSIC 2021 y en llevar a cabo las acciones propuestas en el mismo, que se dirigen a lograr un mayor impacto socioeconómico de la investigación excelente que ya realizan nuestros grupos. Para ello no solo necesitamos incrementar nuestra financiación, para converger hacia los valores deseables de inversión en I+D, como nuestros vecinos europeos más competitivos, también es necesario avanzar en nuestras herramientas de gestión, nuestras infraestructuras y equipamiento, y con ello ser capaces de atraer a los mejores investigadores de todo el mundo a nuestros centros.

Como primera presidenta del CSIC, quiero cerrar esta presentación con un mensaje a nuestras investigadoras, destacando mi compromiso y el de toda la institución para que las mujeres tengan el papel relevante que les corresponde y puedan desarrollar totalmente sus ambiciones y capacidad de liderazgo científico en el CSIC. Estoy segura de que veremos este hecho reflejado en nuestra próxima Memoria 2018 y, lo que es más importante, en nuestros resultados científicos, técnicos y de impacto en la sociedad.

Dña. Rosa MENÉNDEZ LÓPEZ  
*Presidenta del CSIC*



<b>1</b>	Organigrama	008
	1.1. Órganos de Gobierno, ejecutivos y de apoyo	009
	1.2. Institutos, Centros y Unidades (ICUs)	012
	1.3. Relaciones Institucionales	014

## ORGANIZACIÓN

<b>2</b>	Informe de gestión	018
	2.1. Recursos Humanos	022
	2.2. Recursos Económicos y Patrimoniales	024

## GESTIÓN

<b>3</b>	Datos de proyectos + Producción Científica	028
	3.1. Grupos de investigación	031
	3.2. Proyectos de investigación, acciones y programas de financiación nacional	032
	3.3. Programas Europeos	036
	3.4. Internacionalización	038
	3.5. Acuerdos marco, convenios y otros instrumentos jurídicos	040
	3.6. Transferencia del Conocimiento. Compromiso público-privado	041
	3.7. Formación de Investigadores	044
	3.8. ICTS Instalaciones Científico-Técnicas Singulares. Otras Instalaciones Singulares	046
	3.9. Editorial CSIC	054
	3.10. Recursos de Información Científica para la Investigación	057

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

<b>4</b>	4.1. Humanidades y Ciencias Sociales	062
	4.2. Biología y Biomedicina	068
	4.3. Recursos Naturales	075
	4.4. Ciencias Agrarias	082
	4.5. Ciencia y Tecnologías Físicas	088
	4.6. Ciencia y Tecnología de Materiales	094
	4.7. Ciencia y Tecnología de Alimentos	100
	4.8. Ciencia y Tecnologías Químicas	105

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

<b>5</b>	5.1. Difusión de la Ciencia	113
	5.2. Comunicación	122

## CIENCIA Y SOCIEDAD

<b>6</b>	CSIC. Una perspectiva de género	125
----------	---------------------------------	-----

## MUJERES Y CIENCIA

<b>7</b>	Fundación CSIC.	132
----------	-----------------	-----

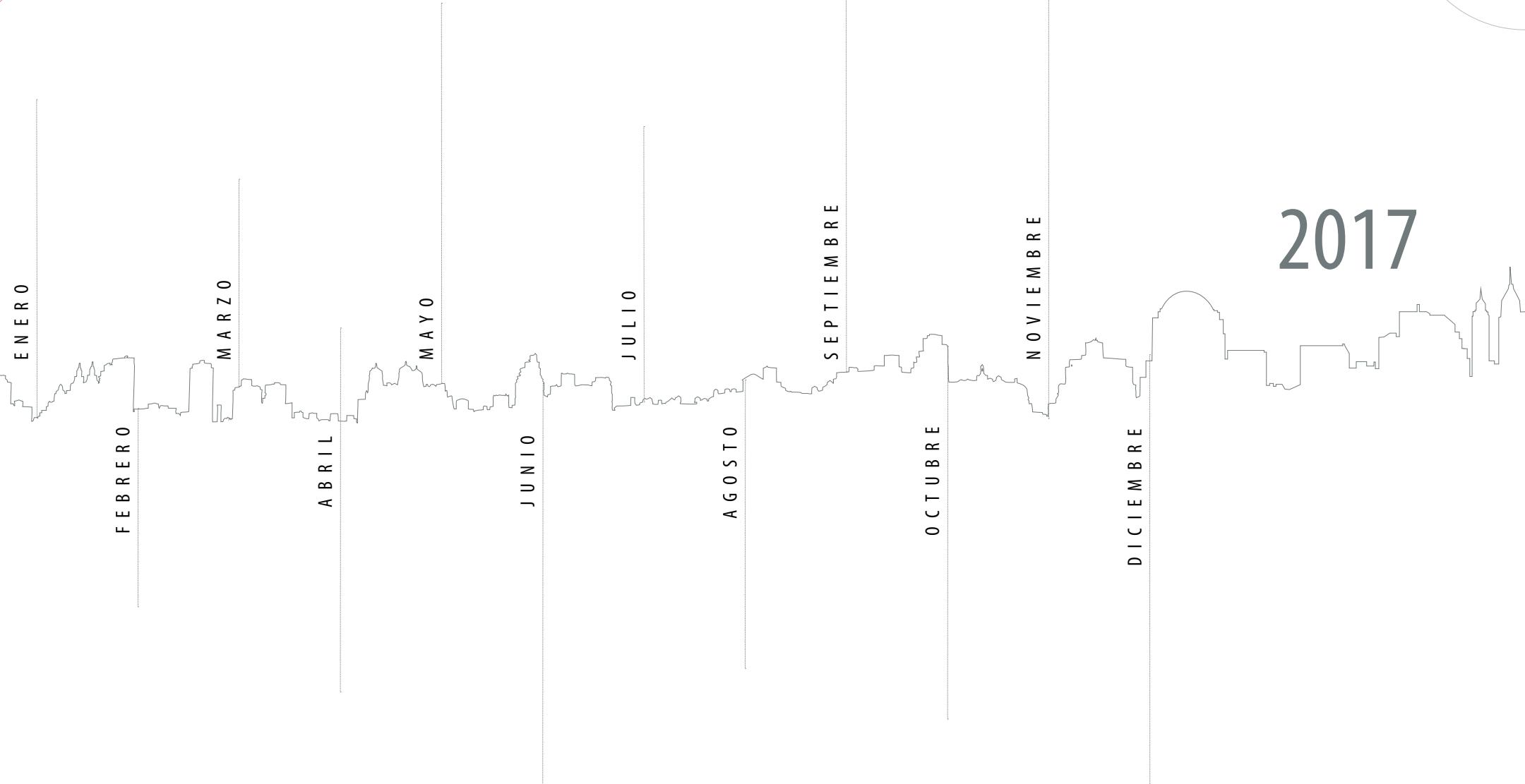
## FUNDACIÓN GENERAL CSIC (FGCSIC)

20  
17

CRONOGRAMA. RESUMEN

INTRODUCCIÓN

2017



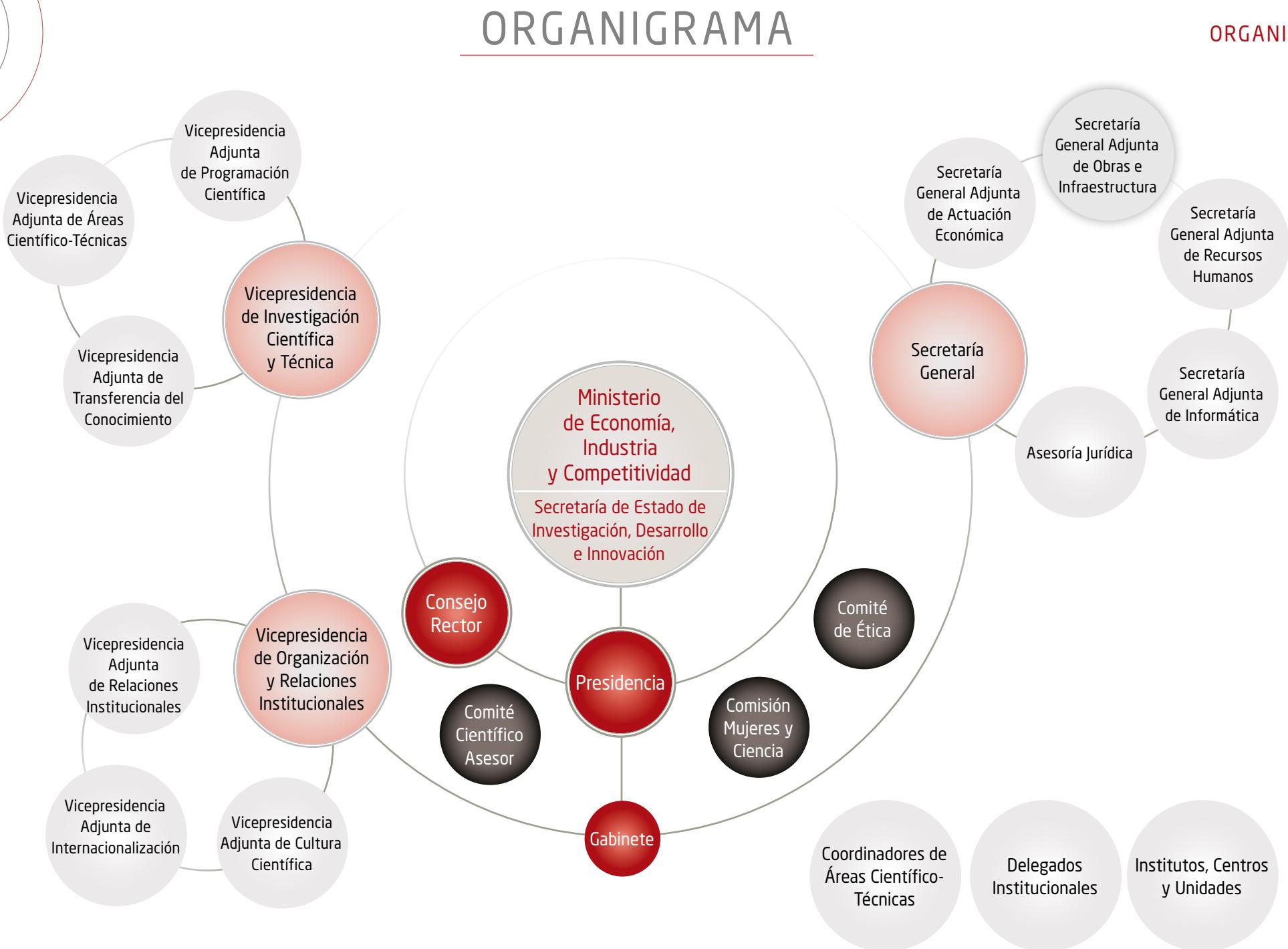
# ORGANIZACIÓN



*Composición de tres fotografías realizadas de noche de la fachada del edificio de organización central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ubicado en la calle Serrano 117*

De noche en el central

(Autor: Andrés Díaz)



1.1

## Órganos de Gobierno, ejecutivos y de apoyo

### Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

- D. Luis de GUINDOS JURADO

### Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación

- Dña Carmen VELA OLMO

### Presidenta/e del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

- Dña. Rosa MENÉNDEZ LÓPEZ  
(desde noviembre 2017)
- D. Emilio LORA-TAMAYO D'OCÓN  
(hasta noviembre 2017)



## Comité de Dirección

### Presidenta/e

- ▶ Dª. Rosa MENÉNDEZ LÓPEZ  
(desde noviembre 2017)
- ▶ D. Emilio LORA-TAMAYO D'OCÓN  
(hasta noviembre 2017)

### Vicepresidente/a de Investigación Científica y Técnica

- ▶ D. Jesús MARCO DE LUCAS  
(desde diciembre 2017)
- ▶ Dª Cristina DE LA PUENTE GONZÁLEZ  
(hasta diciembre 2017)

### Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales

- ▶ D. Víctor VELASCO RODRÍGUEZ  
(desde diciembre 2017)
- ▶ D. José Ramón URQUIJO GOITIA  
(hasta diciembre 2017)

### Secretario General

- ▶ D. Alberto SERENO ÁLVAREZ

### Directora del Gabinete del Presidente

- ▶ Dª Mercedes RUBIO PASCUAL

### Vicepresidente Adjunto de Programación Científica

- ▶ D. Lorenzo GARCÍA ASENSIO  
(desde febrero 2017)
- ▶ D. Antonio Javier SÁNCHEZ HERENCIA  
(hasta febrero 2017)

### Vicepresidenta Adjunta de Áreas Científico-Técnicas

- ▶ Dª Mª Victoria MORENO ARRIBAS  
(desde enero 2017)
- ▶ Dª Ana Mª GUERRERO BUSTOS  
(hasta enero 2017)

### Vicepresidenta Adjunta de Relaciones Institucionales

- ▶ Dª Mª Luz MARTÍNEZ CANO

### Vicepresidenta Adjunta de Cultura Científica

- ▶ Dª Mª Pilar TIGERAS SÁNCHEZ

### Vicepresidenta Adjunta de Internacionalización

- ▶ Dª. Paloma TEJEDOR JORGE

### Vicepresidenta/e Adjunto de Transferencia del Conocimiento

- ▶ Dª Ana Mª GUERRERO BUSTOS  
(desde enero 2017)
- ▶ D. Ángel CABALLERO CUESTA  
(hasta enero 2017)

### Secretario General Adjunto de Recursos Humanos

- ▶ D. Juan José BLÁZQUEZ MAYORAL

### Secretaria General Adjunta de Actuación Económica

- ▶ Dª Carmen SANABRIA PEREZ

### Secretaria General Adjunta de Obras e Infraestructura

- ▶ Dª. Mª Carmen GONZÁLEZ PEÑALVER

### Secretaria General Adjunta de Informática

- ▶ Dª. Clara CALA RIVERO

## Consejo Rector

### Presidenta/e

- ▶ Dña. Rosa MENÉNDEZ LÓPEZ  
(desde noviembre de 2017)  
*Presidenta del CSIC.*
- ▶ D. Emilio LORA-TAMAYO D'OCÓN  
(hasta noviembre de 2017)  
*Presidente del CSIC*

### Consejeros

*En representación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y uno por cada uno de los siguientes ministerios: Hacienda y Función Pública; Energía, Turismo y Agenda Digital; Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; y Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.*

#### ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

- ▶ Dña. Marina Pilar VILLEGRAS GRACIA  
*Directora General de la Agencia Estatal de Investigación*

#### HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

- ▶ D. Juan José HERRERA CAMPA  
*Director General de Costes de Personal y Pensiones Públicas*

#### AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

- ▶ Dña. Valvanera ULARGUI APARICIO  
*Directora General de la Oficina Española de Cambio Climático*

*Designados por el titular del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad entre profesionales de reconocido prestigio en el ámbito de la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*

- ▶ D. Mariano BARBACID MONTALBÁN  
*Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas*
- ▶ Dña. Amparo MORALEDA MARTÍNEZ  
*Ex Directora del Área Internacional de IBERDROLA*
- ▶ D. José Manuel GARCÍA VERDUGO  
*Inst. Cavanilles - Universidad de Valencia*
- ▶ Dña. Matilde SÁNCHEZ AYUSO  
*Centro de Investigaciones Biológicas*
- ▶ D. Daniel RAMÓN VIDAL  
*Biópolis, S.L.*

*Designados por las Organizaciones Sindicales más representativas*

#### UGT

- ▶ Dña. Francisca VILCHES DE FRUTOS  
*Profesora de investigación del CSIC*

#### CCOO

- ▶ Dña. Alicia DURÁN CARRERA  
*Profesora de investigación del CSIC*

#### CSIF

- ▶ Dña. Esperanza IGLESIAS FERNÁNDEZ  
*Técnico Especializado de Organismos Públicos de Investigación*

### Secretario

- ▶ D. Alberto SERENO ÁLVAREZ  
*Secretario General del CSIC*

# 1.2

## Institutos, Centros y Unidades (ICUs)

Actualmente el CSIC cuenta con 120 institutos, 67 de titularidad propia y 53 de titularidad mixta. De estos últimos cuatro tienen personalidad jurídica: los consorcios CRAG, CREAF y las fundaciones ICN2 y Observatorio del Ebro.

A través de los institutos mixtos, el CSIC mantiene una vinculación institucional y científica estable y continuada con 10 gobiernos autonómicos, el ayuntamiento (Barcelona), dos OPIs y 26 universidades públicas.

Además hay ocho centros de servicios que dan soporte técnico y administrativo a dos o más institutos: cuatro en la comunidad de Madrid (Centro de Física Miguel A. Catalán, Centro de Física y Matemáticas, Centro de Química Orgánica Lora Tamayo, Centro de Ciencias Humanas y Sociales); dos en Cataluña (Centro de Investigación y Desarrollo Pascual Vila y Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Medioambientales); uno en Andalucía (Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja) y uno en Aragón (Centro de Materiales y Química de Aragón).

Cuenta también con una unidad técnica propia, Unidad Técnica Marina (UTM) y la Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UIMB).



---

10 gobiernos autonómicos  
y 26 universidades públicas participan,  
a través de los institutos mixtos,  
con el CSIC

---

**Institutos de investigación del CSIC. Distribución territorial**

120 ICUS | 67 propios  
53 mixtos



# 1.3

## Relaciones Institucionales

10 gobiernos autonómicos participan en la financiación de centros e institutos mixtos

La Agencia Estatal CSIC, como organismo público de investigación de carácter multidisciplinar, multicéntrico y distribuido, ocupa dentro del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación una posición de centralidad como agente de ejecución de actividades científicas y técnicas.

Este carácter de centralidad se concreta no sólo desde el punto de vista de los resultados (producción científica, patentes, etc.), sino también desde el punto de vista territorial, ya que el CSIC tiene institutos de investigación, propios o mixtos, en todas las comunidades autónomas. Además, su carácter multidisciplinar le permite establecer acuerdos y alianzas con múltiples y variados agentes de ejecución, públicos y privados, lo que confiere a las relaciones institucionales un papel estratégico de cuyo desarrollo es responsable la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales (VORI).

La cooperación con la universidad es especialmente intensa, ya que en 47 de los 53 institutos mixtos del CSIC participan 25 universidades públicas, de las cuales hay que hacer especial referencia a la Universidad de Sevilla, que colabora en siete institutos mixtos, la Universidad Autónoma de Madrid, que colabora en cinco institutos, y la Universidad Politécnica de Valencia, en cuatro. Además, la Presidencia del CSIC ha autorizado el reconocimiento de 80 Unidades Asociadas pertenecientes a 36 universidades que colaboran con grupos, departamentos o institutos.

En cuanto a la participación de entes de la Administración Autonómica, 10 gobiernos autonómicos participan en la financiación de 16 institutos mixtos, siendo la Junta de Andalucía la que participa en un mayor número (cinco).

TIPO DE ENTIDADES COLABORADORAS	INSTITUTOS MIXTOS	UNIDADES ASOCIADAS
Universidades	47	80
Organismos Públicos de Inv. (OPIs)	2	3
Fundaciones	3	6
Entes de la Admón. Autonómica	16	10
Entes de la Admón. Local	1	2

43 universidades públicas colaboran con el CSIC a través de centros mixtos y unidades asociadas.

## 1.3. RELACIONES INSTITUCIONALES

Como agente dinamizador del Sistema Español de Ciencia el CSIC participa como socio o patrono en la creación y funcionamiento de entidades con personalidad jurídica propia, como son las Agrupaciones de Interés Económico (cinco), Sociedades Anónimas (cinco), Consorcios (20) o Fundaciones (52). Además, forma parte de los órganos de gobierno de trece Organismos Públicos de Investigación e Institutos de Investigación, así como de otras 33 entidades que tienen como finalidad la promoción de la ciencia y la innovación.

En otro nivel, el CSIC juega un papel importante como entidad promotora de iniciativas científicas con gran proyección nacional e internacional, como son los Campus de Excelencia Internacional –participa en 17 campus- y las plataformas tecnológicas – participa en dos.

Otro aspecto que tiene gran trascendencia se refiere a la participación en labores de asesoramiento experto a entidades que juegan un papel determinante en la conservación de la biodiversidad, como son los Parques y Reservas Naturales y los Parques

Nacionales. También, como parte de su labor de asesoramiento, cabe destacar la participación a lo largo de 2017 en 16 Comisiones, ocho Consejos y 13 Comités creados para el estudio y la toma de decisiones en relación con una temática específica o un problema concreto. Por lo general, en todos estos casos participa personal investigador que la Presidencia designa para representar al CSIC.

Durante 2017, tras la creación en 2016 del Instituto de Biología Integrativa (I2SysBio), se ha iniciado el proceso de ocupación del edificio que la Universidad de Valencia ha habilitado como sede de este Instituto mixto.

Por último, destaca las celebraciones de la Escuela de Estudios Hispano Americanos, que ha celebrado su 75 aniversario; del Instituto de la Grasa, que ha celebrado su 50 aniversario; del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, que ha celebrado el 30 aniversario de su creación, y por último, la celebración del 25 aniversario de la creación del Instituto de Agricultura Sostenible.

## ORGANIZACIÓN

ENTIDADES EN LAS QUE PARTICIPA EL CSIC	NÚM. (DATOS A 31-12-2017)
Agrupaciones de Interés Económico	5
Asociaciones	25
Campus de Excelencia Internacional	13
Comisiones	16
Consorcios	20
Consejos	8
Comités	13
Fundaciones	52
Institutos	8
Organismos Públicos	5
Otras Entidades	33
Plataformas	2
Parques Nacionales	9
Parques Naturales	25
Reservas	6
Sociedades	5
<b>Total</b>	<b>245</b>

## Colaboración CSIC-Universidades

UNIVERSIDAD COTITULAR	NÚM. CENTROS MIXTOS	NÚM. UNIDADES ASOCIADAS
Universidad Autónoma de Barcelona	3	1
Universidad Autónoma de Madrid	5	5
Universidad Carlos III	1	2
Universidad Católica de Ávila		1
Universidad Complutense de Madrid	2	5
Universidad de Alcalá de Henares		2
Universidad de Alicante		2
Universidad de Barcelona		6
Universidad de Cantabria	2	
Universidad de Castilla La Mancha	1	5
Universidad de Extremadura		1
Universidad de Girona		1
Universidad de Granada	1	2
Universidad de Huelva		3
Universidad de Jaén		1
Universidad de La Laguna		2
Universidad de La Rioja	1	
Universidad de las Islas Baleares	2	3
Universidad de Las Palmas de G. Canaria		3
Universidad de León	1	
Universidad de Lleida		1
Universidad de Málaga	1	3

UNIVERSIDAD COTITULAR	NÚM. CENTROS MIXTOS	NÚM. UNIDADES ASOCIADAS
Universidad de Murcia		1
Universidad de Oviedo	1	1
Universidad de Salamanca	2	
Universidad de Santiago de Compostela		1
Universidad de Sevilla	7	2
Universidad de Valencia	3	2
Universidad de Valladolid	1	3
Universidad de Vigo		2
Universidad de Zaragoza	3	2
Universidad del País Vasco	2	1
Universidad Jaume I de Castellón		4
Universidad Miguel Hernández de Elche	1	
Universidad Nac. de Educación a Distancia		1
Universidad Pablo de Olavide	1	
Universidad Politécnica de Cartagena		2
Universidad Politécnica de Cataluña	1	1
Universidad Politécnica de Madrid	1	3
Universidad Politécnica de Valencia	4	
Universidad Pompeu I Fabra	1	1
Universidad Pública de Navarra	1	1
Universidad Rey Juan Carlos		3

# GESTIÓN

2



*Figura de bronce del médico Santiago Ramón y Cajal realizadas por el escultor Víctor Ochoa que luce en el patio de acceso al campus del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Se realizó para rendir homenaje al científico español reconocido con un Premio Nobel*

Un Nobel en el CSIC

(Autor: CSIC Comunicación).

# Informe de Gestión

INGRESOS	GASTOS
737	677
M€	M€

Transferencias ministeriales  
460 M€

En la actualidad, el CSIC está inmerso en un proceso de transformación de su propia estructura como consecuencia de la aprobación de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, que suprime las Agencias Estatales del ordenamiento jurídico. Se establece un plazo de cuatro años para su conversión en una entidad jurídica distinta (antes del 2 de octubre de 2019), al cabo de los cuales las Agencias Estatales podrán mantener sus especificidades de gestión de personal, gestión económica, contabilidad, etc., siempre y cuando acrediten encontrarse en situación de equilibrio financiero.

Por tanto, el CSIC se enfrenta a un importante reto, que es el de consolidar dicho equilibrio en los próximos años, poniendo en marcha los mecanismos y los planes apropiados para mejorar de forma continua su gestión y funcionamiento, conservando su autonomía y procurando acrecentar la agilidad y eficiencia que necesita la actividad científica para su competitividad global, a fin de seguir contribuyendo al desarrollo científico y tecnológico del país.

Desde el punto de vista externo, la situación de la economía ha condicionado notoriamente la gestión de la Agencia en los últimos años, ya que ha determinado un escenario marcado por cierta irregularidad en los ingresos procedentes de la actividad propia y en las transferencias presupuestarias con las que casi se cubren los gastos de funcionamiento de la Institución. Sin embargo, y siguiendo la senda iniciada en 2013, la relación entre ingresos y gastos, mante-

niendo el superávit, ha permitido continuar con el saneamiento de la estructura del presupuesto de la Agencia. Concretamente, en 2017 las transferencias ministeriales ascendieron a 460 millones de euros, lo que supone la consolidación de este concepto en un nivel superior al de 2010; y los ingresos totales alcanzaron los 737 millones, frente a unos gastos totales de 677 millones de euros.

Ante un contexto como el descrito, en 2017 las principales actuaciones llevadas a cabo por el CSIC en materia de gestión se han centrado en afianzar la normalización de la situación presupuestaria y financiera de la Agencia, que se concreta en el saneamiento de los remanentes (el actual remanente de tesorería ya es superior a la suma de todos los compromisos contraídos), y en continuar con el desarrollo de los proyectos estratégicos diseñados para su ejecución en el medio y largo plazo, para la racionalización y la mejora de los sistemas de gestión puestos en marcha a partir de 2012.

Esto ha sido posible, por cuarto año consecutivo, por la actuación financiera del CSIC, marcada por los positivos resultados finales del ejercicio, que ha supuesto un superávit en 2017 de más de 59 millones de euros.

Dicho superávit se ha destinado a recomponer el remanente de tesorería (que ha pasado de 236 millones de euros en 2016 a casi 295 millones a 31 de diciembre de 2017), de tal manera que se garantiza la ejecución de los proyectos de investigación

obtenidos todavía no finalizados y el correcto uso del resto de la financiación afectada.

Continuando con esta senda, la ejecución del Presupuesto del CSIC durante 2017 permite constatar el éxito de la aplicación del Plan de Compromisos de Viabilidad de la Agencia en el periodo 2013-2015 y de la contención del gasto en 2017. Se ha podido así revertir la situación de déficit estructural de funcionamiento que padecía la Agencia mediante la configuración de un nuevo equilibrio en la composición de su Presupuesto. Así, mientras los ingresos estructurales no extraordinarios (las transferencias ministeriales) han pasado de 418 millones de euros en 2012 a algo más de 460 millones de euros en 2017, los gastos estructurales no asociados a la ejecución de proyectos han experimentado una disminución radical (de una ejecución de 583 millones de euros en 2011 o de 526 en 2012 a 476 millones en 2017,

teniendo en cuenta que en este último año se han amortizado más de 14 millones de euros en devoluciones de anticipos reembolsables, por lo que el gasto, deducidos estos últimos, se habría reducido a 462 millones de euros).

De esta manera, el CSIC, con los ingresos estructurales (es decir, con la garantía de financiación estatal del CSIC prevista todos los años en los Presupuestos Generales del Estado) prácticamente puede afrontar los gastos de funcionamiento general e indispensable (nóminas, gasto corriente de apertura de los institutos de investigación, inversiones, etc.), por lo que es preciso acudir mínimamente a los ingresos obtenidos por la actividad investigadora de la Agencia, que se dedican en su práctica totalidad a la ejecución de los proyectos (más de 200 millones de euros en 2017).

Por otro lado, el Plan de Actuación Plurianual 2014-2017 ha supuesto la formalización del desarrollo de proyectos estratégicos de racionalización y mejora de los sistemas de gestión -dentro del OBJETIVO 1: Fortalecer la estructura del CSIC, renovar la organización interna y adecuar los protocolos de funcionamiento-. En este sentido, a lo largo de 2017 se ha trabajado en la elaboración de diferentes normas internas destinadas a simplificar procedimientos y facilitar la gestión económica, de personal y de contratación, tanto en la organización central como en los institutos.

En el marco de la mejora de los sistemas de gestión, se ha seguido con la incorporación de sistemas de

planificación estratégica en el ámbito de la gestión económica, con una metodología basada en la calidad, la excelencia y la mejora continua; y en el marco de los recursos humanos, el lanzamiento de iniciativas para la captación de talento para el CSIC, así como la puesta en marcha de mecanismos para la mejora de los procesos de selección y contratación de personal.

Para el correcto desarrollo de todas estas tareas de gestión, el CSIC cuenta con el apoyo de la **Asesoría Jurídica**, que garantiza tanto la legalidad de los actos del Consejo como la defensa de sus intereses ante otras instituciones y en los Tribunales. Esta asistencia legal se ha concretado, a modo de ejemplo y entre otras muchas tareas, en la tramitación a lo largo de 2017 de 344 expedientes. Entre ellos, 162 correspondientes a reclamaciones derivadas de impagos de obligaciones generadas, 86 por reclamaciones laborales y 25 recursos administrativos frente a resoluciones emitidas. A ello hay que añadir 72 trámites finales de cumplimiento de sentencias originadas con carácter general en años anteriores, sin perjuicio de las muchas consultas jurídicas que se realizan por vía formal o informal.

Junto a ello, el Vocal de la Asesoría Jurídica desempeña la labor de Delegado de Protección de Datos del CSIC, de especial trascendencia ante la plena aplicación a partir del 25 de mayo de 2018 del Reglamento Europeo de Protección de Datos.



Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de información ocupa un lugar destacado en la implementación de las iniciativas de racionalización y eficiencia en el funcionamiento y la organización del CSIC. De hecho, nada se hace que no esté ligado a un sistema automatizado de información, por lo que la informática es la base de la gestión. El año 2017 ha sido el de preparación del Plan de Transformación Digital del CSIC, que deberá acometerse en 2018 para el adecuado cumplimiento de las Leyes 39 y 40/2015.

Durante 2017, la **Secretaría General Adjunta de Informática** (SGAI) ha continuado con las tareas de mantenimiento, desarrollo e implantación de nuevos servicios y plataformas tecnológicas. En este último aspecto, cabe subrayar el crecimiento de la plataforma de integración continua y el desarrollo de un nuevo marco tecnológico de referencia como consolidación de la arquitectura orientada a servicios, que facilitará la orientación a procesos de los procedimientos de gestión implementados en los sistemas de información.

En materia de sistemas económico-administrativos se han abordado diversos desarrollos; muchos de estos en respuesta a exigencias normativas, como es el caso del sistema de información del IVA (SII), pasarela entre los sistemas del CSIC y la AEAT para la remisión electrónica de información de la facturación emitida y recibida. Destaca, por otra parte, la finalización de la fase 2.1 del proyecto SORILLA2+, que recoge tanto la gestión de las operaciones de ingreso

como su contabilización en el sistema de información contable SIC3 de la IGAE. En este proyecto, el CSIC colabora con la IGAE dotando al sistema de gestión económico-presupuestaria SORILLA2, de uso general en la Administración Pública, de aquellos módulos necesarios para su utilización en los Organismos Públicos de Investigación (OPIs).

Se han puesto en producción nuevos sistemas de información, como el sistema de Información Personal INFOPER en el que, desde un interfaz único, se ofrece toda la información que sobre una persona y su actividad existe en las bases de datos del CSIC. En el contexto de Administración Electrónica, se han mantenido los avances en la adecuación de los sistemas del CSIC a la Administración Electrónica; en concreto, mediante la introducción de firma electrónica en distintos procesos.

Paralelamente, ha prosseguido la evolución de los sistemas de gestión de la actividad científica, incorporando nuevos subsistemas, como el de calidad y el de bienes y equipamientos de los Servicios Científico-Técnicos, un nuevo modelo de Evaluación de Grupos de Investigación o la adaptación del Sistema de Gestión del Plan de Actuación del CSIC al nuevo Plan de Actuación 2018-2021.

Se ha continuado trabajando en los proyectos de renovación y modernización tecnológica de servicios e infraestructuras. Se puede afirmar que ha quedado plenamente consolidado el proyecto, basado en OpenNebula, de nube privada corporativa del CSIC.

Así, durante 2017 se han incrementado los recursos de hardware destinados a los CPDs virtuales (VDCs) de centros, al tiempo que ha aumentado considerablemente el número de servicios disponibles y utilizados. A final de año ascendían a 65 los centros e institutos de investigación usuarios de esta arquitectura. Se ha llevado a cabo asimismo la migración a la nube del hosting corporativo con más de 400 sitios web de centros, proyectos, grupos y servicios de investigación y la primera parte de la migración del correo electrónico.

## La ciencia excelente necesita una gestión excelente

También, en 2017, ha quedado concluida la segunda fase del Plan de Modernización de las Infraestructuras de Comunicaciones, con inversiones importantes para la renovación de la electrónica de red de 22 institutos y de los edificios de la Organización Central, así como de la red de comunicaciones inalámbricas (Wifi) de 38 institutos y centros de investigación. Esta segunda fase, junto con la primera, eleva el número de institutos de investigación con la electrónica de red renovada a 39 y el de institutos con nueva red Wifi a 49, a los que se añaden en ambos casos todos los edificios de la Organización Central en el Campus de Serrano. Tras la puesta en marcha de una segunda fase del

plan de adquisición centralizada de terminales de telefonía IP, prácticamente la mitad de los institutos, junto con la Organización Central, disponen ya de telefonía IP, con más de 8.000 personas conectadas a la red corporativa de voz. Esta segunda fase, al igual que la primera, ha permitido obtener importantes ahorros de coste, además de simplificar la adquisición y acelerar el despliegue. Se ha ampliado el número de institutos que cuentan con electrónica de seguridad (cortafuegos) para su tráfico de datos, rondando en la actualidad los 70 institutos.

Respecto al Cálculo Científico, se ha incrementado el número de cuentas de usuario, situándose en 635 cuentas activas, desde las que se han procesado 415.663 trabajos, con un consumo de 17.297.541 horas de CPU. El clúster de HPC corporativo está

compuesto de 238 nodos de cálculo con un total de 3.456 cores (CPUs), repartidos en colas de ejecución, según los recursos solicitados. Cuenta con una potencia total de 50 TfL.

Se han distribuido, mediante la plataforma de distribución de software, más de 18.500 licencias de software entre el personal del CSIC, de las cuales 5.320 corresponden específicamente a software científico y técnico.

En definitiva, con todas estas medidas el CSIC pretende continuar mejorando y avanzar hacia un modelo de gestión que permita a sus investigadores realizar su actividad en el entorno más favorable y adecuado a sus necesidades, bajo la premisa de que "la ciencia excelente necesita una gestión excelente".



# 21

## Recursos Humanos

En el CSIC, la **Secretaría General Adjunta de Recursos Humanos** (SGARH) es la unidad de la Secretaría General responsable de la gestión de todos los aspectos relacionados con el personal de la Institución.

Continuando con la tendencia iniciada en 2016, en 2017 la cifra de efectivos del CSIC ha vuelto a incrementarse pasando desde las 11.024 personas con que se finalizó 2016, hasta las 11.085 con que ha finalizado 2017.

En 2017 se han llevado a cabo los procesos selectivos de acceso tanto a las escalas científicas como técnicas de organismos públicos de investigación e investigadores distinguidos, relativos a las ofertas de empleo público de 2015 y 2016. Queda pendiente, por tanto, el desarrollo de los procesos correspondientes a la oferta de empleo público de 2017: 108 plazas de acceso libre y 105 de promoción interna

en las escalas científicas y 72 plazas de acceso libre y 55 de promoción interna para las escalas técnicas. Estas cifras se completan con 21 plazas para personal laboral fijo de acceso libre y 17 para investigadores distinguidos.

En cuanto al personal temporal, en 2017 se han formalizado un total de 2.770 contratos. De éstos, 1.425 se han seleccionado con arreglo al sistema de bolsa de trabajo y 1.345 por convocatorias, de los cuales 327 son contratos predoctorales, 203 de garantía juvenil, 19 Ramón y Cajal, 86 Juan de la Cierva en sus modalidades de formación e incorporación, 69 eventuales por razones de producción y 46 contratos subvencionados por el Servicio Público de Empleo Estatal.

El 29 de marzo de 2017 se firmó el Acuerdo para la mejora del empleo público que, entre otras medidas, prevé la reducción de la temporalidad en la Administración General del Estado, que para el CSIC, en prin-

**3.531** Mujeres  
1.320  
Hombres  
2.211  
**Científico**

**1.242** Mujeres  
643  
Hombres  
599  
**Investigador en formación / predoctoral**

**5.047** Mujeres  
2.727  
Hombres  
2.320  
**Técnico**

**1.265** Mujeres  
784  
Hombres  
481  
**Gestión**

**11.085\*** Mujeres  
5.474  
Hombres  
5.611  
**Total General**

\* Personal propio CSIC. Datos a fecha 31/12/2017.



cipio, se traducirá en un proceso de estabilización para el personal indefinido no fijo. Habrá que esperar para ver cómo se concreta el proceso, una vez los órganos competentes de la Administración General del Estado terminen de perfilarlo.

También desde la SGARH se tienen responsabilidades en materia de igualdad que se concretan en los trabajos que se llevan a cabo en la Comisión de Igualdad del CSIC. Durante el año 2017 se ha evaluado el Plan de Igualdad vigente y se han formulado iniciativas que cristalizarán en 2018. Se ha puesto en marcha de forma coordinada con la Comisión Mujeres y Ciencia el "distintivo de igualdad", y otras

medidas consensuadas con la representación social de conciliación laboral y familiar tras los permisos de maternidad y paternidad.

En noviembre de 2017 se aprobó el manual de gestión del personal que presta servicios en los ICUs del CSIC. Este manual recopila en un único documento la normativa aplicable en la materia y los protocolos para su gestión, para mejor conocimiento de su personal y para facilitar una herramienta de trabajo a todos los órganos que desempeñan tareas de gestión en el CSIC. Con la finalidad de mantenerlo adaptado y por tanto útil, la SGARH se encargará de su actualización permanente.



Por último, se ha iniciado un proceso de revisión integral de procedimientos en materia de Recursos Humanos que sirva para su transformación en formato electrónico de cara al cumplimiento de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público en estos aspectos.

# 2.2

## Recursos Económicos y Patrimoniales

737,1  
M€  
INGRESOS

Del Estado  
460,1  
Competitivos  
262,4  
FSE/FEDER  
14,5

677,5  
M€  
GASTOS

Personal  
459,2  
Otros gastos  
171,2  
Inversiones  
47,1

La Secretaría General Adjunta de Actuación Económica (SGAAE) gestionó un presupuesto definitivo durante el año 2017 de 712 millones de euros, ligeramente superior al presupuesto del año 2016, si bien los derechos reconocidos en el presupuesto de ingresos del ejercicio 2017 ascendieron a 737,1 millones de euros, 13 millones de euros más que el año anterior.

En cuanto al presupuesto de gastos y su ejecución en 2017, cabe señalar que las obligaciones reconocidas del ejercicio ascienden a 677,5 millones de euros, lo que supone una ejecución del 95,2% del presupuesto definitivo, frente al 95,5% de 2016.

La ejecución presupuestaria en 2017 ha supuesto un aumento de gastos de 23 millones de euros con respecto a la de 2016, aunque si no se tiene en cuenta la amortización de anticipos reembolsables, el aumento respecto a 2016 sería de 21 millones de euros. En la distribución de los gastos, el mayor peso corresponde a los de personal (un 68%).

### PATRIMONIO

La coordinación de la gestión del patrimonio del CSIC y las actuaciones en materia de contratación administrativa se llevan a cabo en la **Secretaría General Adjunta de Obras e Infraestructuras** (SGAOI). Para la realización de su actividad, el CSIC cuenta con bienes inmuebles, rústicos y urbanos (más de 100 millones de metros cuadrados y más de 800.000 metros cuadrados construidos), distribuidos por todo el territorio nacional y en dos ciudades europeas, además de bienes muebles no fungibles e histórico-artísticos.

En 2017 el CSIC ha prestado para su integración en exposiciones temporales un total de 321 bienes históricos en 24 exposiciones temporales y 45 bienes en depósito. Se han adquirido como bienes históricos 350 láminas arqueológicas de Xosé Antón García Ledo y varias copias de láminas arqueológicas. Se ha aceptado la donación de Margarita Becerril Roca y Antonio Pérez María-Cospedal al MNCN de un ejemplar de urogallo.

En cuanto a la contratación administrativa, se han celebrado 564 mesas de contratación que han permitido adjudicar contratos por más de 99 millones de euros repartidos en 1.038 expedientes. Se han tramitado 789 expedientes de contratación de suministros (por importe total de 52 millones de euros), 237 expedientes de contratación de servicios (por importe total de 38 millones de euros) y 12 expedientes de contratación de obras (por importe total de ocho millones de euros).

Evolución consolidado: **ingresos** ejercicios 2016-2017

	2016		2017	
	IMPORTE (€)	%	IMPORTE (€)	%
Del Estado	461.497.526,06	63,72	460.112.479,04	62,43
Competitivos	250.816.052,01	34,63	262.430.482,72	35,61
FSE/FEDER	11.976.163,44	1,65	14.514.751,44	1,97
<b>Total</b>	<b>724.289.741,51</b>	<b>100</b>	<b>737.057.713,20</b>	<b>100</b>

Evolución distribución por naturaleza del **gasto** 2016-2017

	2016		2017	
	IMPORTE (€)	%	IMPORTE (€)	%
Gastos en Personal	457.655.741,40	69,97	459.192.288,93	67,78
Otros Gastos	164.594.147,93	25,17	171.243.094,71	25,28
Inversiones	31.791.058,86	4,86	47.049.864,00	6,94
<b>Total</b>	<b>654.040.948,19</b>	<b>100</b>	<b>677.485.247,64</b>	<b>100</b>

Evolución distribución del **gasto** por áreas científicas 2016-2017

	2016		2017	
	IMPORTE (€)	%	IMPORTE (€)	%
Humanidades y Ciencias Sociales	37.787.654,09	5,78	37.135.142,28	5,48
Biología y Biomedicina	121.380.633,28	18,56	127.075.257,03	18,76
Recursos Naturales	106.849.714,95	16,34	106.507.385,57	15,72
Ciencias Agrarias	76.631.570,98	11,72	80.302.714,96	11,85
Ciencia y Tecnologías Físicas	70.929.193,07	10,84	74.492.757,39	11,00
Ciencia y Tecnología de Materiales	75.366.753,54	11,52	75.375.173,98	11,13
Ciencia y Tecnología de Alimentos	32.539.675,20	4,97	36.691.983,28	5,42
Ciencia y Tecnologías Químicas	64.271.218,99	9,83	63.968.196,55	9,44
Administración General y Otros	68.284.534,09	10,44	75.936.636,60	11,21
<b>Total</b>	<b>654.040.948,19</b>	<b>100</b>	<b>677.485.247,64</b>	<b>100</b>

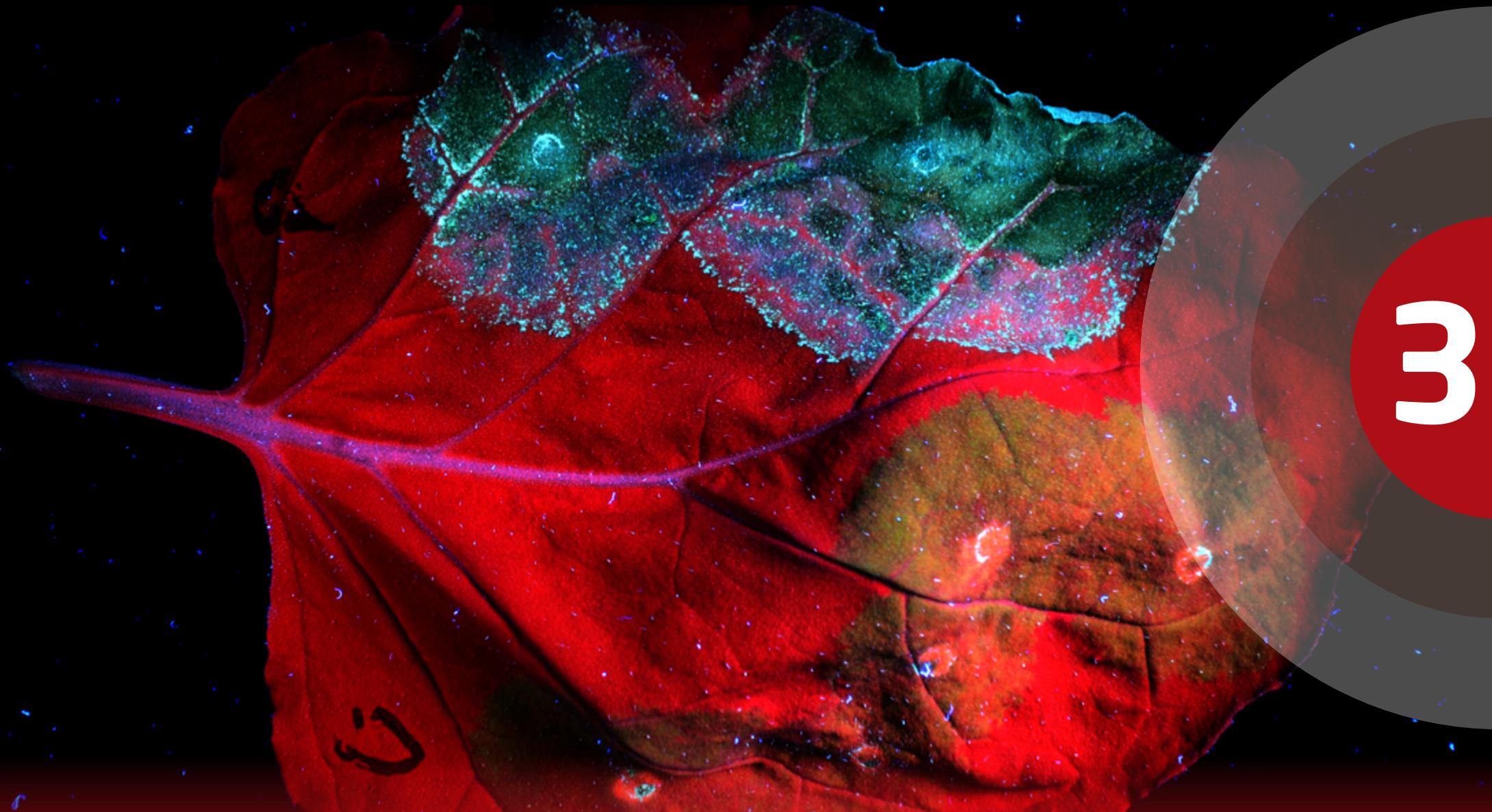
Presupuesto administrativo de **ingresos** 2017 (€)

	PRESUPUESTO INICIAL	AUMENTOS + DISMINUCIONES -	PRESUPUESTO DEFINITIVO	DERECHOS RECONOCIDOS	DERECHOS RECAUDADOS	PENDIENTE DE RECAUDAR
Capítulo III	31.540.000,00		31.540.000,00	34.176.558,56	25.718.446,65	8.458.111,91
Capítulo IV	370.485.800,00		370.485.800,00	372.483.523,98	309.936.946,99	62.546.576,99
Capítulo V	2.515.000,00		2.515.000,00	2.180.110,62	1.851.501,94	328.608,68
Capítulo VI				13.400,00	300,00	13.100,00
Capítulo VII	160.839.580,00		160.839.580,00	311.511.342,87	302.433.133,28	9.078.209,59
Capítulo VIII	58.713.750,00	87.850.367,75	146.564.117,75	145.884,01	145.884,01	
Capítulo IX				16.546.893,16	16.546.893,16	
<b>Suma</b>	<b>624.094.130,00</b>	<b>87.850.367,75</b>	<b>711.944.497,75</b>	<b>737.057.713,20</b>	<b>656.633.106,03</b>	<b>80.424.607,17</b>

Presupuesto administrativo de **gastos** 2017 (€)

	PRESUPUESTO INICIAL	AUMENTOS + DISMINUCIONES -	PRESUPUESTO DEFINITIVO	OBLIGACIONES RECONOCIDAS	CRÉDITOS DISPONIBLES
Capítulo I	330.025.880,00		330.025.880,00	317.456.056,55	12.569.823,45
Capítulo II	111.334.590,00	55.000.000,00	166.334.590,00	146.867.669,48	19.466.920,52
Capítulo III	1.400.000,00	-31.000,00	1.369.000,00	1.040.205,22	328.794,78
Capítulo IV	6.806.070,00	31.000,00	6.837.070,00	7.933.149,27	-1.096.079,27
Capítulo VI	163.077.590,00	28.000.000,00	191.077.590,00	188.369.483,74	2.708.106,26
Capítulo VII	1.300.000,00		1.300.000,00	981.052,64	318.947,36
Capítulo VIII	150.000,00		150.000,00	165.005,35	-15.005,35
Capítulo IX	10.000.000,00	4.850.367,75	14.850.367,75	14.672.625,39	177.742,36
<b>Suma</b>	<b>624.094.130,00</b>	<b>87.850.367,75</b>	<b>711.944.497,75</b>	<b>677.485.247,64</b>	<b>34.459.250,11</b>

# ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA



Durante la vida de los organismos hay momentos en los que algunas células deben morir para asegurar la supervivencia del individuo. Este proceso de sacrificio controlado está finamente regulado en las plantas. En la foto se muestra una hoja de tabaco expresando un gen que provoca la senescencia de las células donde actúa. Foto premiada en Fotciencia15

Morir para seguir viviendo

(Autor: Miguel Simón Moya)

# Datos de Proyectos + Producción Científica

## PROYECTOS Y ACCIONES VIGENTES 2017

Proyectos I+D+I en vigor	Financiados con (M€)
<b>3.049</b>	<b>726,6</b>
Proyectos de Programas Nacionales	Financiados con (M€)
<b>2.820</b>	<b>477,3</b>

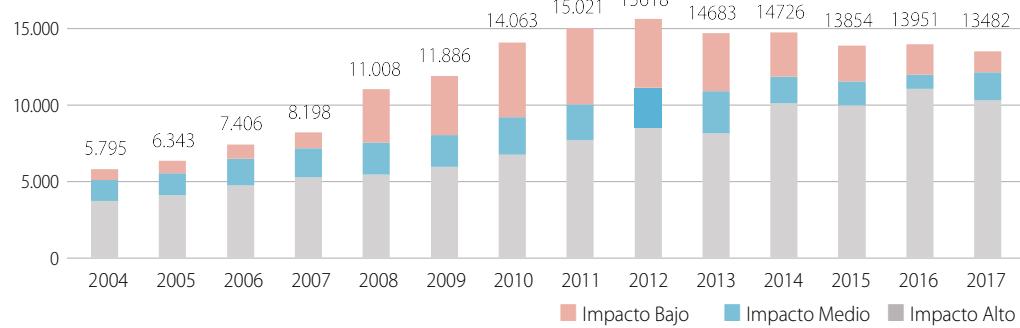
## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Contratos y Convenios vigentes	Financiados con (M€)
<b>5.689</b>	<b>28,8</b>
Prestaciones de servicios y otros programas	
<b>5.389</b>	<b>4,09</b>

## PROYECTOS ERC VIGENTES 2017

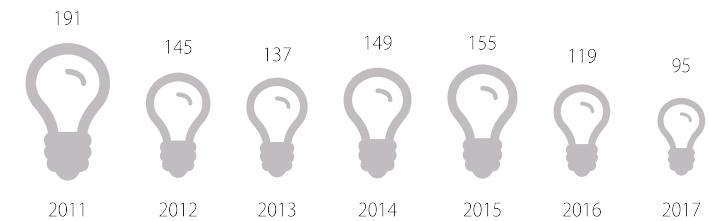
Proyectos	por importe de (M€)
<b>57</b>	<b>96,1</b>
Advanced Grant	M€
<b>18</b>	<b>34,4</b>
Starting Grant	M€
<b>16</b>	<b>21,3</b>
Consolidator Grant	M€
<b>17</b>	<b>32,0</b>
Synergy Grant	M€
<b>1</b>	<b>7,7</b>
Proof of Concept	M€
<b>1</b>	<b>0,7</b>

## Evolución de la producción científica



Evolución del número de los artículos publicados por los investigadores del CSIC durante el periodo 2004-2017.

Fuentes: Sistema Analítico de Información del CSIC (SCAP), Base de Datos conCIENCIA, Aplicación de la Productividad por Cumplimiento de Objetivos (PCO) y Plan de Actuación del CSIC 2010-2013



Patentes Prioritarias

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	ARTÍCULOS INDEXADOS	ARTÍCULOS NO INDEXADOS	LIBROS		TESIS	PATENTES PRIORITARIAS
			AREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS	LIBROS		
Humanidades y Ciencias Sociales	436	121		97	62	-
Biología y Biomedicina	2.334	42		12	223	29
Recursos Naturales	2.546	67		32	112	-
Ciencias Agrarias	1.235	51		29	108	4
Ciencia y Tecnologías Físicas	2.634	71		15	122	16
Ciencia y Tecnología de Materiales	1.717	61		15	97	17
Ciencia y Tecnología de Alimentos	672	15		15	42	3
Ciencia y Tecnologías Químicas	1.461	19		5	97	26
<b>Total</b>	<b>13.035</b>	<b>447</b>		<b>220</b>	<b>863</b>	<b>95</b>

12 DISTINCIones  
DE CALIDAD

Centros

9



**EXCELENCIA  
SEVERO  
OCHOA**



Instituto de Ciencias Matemáticas  
(ICMAT)  
(Convocatoria 2011 y 2015)



Estación Biológica de Doñana  
(EBD)  
(Convocatoria 2012)



Instituto de Física Teórica  
(IFT)  
(Convocatoria 2012 y 2016)



Instituto de Tecnología Química  
(ITQ)  
(Convocatoria 2012 y 2016)



Instituto de Neurociencias  
(IN)  
(Convocatoria 2013)



Centro Nacional de Biotecnología  
(CNB)  
(Convocatoria 2013)



Instituto Catalán de Nanociencia y  
Nanotecnología  
(ICN2)  
(Convocatoria 2013)



Instituto de Física Corpuscular  
(IFIC)  
(Convocatoria 2014)



Instituto de Ciencia de Materiales  
de Barcelona  
(ICMAB)  
(Convocatoria 2015)



Centre de Recerca Agrigenómica  
(CRAG)  
(Convocatoria 2015)

Unidades

María de  
 Maeztu



Unidad de Biología Estructural  
(IBMB)  
(Convocatoria 2015)



Centro Andaluz de  
Biología y Desarrollo  
(Convocatoria 2016)



Instituto de Robótica  
e Informática Industrial  
(Convocatoria 2016)

# 3.1

## Grupos de Investigación

Los Grupos de investigación constituyen la unidad fundamental, de carácter específico, que contribuye a la consecución de los objetivos científicos de la institución. Son objetivos de los grupos la generación de nuevo conocimiento, la formación del personal investigador y técnico, la transferencia de tecnología, la divulgación científica, el asesoramiento experto, y cualquier otro que facilite o contribuya al cumplimiento de los objetivos generales o de la misión del CSIC.

### ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

En 2017, han estado activos un total de 1.619 Grupos de investigación que se integran en las ocho Áreas Científico-Técnicas. De acuerdo con la programación prevista en el Plan de Actuación 2013-2017, desde la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica se ha iniciado el proceso de evaluación de los Grupos por Comisiones Externas formadas por expertos internacionales y nacionales. Este proceso culminará a mediados de 2018 y proporcionará una información cualitativa y cuantitativa de la trayectoria investigadora de los grupos en el periodo 2012-2016.

**1.619 Grupos de Investigación**

Grupos de Investigación, por Áreas Científico-Técnicas

ÁREAS CIENTÍFICO - TÉCNICAS	Nº GRUPOS DE INVESTIGACIÓN VIGENTES 2017	INVESTIGADORES TOTALES	NÚM. INVESTIGADORES POR GRUPO	% TOTAL GRUPOS
A1. Humanidades y Ciencias Sociales	80	258	3,23	4,9%
A2. Biología y Biomedicina	578	443	0,77	35,7%
A3. Recursos Naturales	154	397	2,58	9,5%
A4. Ciencias Agrarias	206	400	1,94	12,7%
A5. Ciencia y Tecnologías Físicas	158	383	2,42	9,8%
A6. Ciencia y Tecnología de Materiales	180	372	2,07	11,1%
A7. Ciencia y Tecnología de Alimentos	99	207	2,09	6,1%
A8. Ciencia y Tecnologías Químicas	164	330	2,01	10,1%
Total	<b>1.619</b>	<b>2.790</b>	<b>1,72</b>	<b>100,0%</b>

## 3.2

# Proyectos de Investigación, acciones y programas de financiación nacional



\* Nacional, CC.AA., FIS, Otros



\*\* En el momento de preparar esta Memoria aún no se ha publicado la resolución definitiva de las convocatorias 2017 de la AEI para Proyectos de Retos de la Sociedad y Excelencia.

## Resumen actividad científica, según Áreas Científico-Técnicas

	Nº PROYECTOS / ACCIONES VIGENTES	%	FINANCIACION TOTAL(€)	ANUALIDAD 2017(€)
Humanidades y Ciencias Sociales	193	7	11.186.895,33	2.360.198,73
Biología y Biomedicina	624	22	130.219.067,71	23.686.914,54
Recursos Naturales	400	14	59.951.089,79	9.965.696,21
Ciencias Agrarias	436	15	66.377.130,39	10.216.075,92
Ciencia y Tecnologías Físicas	382	14	70.991.263,04	13.275.201,29
Ciencia y Tecnología de Materiales	345	12	54.287.271,05	10.802.716,39
Ciencia y Tecnología de Alimentos	165	6	21.697.561,25	3.470.617,30
Ciencia y Tecnologías Químicas	255	9	39.446.335,33	7.520.391,22
Servicios Centrales CSIC	20	1	23.151.088,77	2.454.453,59
<b>TOTAL</b>	<b>2.820</b>	<b>100</b>	<b>477.307.702,66</b>	<b>83.752.265,19</b>

## Resumen actividad científica (externa y propia), según Áreas Científico-Técnicas

	EXTERNA			PROGRAMACIÓN CIENTÍFICA CSIC		
	Nº PROYECTOS / ACCIONES VIGENTES	"FINANCIACIÓN TOTAL(€)"	ANUALIDAD 2017(€)	Nº PROYECTOS / ACCIONES VIGENTES	"FINANCIACIÓN TOTAL(€)"	ANUALIDAD 2017(€)
Humanidades y Ciencias Sociales	163	8.370.028,12	1.864.021,13	30	2.816.867,21	496.177,6
Biología y Biomedicina	557	125.095.220,13	22.259.030,85	67	5.123.847,58	1.427.883,69
Recursos Naturales	329	50.614.291,68	7.788.040,84	71	9.336.798,11	2.177.655,37
Ciencias Agrarias	366	63.150.716,87	9.216.118,61	70	3.226.413,52	999.957,31
Ciencia y Tecnologías Físicas	294	63.353.082,54	11.673.790,66	88	7.638.180,5	1.601.410,63
Ciencia y Tecnología de Materiales	260	40.003.737,6	8.185.105,26	85	14.283.533,45	2.617.611,13
Ciencia y Tecnología de Alimentos	134	20.030.345,26	3.052.285,99	31	1.667.215,99	418.331,31
Ciencia y Tecnologías Químicas	207	36.801.241,24	6.789.110,71	48	2.645.094,09	731.280,51
Servicios Centrales CSIC	8	441.449,98	177.010,00	12	22.709.638,79	2.277.443,59
<b>TOTAL</b>	<b>2.318</b>	<b>407.860.113,42</b>	<b>71.004.514,05</b>	<b>502</b>	<b>69.447.589,24</b>	<b>12.747.751,14</b>

## Proyectos aprobados 2017 (\*)

PROGRAMAS I+D	Nº PROYECTOS	%	FINANCIACION TOTAL(€)	ANUALIDAD 2017 (€)
Nacional	79	62	11.718.900,18	4.418.594,98
CCAA	25	20	1.680.758,73	971.612,11
FIS	20	16	2.474.494,00	742.739,80
Otros	4	3	116.543,00	79.398,00
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>100</b>	<b>15.990.695,91</b>	<b>6.212.344,89</b>

(\*) En el momento de preparar esta Memoria aún no se ha publicado la resolución definitiva de las convocatorias 2017 de la AEI para Proyectos de Retos de la Sociedad y Excelencia.

## Acciones especiales aprobadas 2017, según Áreas Científico-Técnicas

	PLAN NACIONAL			PROGRAMAS CC.AA. Y OTROS		
	ACCIONES ESPECIALES	FINANCIACIÓN TOTAL (€)	ANUALIDAD 2017 (€)	ACCIONES ESPECIALES	FINANCIACIÓN TOTAL (€)	ANUALIDAD 2017 (€)
Humanidades y Ciencias Sociales				3	66.800,00	66.800,00
Biología y Biomedicina	5	121.500,00	60.750,00	1	12.000,00	12.000,00
Recursos Naturales	2	78.000,00	39.000,00	9	273.767,37	273.767,37
Ciencias Agrarias	1	20.000,00	10.000,00	3	47.460,73	47.460,73
Ciencia y Tecnologías Físicas	2	50.000,00	25.000,00	3	41.600,00	41.600,00
Ciencia y Tecnología de Materiales	1	20.000,00	10.000,00	1	30.000,00	30.000,00
Ciencia y Tecnología de Alimentos				1	2.800,00	2.800,00
Ciencia y Tecnologías Químicas	2	34.032,00	24.032,00	3	16.400,00	16.400,00
Servicios Centrales CSIC				6	125.900,00	125.900,00
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>323.532,00</b>	<b>168.782,00</b>	<b>30</b>	<b>616.728,10</b>	<b>616.728,10</b>

## Proyectos vigentes, según Áreas Científico-Técnicas

	Nº PROYECTOS	FINANCIACION TOTAL (€)	ANUALIDAD 2017(€)
Humanidades y Ciencias Sociales	150	8.062.428,12	1.797.221,13
Biología y Biomedicina	536	124.138.326,47	22.100.618,69
Recursos Naturales	294	48.138.791,03	7.240.867,37
Ciencias Agrarias	358	62.702.955,64	9.158.657,88
Ciencia y Tecnologías Físicas	276	62.675.701,54	11.607.190,66
Ciencia y Tecnología de Materiales	242	38.983.925,84	8.087.848,21
Ciencia y Tecnología de Alimentos	128	19.696.955,81	3.049.485,99
Ciencia y Tecnologías Químicas	192	36.170.440,28	6.691.421,66
Servicios Centrales CSIC	1	255.549,98	51.110,00
<b>Total</b>	<b>2.177</b>	<b>400.825.074,71</b>	<b>69.784.421,59</b>

## Acciones vigentes, según Áreas Científico-Técnicas

	Nº ACCIONES ESPECIALES	FINANCIACION TOTAL(€)	ANUALIDAD 2017(€)
Humanidades y Ciencias Sociales	13	307.600,00	66.800,00
Biología y Biomedicina	21	956.893,66	158.412,16
Recursos Naturales	35	2.475.500,65	547.173,47
Ciencias Agrarias	8	447.761,23	57.460,73
Ciencia y Tecnologías Físicas	18	677.381,00	66.600,00
Ciencia y Tecnología de Materiales	18	1.019.811,76	97.257,05
Ciencia y Tecnología de Alimentos	6	333.389,45	2.800,00
Ciencia y Tecnologías Químicas	15	630.800,96	97.689,05
Servicios Centrales CSIC	7	185.900,00	125.900,00
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>7.035.038,71</b>	<b>1.220.092,46</b>

## Proyectos consolider, según Áreas Científico-Técnicas

	REFERENCIA	CONCEDIDO(€)
Humanidades y Ciencias Sociales	CSD2010-00034*	2.700.000
Ciencia y Tecnologías Físicas	CSD2010-00064*	4.000.000
<b>Total</b>		<b>6.700.000</b>

\* Proyecto finalizado

## 3.3 Programas europeos

### 3.3.1 Programas Marco

Durante 2017 han permanecido vigentes 133 proyectos correspondientes al 7º Programa Marco (**7PM**) de la Unión Europea (UE), con una financiación total concedida superior a 89M€.

Respecto al Programa Europeo Horizonte 2020 (**H2020**), el número total de proyectos acogidos a dicho programa y vigentes durante 2017 asciende a 328, superando los 139 M€ de financiación.

Asimismo, el CSIC ha suscrito durante dicho año 109 acuerdos de subvención con la UE, lo que supondrá durante la ejecución de los mismos una financiación superior a 48,4 M€.

Del total los acuerdos de subvención formalizados, 23 corresponden a proyectos coordinados por CSIC: 11 han sido proyectos ERC, cuatro proyectos Tecnolo-

gías de la Información y Comunicación (TIC), dos proyectos de Tecnologías Futuras y Emergentes (FET), tres proyectos MSCA (Marie Curie) y tres concedidos en otros instrumentos.

El Área de Ciencia y Tecnologías Físicas es, hasta el momento, la beneficiaria de más proyectos H2020, con un total de 68 y más de 30 M€ de financiación, seguida del área de Recursos Naturales con 59 proyectos y 16,6 M€. El tercer lugar lo ocupa el Área de Ciencia y Tecnología de Materiales con 56 proyectos y 29,8M€.

La Ciencia Excelente sigue siendo el principal pilar de participación para el CSIC, reportando el 68% de los fondos recibidos de H2020. Del total de 63 proyectos concedidos en 2017 en este pilar, 39 corresponden a acciones Marie Curie (MSCA), con una financiación total de 9,9 M€.

133  
proyectos  
vigentes  
7PM

89,9  
M€

328  
proyectos  
vigentes  
H2020

139,2  
M€

109  
nuevos acuerdos  
de subvención  
con UE

48,4  
M€

128  
proyectos vigentes  
no pertenecen  
Programa Marco

20,2  
M€

57  
Proyectos  
vigentes  
ERC

96,1  
M€

### 3.3.2 Convocatorias del Consejo Europeo de Investigación (ERC)

En 2017 han permanecido vigentes 57 proyectos del ERC con un importe concedido superior a 96 M€, de los cuales 26 (47,3 M€) corresponden al **7PM**.

La mayor parte de los proyectos ERC vigentes en 2017 son del tipo *Advanced Grants* (18), seguidos de *Consolidator Grants* (17) y por último *Starting Grants* (16). De los 41 proyectos ERC obtenidos en H2020, 11 se han suscrito a lo largo del 2017 con una financiación total de 17 M€.

Las convocatorias de ERC para H2020 correspondientes a 2017 y cuya vigencia se iniciará en 2018, han sido:

**ERC-2017-STG:** El CSIC presentó un total de 29 propuestas, de las cuales 2 han sido seleccionadas para recibir financiación.

**ERC-2017-COG:** El CSIC presentó un total de 38 propuestas, de las cuales una ha sido seleccionada para recibir financiación como socios.

**ERC-2017-ADG:** El CSIC presentó un total de 30 propuestas, de las cuales dos han sido seleccionadas para recibir financiación.

**ERC-2017-Proof of Concept:** A lo largo del año se publicaron tres convocatorias en las que el CSIC presentó tres propuestas que no han superado la evaluación.

### 3.3.3 Otros Proyectos Europeos (No Programa Marco)

El CSIC ha participado durante 2017 en convocatorias de financiación europea no pertenecientes a H2020, impulsada por las diferentes Direcciones Generales de la Comisión Europea o por otras Agencias o Instituciones de la UE.

Entre otros programas, el CSIC ha participado en los siguientes:

- Programa para la Protección de la Naturaleza y del Medio Ambiente (LIFE+)
- Programa de Desarrollo Interregional (INTERREG)
- Programa de Investigación sobre el Carbón y el Acero (CECA/RFCS)

- Otros programas tales como ERANET, Programación Conjunta (JPI), etc.

De tales programas durante 2017 se han concedido 20 nuevos proyectos y permanecen vigentes un total de 128 con una financiación superior a 20 M€. Estos programas presentan una gran heterogeneidad de acciones e instrumentos de participación, destacando en 2017, por el número de concesión de proyectos, el Programa INTERREG con cuatro acciones totales y 450 mil€ concedidos. No obstante, el Programa LIFE sigue siendo el que mayor número de proyectos ha mantenido en 2017 con un total de 27 proyectos vigentes y 7,3M€ de financiación concedida.

## 3.4

# Internacionalización



La Vicepresidencia Adjunta de Internacionalización, dependiente de la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales, tiene como objetivo principal y guía de todas sus actuaciones, la planificación e impulso de las relaciones internacionales con la visión y misión de lograr una proyección internacional del CSIC coherente y consistente con sus capacidades científicas y tecnológicas. Esta Vicepresidencia Adjunta mantuvo y reforzó la suscripción de acuerdos marco y convenios de colaboración, la gestión de programas de cooperación científica para el desarrollo, así como de laboratorios mixtos internacionales, y la organización de seminarios temáticos y cursos de formación.

Se tramitaron 75 convenios de los que 15 se firmaron con siete países europeos, dos con EE.UU., 12 con siete países de América Latina, cuatro con países africanos, seis con países asiáticos y cinco con Rusia en los que se implicaron 44 instituciones y entidades de investigación.

Dentro del marco de colaboración permanente que se mantiene con el *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), se celebró durante los días 5 y 6 de octubre de 2017, la 5<sup>a</sup> edición del *Joint CSIC-CNRS Workshop*, que versó sobre *"Trends on Spintronics and Nanomagnetism"* y en la que 20 ponentes y un nutrido número de asistentes debatieron en torno al nanomagnetismo, superconductores y espintrónica.

El Laboratorio Internacional en Cambio Global (LINC-Global) ubicado en Las Cruces (Chile) y del que el

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

CSIC forma parte junto a la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) y la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), ha continuado con sus actividades formativas y divulgativas relativas al Cambio Global en Iberoamérica y sus consecuencias sobre el funcionamiento de los ecosistemas. Durante la primavera de 2017, LINCGlobal ha organizado un ciclo de conferencias bajo el nombre "Antropoceno: una visión 360°". Tanto los vídeos como las presentaciones de los ponentes están accesibles en un repositorio online. (<http://www.comunidadism.es/agenda/conferencias-antropoceno-y-cambio-global-una-vision-360%C2%BA>)

A través de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID) el CSIC ha participado durante este año en ocho proyectos del programa INTERCONNECTA (sucesor de los proyectos del Programa Internacional de Formación Técnica Especializada (PIFTE) para impartir cursos de formación en las sedes de la AECID en Latinoamérica.

El CSIC ha participado en el **Programa EMHE-CSIC** (*Enhancing Mobility between Latin America, Caribbean and the European Union in Health and Environment*), acción piloto de coordinación ERANET-LAC, cuyo objeto es mejorar la movilidad de estudiantes de doctorado e investigadores postdoctorales y crear vínculos estables de colaboración científica. En el año 2017 la participación se ha concreto en 10 proyectos centrados en la temática de Salud y Ambiente en los que han colaborado instituciones de Argentina

## 3.4. INTERNACIONALIZACIÓN

(MINCYT), Costa Rica (MICITT), Francia (IRD e Institut Pasteur), Perú (CONCYTEC) y Uruguay (ANII).

El CSIC participa en el proyecto INCOBRA: (Acción de Coordinación dentro de la Convocatoria H2020-INT-INCO-2015) orientado a la cooperación internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación entre Brasil y la Unión Europea cuya duración comprende del 01/02/2016 al 31/01/2019. Las principales actividades desarrolladas fueron las siguientes:

- Participación en el Strategic Foresight Workshop II celebrado en Frankfurt (*Enero 2017*).
- Participación en el INCOBRA meeting celebrado en Rio de Janeiro (*Junio 2017*).
- Reuniones celebradas en la sede central del CSIC para la presentación del proyecto INCOBRA:
  - *Marzo 2017.* Prof. Macoto Ogawa de el Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC) Thailand.
  - *Marzo 2017.* Committee for Science & Higher Education of St. Petersburg
  - *Mayo 2017.* Marta Vijande, directora del IBR – CONICET (Argentina).
  - *Mayo 2017.* Marcos Cintra, presidente de FINEP.
- Publicación de noticias y anuncios de webinars en las redes sociales: Facebook y Twitter.

La financiación competitiva de proyectos internacionales en organismos y entidades no europeas sigue su tendencia de aumento gradual que viene experimentando en estos últimos años. En el año 2017 se han obtenido 33 proyectos por un valor de 2.367.698,95 €. A continuación se muestran las entidades más relevantes que han financiado proyectos al CSIC.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

	CUANTIA €	Nº DE PROYECTOS
Axa Research Fund	62.800	2
European Organization for Nuclear Research (CERN)	220.000	1
National Institute of Health	576.169,34	4
Gordon and Betty Moore Foundation	267.683,98	1
ESRC (Economic and Social Research Council)	75.469,93	1
COLCIENCIAS	96.646,85	1
Rothschild Foundation	73.324,08	1
World Health Organization	17.860	1

# 3.5

## Acuerdos Marco, Convenios y otros instrumentos jurídicos

### Entidades de las que forma parte el CSIC

ENTIDADES COLABORACIÓN	2016		2017		Total
	Bajas	Altas			
Fundaciones	53	1			52
Consorcios	20	2	2		20
Asociaciones	26	1			25
Agrupaciones Interés Económico (Aie)	5				5
Sociedades	4		1		5
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>107</b>

CONVENIOS Y OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS	Nº
Tramitados	156
Firmados	72
Finalizados	166
Vigentes	1.620

Los convenios de carácter internacional se reflejan en el Capítulo 3.4 Internacionalización

### Unidades Asociadas

Estructuras de I+D+i, pertenecientes a universidades, organismos de investigación, centros tecnológicos y cualesquiera otras instituciones o entidades, de carácter público o privado sin ánimo de lucro, que estén desarrollando actividades científicas o tecnológicas en áreas comunes, afines o complementarias a las de uno o más institutos del CSIC y mantengan con éste/os una relación estable de cooperación científica.

En 2017 figuran 107 Unidades Asociadas vinculadas al CSIC, de las cuales 11 se aprobaron en dicho año y otras 22 se prorrogaron.

### Convenios y otros instrumentos jurídicos vigentes. Distribución territorial



(\*) El número de documentos vigentes por CC.AA es superior al número de documentos vigentes nacionales que aparece en el cuadro, por haberse firmado documentos entre varias instituciones de distintas comunidades autónomas

## 3.6

# Transferencia del Conocimiento. Compromiso público-privado



### PRINCIPALES ACCIONES

La Vicepresidencia Adjunta de Transferencia del Conocimiento (VATC), perteneciente a la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica del CSIC tiene como misión acercar las capacidades y logros científicos y tecnológicos del CSIC a todos los sectores socioeconómicos y que se transformen en bienestar social, económico y cultural para el conjunto de la sociedad.

Adicionalmente, realiza una labor continua de información, asistencia y asesoramiento en materia de transferencia de conocimiento al personal de la Institución y a otras instituciones nacionales e internacionales, en el fomento de la transferencia del conocimiento, así como en la creación y desarrollo de unidades de transferencia. Durante 2017 participó, como expertos en Propiedad Industrial, en diversas jornadas organizadas por la Organización Mundial de Propiedad Industrial (OMPI), la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

Durante el año 2017 se han presentado ante las oficinas nacionales e internacionales 199 solicitudes de patentes, de las cuales 61 han sido de prioridad nacional y 34 de prioridad internacional (25 prioridad europea, tres prioridades PCT, tres prioridades en EE.UU, dos en Italia y una en Alemania). Además se han internacionalizado por vía PCT 71 patentes de prioridad del año 2016 y se han extendido mediante

entrada en fases 36 patentes de prioridad de años anteriores. Adicionalmente se han protegido 40 nuevas invenciones mediante modelos de utilidad (dos), marcas (una), software (tres), secretos industriales (17), propiedad intelectual (tres), materiales biológicos (cinco) y variedades vegetales (nueve). Hay que destacar que el 57% de los nuevos títulos de propiedad industrial o intelectual solicitados en 2017 se ha generado en colaboración con terceras partes.

La actividad de comercialización de las tecnologías protegidas y creación de EBTs ha dado como resultado, durante este año 2017, la firma de 47 nuevos contratos de licencia con empresas nacionales e internacionales. En estos contratos se han licenciado 67 tecnologías, previamente protegidas mediante 38 patentes, tres secretos industriales, 12 materiales biológicos, 13 variedades vegetales y una propiedad intelectual.

- 32% de contratos de licencia y 26% de licencias de patentes tienen repercusión internacional.
- El 45% de patentes licenciadas se firmaron con Empresas de Base Tecnológica (EBTs o spin-off) del CSIC.

Durante el año 2017, el CSIC ha promocionado una cartera tecnológica de un total de 433 patentes, dirigida principalmente a su internacionalización y a la promoción de empresas de base tecnológica.

Se han constituido nueve nuevas empresas de base tecnológica (EBTs).

**199** Solicitud de patentes nacionales e internacionales

**34** patentes de prioridad Europeas/ Internacionales

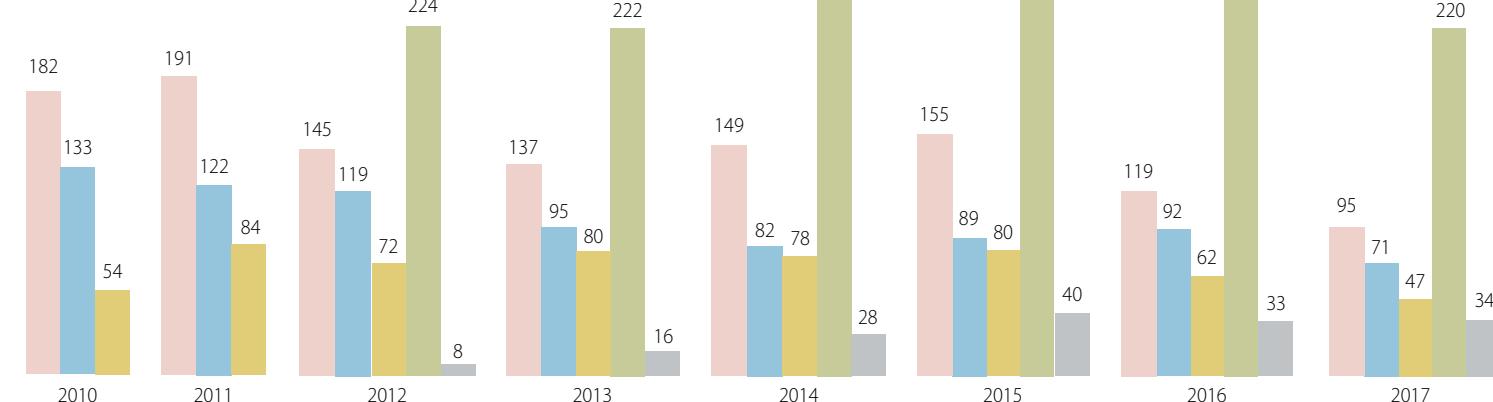
**71** extensiones PCT

**47** contratos de licencia de explotación

**220** procedimientos de invención

Evolución del número de solicitudes de patentes de prioridad española y europea, internacionales PCT y de contratos de licencia de explotación en el periodo 2010-2017, y procedimientos de invención y patentes europeas 2012-2017

- Solicitud de Patentes de Prioridad
- Extensiones PCT
- Contratos de Licencia de Explotación
- Procedimientos de invención
- Patentes de prioridad Europeas/Internacionales



## RESULTADOS DE TRANSFERENCIA EN 2017

La financiación total comprometida en el ejercicio 2017, procedente de contratos y convenios vigentes del CSIC con empresas e instituciones, ascendió a 45,01 M€, que se desglosan en 5.689 contratos y convenios vigentes por importe de 28,8 M€, junto a 12.12 M€ provenientes 68 contratos firmados del Programa Retos de Colaboración (convocatoria todavía no resuelta) y 4,09 M€ asociados a 5.398 prestaciones de servicio.

El número de contratos y convenios nuevos firmados ha sido de 1.266 con una financiación de 24.119,81€

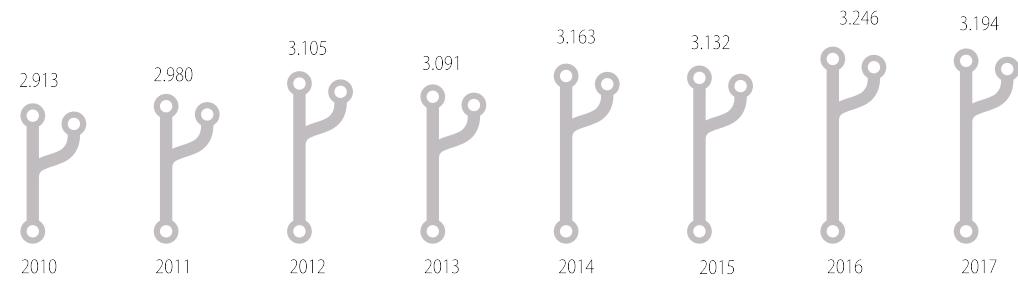
**Financiación total comprometida en 2017  
45,01M€**

Nº de contratos y convenios del CSIC con empresas e instituciones en 2017 y financiación comprometida en ellos. Desglose por tipo de Entidad Contratante

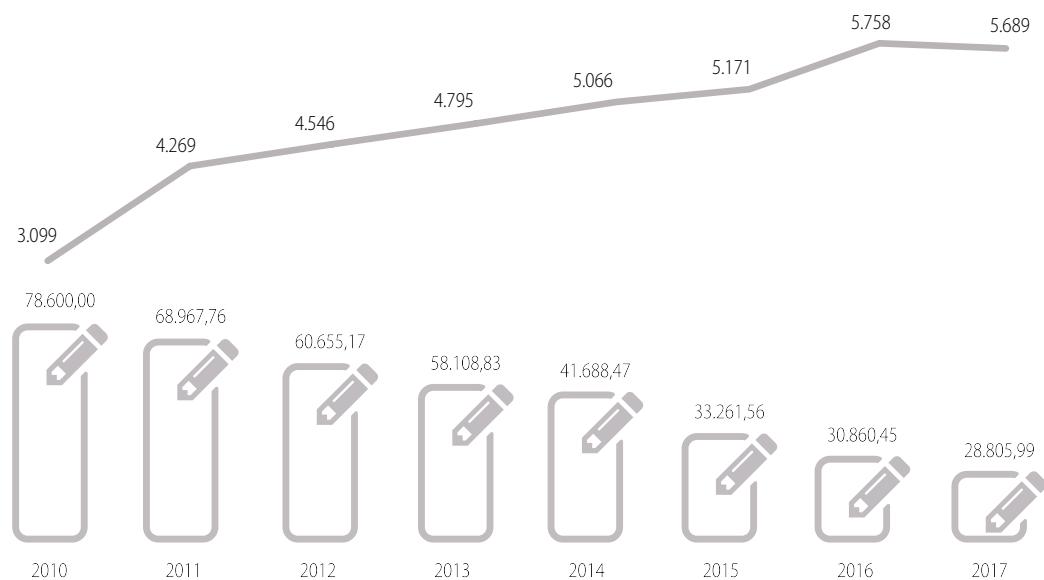
	CONTRATOS/CONVENIOS VIGENTES (2017)		CONTRATOS/CONVENIOS FIRMADOS (2017)	
	NÚMERO	FINANCIACIÓN (MILES€) (ANUALIDAD 2017)	NÚMERO	FINANCIACIÓN (MILES€)
Asociación	50	301,32	7	73,23
Ayuntamiento o Diputación	31	213,99	8	58,03
Comunidad Autónoma	255	1.523,78	49	846,30
Empresa Privada	2.350	14.287,34	562	9.995,25
Empresa Pública	86	760,85	15	652,64
Fundación	239	1.317,88	53	606,95
Internacional	1.367	6.297,32	328	7.000,21
Ministerio	68	1.490,18	21	972,02
OPI o Universidad	762	538,09	30	361,17
Otros	481	2.075,25	193	3.554,01
<b>Total</b>	<b>5.689</b>	<b>28.806,00</b>	<b>1.266</b>	<b>24.119,81</b>

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

### 3.6. TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO. COMPROMISO PÚBLICO-PRIVADO



Evolución del número de investigadores participantes en contratos y convenios vigentes entre el CSIC y empresas e instituciones, periodo 2010-2017



Evolución en el periodo 2010-2017 del número de convenios y contratos vigentes entre el CSIC y empresas e instituciones y de la financiación comprometida en ellos

Financiación (miles de €)

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

### PARTICIPACIÓN EN FERIAS Y JORNADAS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Se han promocionado un total de 185 ofertas tecnológicas y se han mantenido 93 reuniones con empresas.

Cabe destacar la presencia en la feria internacional de Tokio por novena vez consecutiva y la participación en las ferias nacionales de Málaga, Madrid, Barcelona y Valencia.

La asistencia a jornadas de transferencia de tecnología tanto a nivel nacional como europeo ha sido parcialmente financiada por el Proyecto Europeo EEN (Enterprise Europe Network), en el que participa activamente la VATC, mientras que la asistencia a la feria Transfiere en Málaga contó con la financiación y colaboración de la Fundación General CSIC (FGCSIC).

# 3.7

## Formación de Investigadores

El Departamento de Postgrado y Especialización (DPE), coordina la oferta docente de postgrado del CSIC impartida por sus propios investigadores, gestiona los programas de becas propios del organismo, y promociona y participa en actividades encaminadas a atraer futuros investigadores mediante una labor de difusión de su oferta formativa.

### ETAPAS DE FORMACIÓN

El CSIC participa en la formación de investigadores a través de las siguientes acciones:

#### Formación de Grado

Durante 2017 se han dirigido por parte de investigadores del CSIC, 445 trabajos de fin de grado (TFG) en centros e institutos del CSIC.

#### Formación de Máster

- En 2017 el personal investigador del CSIC dirigió 663 trabajos de fin de máster (TFM).
- JAE INTRO (programa propio de becas de introducción a la investigación). Se convocaron en 2017 un total de 100 ayudas a través de las cuales se financia la estancia de dos meses en institutos y centros del CSIC.
- Programa Severo Ochoa y Unidades María de Maeztu de excelencia: en 2017, 42 estudiantes disfrutaron con cargo a este programa de estancias en institutos acreditados de excelencia.

### ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

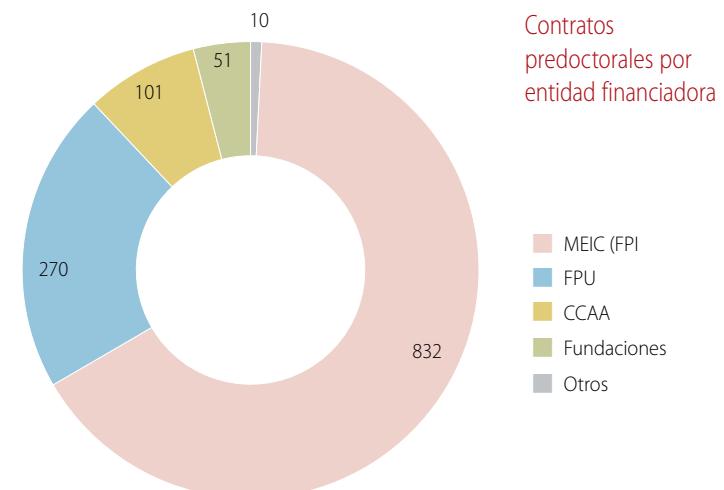
#### Formación predoctoral

Periodo de formación que se inicia tras la superación del Máster y que tiene como finalidad la realización de la Tesis Doctoral.

Durante 2017 el personal investigador del CSIC ha dirigido 883 Tesis Doctorales.

A finales de 2017, el total del Personal en Formación contratado fue de 1.264 personas, 832 mediante contratos predoctorales de Formación de Personal Investigador (FPI) procedentes de la convocatoria del MEIC y 270 a través de contratos predoctorales de Formación de Personal Universitario (FPU) de la convocatoria del MECD.

Estos investigadores con contrato pre-doctoral realizan estancias en centros, universidades y laboratorios de todo el mundo, financiadas dentro de las respectivas convocatorias o bien con financiación externa.



## ACTIVIDADES DE DOCENCIA

El CSIC ha participado en ocho másteres universitarios de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) y en el Doctorado de Ciencia y Tecnología.

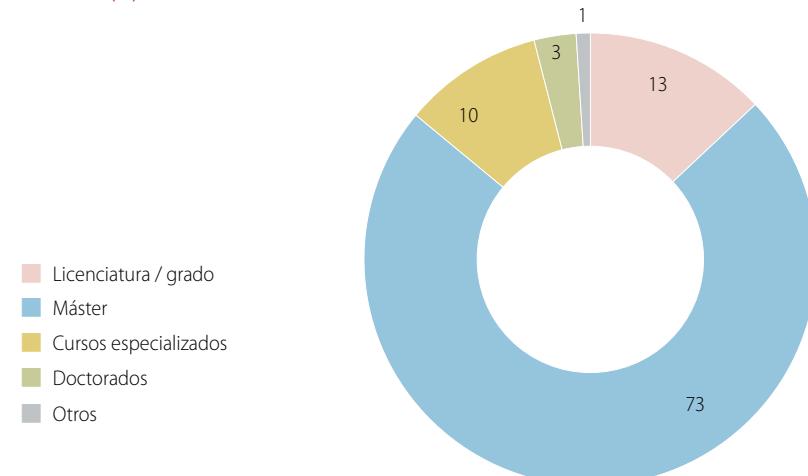
### Cursos de especialización

El CSIC ha ofrecido en 2017, 48 cursos de especialización impartidos por sus propios investigadores, que han supuesto una dedicación de 3.364 horas.

### Solicitudes de docencia

Las solicitudes para impartir docencia por parte de los investigadores del CSIC se gestionan en el DPE (357 solicitudes). Las actividades docentes se realizan principalmente en grado (47 solicitudes), máster (259 solicitudes), doctorado (12 solicitudes) y cursos de especialización (36 solicitudes).

#### Docencia (%)



## VISIBILIDAD Y DIFUSIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA DEL CSIC

### Web Institucional

Toda la información sobre actividades formativas, convocatorias de contratos predoctorales, ofertas de proyectos, másteres universitarios... está disponible en la página WEB del CSIC en la sección de formación y empleo.

### Redes sociales

Se ha afianzado e incrementado la presencia del Departamento de Postgrado en redes sociales, Twitter, Facebook y LinkedIn.



postgrado CISC  
@DPE\_CSIC



Departamento  
de Postgrado y  
Especialización  
DPE CSIC

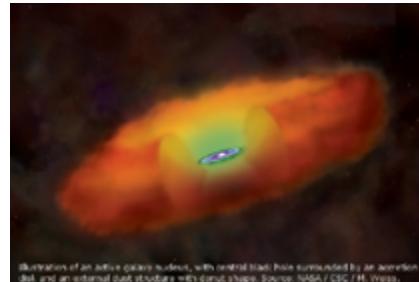


Departamento  
de Postgrado y  
Especialización  
DPE CSIC



# 3.8

## Instalaciones e Infraestructuras Científico Tecnológicas



### INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES (ICTS)

Son grandes instalaciones, recursos, equipamientos y servicios, únicas o excepcionales en su género, con un coste de inversión, mantenimiento y operación muy elevado, y cuya importancia y carácter estratégico justifica su disponibilidad para todo el colectivo de I+D+i, de forma que están obligadas a ofrecer un porcentaje de apertura de la capacidad de sus servicios esenciales en régimen de 'Acceso Abierto Competitivo' para el uso por investigadores del sector público y privado, nacional e internacional.

Más información: <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/ICTS>

#### ICTS DE GESTIÓN DIRECTA POR EL CSIC

##### El Observatorio Astronómico de Calar Alto

El Centro Astronómico Hispano-Alemán (CAHA) está constituido como Agrupación de Interés Económico (AIE) dedicada a la operación del observatorio astronómico de Calar Alto. Fundado en 1973 mediante la firma de un acuerdo internacional entre España y la República Federal de Alemania, está gestionado por la Sociedad Alemana Max Planck (MPG) y la Agencia Estatal CSIC y es operado conjuntamente por el Instituto Max-Planck de Astronomía de Heidelberg y el Instituto de Astrofísica de Andalucía de Granada.

#### ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Principales logros y acontecimientos científicos y tecnológicos realizados con la instrumentación del observatorio durante el año 2017:

- El instrumento **CARMENES**, desarrollado por un consorcio de 11 instituciones españolas y alemanas, descubre su primer planeta fuera del Sistema Solar desde el telescopio de 3,5 metros del Observatorio de Calar Alto y demuestra su capacidad para hallar planetas similares a la Tierra.
- Investigadoras del departamento de Física Teórica y del Cosmos de la Universidad de Granada (UGR) han obtenido **nuevas claves sobre el proceso de formación de galaxias como la Vía Láctea**. El observatorio de Calar Alto se embarca en un ambicioso proyecto con la Universidad de Pekín para el **estudio de los agujeros negros supermasivos situados en la región central de las galaxias**.
- El observatorio de Calar Alto mejorará su instrumentación con cofinanciación de fondos FEDER. El presupuesto del proyecto es de 1.129.098 euros y permitirá afianzar la competitividad de Calar Alto.
- El consorcio **CARMENES hace la entrega oficial del instrumento del mismo nombre al Observatorio de Calar Alto**. Este instrumento es un espectrógrafo único por su estabilidad y altísima resolución que permite la observación simultáneamente en el visible y en el infrarrojo.

## Bases polares y buques oceanográficos

La Unidad de Tecnología Marina (UTM) es la responsable de la gestión, mantenimiento y mejora de las instalaciones y equipos relacionados con la actividad investigadora en buques oceanográficos y bases polares. Además da soporte a las campañas de investigación en las bases polares.

**BIO Hespérides:** El Hespérides pertenece a la Armada española y tiene su base en Cartagena (Murcia), donde fue construido y botado el 12 de marzo de 1990.

Durante 2017 el buque ha realizado tres campañas de investigación en el Océano Atlántico, Antártico y en Aguas Territoriales Españolas en las que han participado 64 científicos del CSIC, universidades españolas y centros de investigación europeos, además de 10 técnicos de apoyo del CSIC.

**BO Sarmiento de Gamboa** botado en 2006, está destinado a la investigación marina global. Por

características y potencialidad en equipamiento es el buque más moderno y capacitado de la flota oceanográfica nacional. El buque tiene su base en el puerto de Vigo.

Durante 2017 el buque ha realizado ocho campañas de investigación en el Mediterráneo, Atlántico y actividades de apoyo logístico en el Antártico en las que han participado 131 científicos del CSIC, varias universidades españolas y centros de investigación europeos, además de 48 técnicos del CSIC.

**BO García del Cid**, buque de investigación regional botado en 1979, que tiene su base en Barcelona. Su ámbito de acción es el Mediterráneo Occidental, zona ibérica del Atlántico e Islas Canarias.

Durante 2017 el buque ha realizado 10 campañas de investigación en las que han participado 76 científicos del CSIC, diversas universidades españolas, centros de investigación y la empresa Tecnoambiente, además de 22 técnicos pertenecientes al CSIC.

**BO Mytilus:** el más pequeño de los buques, botado en 1997, tiene su base en el puerto de Vigo. Es un

buceo de investigación de ámbito costero, diseñado para trabajos de biología marina, oceanografía física y geología marina. Centra su actividad en las Rías (Galicia).

**Durante 2017** ha realizado 51 salidas de campo en el marco de tres proyectos del Plan Nacional. En el marco del convenio con la Xunta de Galicia y la Universidad de Vigo, se han realizado 12 salidas en las que han participado hasta 18 científicos, profesores, técnicos y alumnos en prácticas por salida.

### Base Antártica Juan Carlos I

Inaugurada en 1988, permanece abierta durante los cuatro meses que dura el verano austral. La ocupación media de la base en los últimos años ha sido de 30 personas, incluido personal investigador y técnico de la UTM.

En el año 2017 se han completado las obras e instalaciones contratadas para la finalización de los nuevos módulos, lo que supondrá un salto cualitativo en la vida en la base.



BIO Hespérides



Sarmiento de Gamboa



García del Cid



Base Antártica Juan Carlos I

## Reserva-Estación Biológica de Doñana

La Reserva Biológica de Doñana (RBD), situada en el suroeste de la Península Ibérica y creada en 1964 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), es gestionada por la Estación Biológica de Doñana (EBD). El área protegida de Doñana, también denominada Espacio Natural de Doñana (END), ocupa 106.047 hectáreas e incluye el Parque Nacional y el Parque Natural de Doñana. La Reserva Biológica forma parte del Parque Nacional y consta de dos áreas protegidas, la Reserva Biológica de Doñana, con 6.794 hectáreas y la Reserva Biológica de Guadiamar, con 3.214 hectáreas.

El Parque Nacional de Doñana fue declarado por la UNESCO Reserva de la Biosfera en 1980, Humedal de Importancia Internacional por RAMSAR en 1982, Zona de Especial Protección para las Aves (Red Natura 2000) en 1987, Patrimonio de la Humanidad en 1994 y Zona de Importancia Comunitaria (Red Natura 2000) en 1997. La RBD fue nombrada Infraestructura de Investigación Europea durante el IV y V



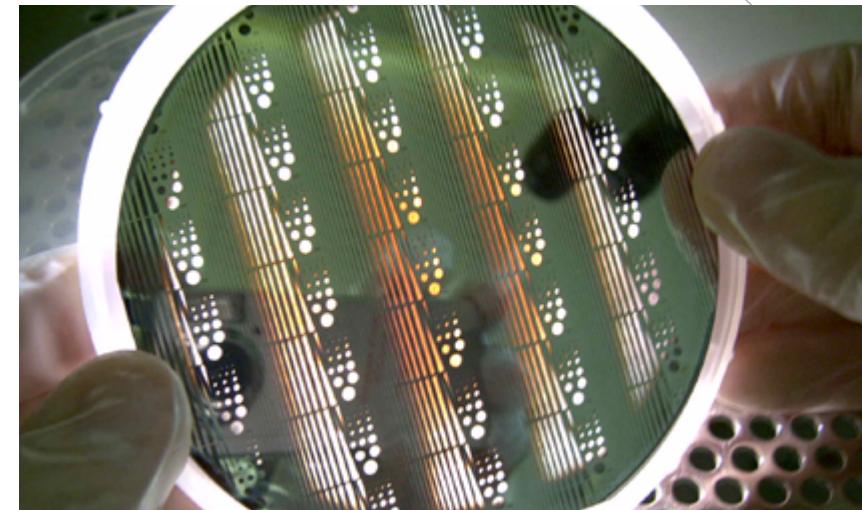
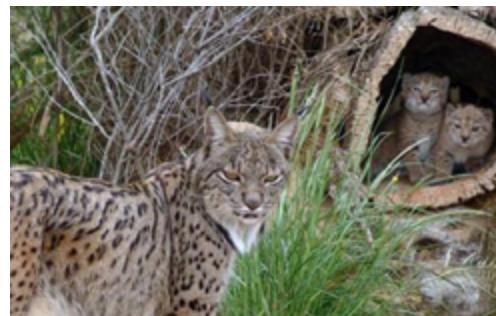
Reserva-Estación Biológica de Doñana

Programa Marco, y reconocida como Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS) en 2006.

## Sala Blanca Integrada de Microelectrónica

Ubicada en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona, está especialmente preparada para la realización de proyectos que precisan tecnologías de dispositivos y circuitos integrados de silicio (chips), desde su diseño y fabricación hasta su encapsulación y posterior caracterización eléctrica y física. También trata con otros materiales para la realización de micro y nanosistemas.

Es uno de los tres nodos de la ICTS MICRONANOFABS: Red Española de Salas Blancas de Micro y Nanofabricación, junto con el ISOM-UPM (perteneciente a la Universidad Politécnica de Madrid) y el NTC-UPV (perteneciente a la Universidad Politécnica de Valencia). Asimismo, es también un nodo de la ICTS NANBIOSIS.



Las principales cifras de la actividad de la Sala Blanca durante el año 2017 han sido las siguientes:

- 338 runas de proceso (descontados los runas de un solo paso)
- 1.546 obleas procesadas
- 6.506 etapas de proceso realizadas

Además, en el año 2017 ha comenzado el proyecto **MINATEC-PLUS: Consolidación y evolución de las infraestructuras para las Micro y Nanotecnologías de la Sala Blanca del CSIC** que supondrá una inversión de 14,3 M€ (6,3M€ en una primera fase y 8M€ en una segunda fase a comenzar el año 2018) destinada a la renovación de sus instalaciones y que será cofinanciado al 50% por el CSIC y fondos FEDER.

### 3.8. INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

### ICTS EN LAS QUE PARTICIPA EL CSIC

#### Centro Nacional de Aceleradores

El CNA es un centro mixto de la Universidad de Sevilla, la Junta de Andalucía y el CSIC. Se ubica en un edificio propio situado en el Parque Tecnológico de la Isla de la Cartuja en Sevilla.

Dispone actualmente de un acelerador Tándem Van de Graaff de 3 MV, un Ciclotrón que proporciona protones de 18 MeV y deuterones de 9 MeV, un acelerador tipo Tándem Cockcroft-Walton de 1 MV, utilizado como espectrómetro de masas, un escáner PET/CT para personas, un nuevo sistema de datación por radiocarbono llamado MiCaDaS y un Irradiador de 60Co.

La aplicación de estas infraestructuras cubre campos tan variados como ciencias de materiales, impacto medioambiental, física nuclear y de partículas,



Acelerador Ciclotrón 18/9MeV

instrumentación nuclear, tratamiento de imágenes médicas, investigación biomédica e imagen molecular preclínica o datación, diagnóstico por imagen médica en pacientes, datación por Carbono 14 e irradiación en muestras de interés tecnológico y biológico, entre otras.

#### NANBIOSIS. Infraestructura integrada de producción y caracterización de nanomateriales, biomateriales y sistemas en biomedicina

ICTS integrada por el Centro de Investigación Biomédica de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) y el Centro de Cirugía de Mínima Invención Jesús Usón (CCMIJU).

Forman parte de esta infraestructura 27 unidades complementarias y coordinadas, ubicadas en diferentes centros y localizadas en seis Comunidades

Autónomas (Aragón, Cataluña, Extremadura, Madrid, País Vasco y Valencia). Se agrupan en cinco plataformas: 1) Producción de biomoléculas; 2) Producción de Biomateriales y Nanomateriales; 3) Caracterización de Tejidos, Biomateriales y superficies; 4) Bioimagen; 5) Cómputo de Alto Rendimiento.

De las 27 Unidades que constituyen NANBIOSIS, cinco son compartidas con el CSIC:

- U2: Producción de Anticuerpos (CAbs)
- U4: Unidad de Biodeposición y Biodetección
- U6: Unidad de Procesado de Biomateriales Nanoestructurados
- U8: Unidad de Micro-nanoelectrónica
- U12: Unidad de Caracterización de Líquidos Nanoestructurados



Equipo para crecimiento de grafito mediante CVD y máscara para fabricar dispositivo

## GRANDES INFRAESTRUCTURAS EUROPEAS EN CUYA GESTIÓN PARTICIPA EL CSIC

### Laboratorio Europeo de Radiación Sincrotrón (ESRF)

El ESRF, con sede en Grenoble (Francia), es un sincrotrón de tercera generación constituido en forma de sociedad civil francesa en 1988 por los países firmantes de su convenio de creación: Alemania, Bélgica, Dinamarca, Reino Unido, Francia, Finlandia, Holanda, Italia, Noruega, Suecia, Suiza y recientemente Rusia, que se ha incorporado como miembro de pleno derecho. España es socio fundador con una participación del 4% en el capital de la sociedad y responsable de la construcción y operación de la línea BM25 dedicada a experimentos en materia condensada dura.

En el ESRF existen actualmente 55 líneas de luz operativas y a disposición de la comunidad científica internacional. Más de 7.000 científicos visitan anual-

mente las instalaciones para realizar del orden de 2.000 experimentos, de los que resultan numerosas publicaciones (aproximadamente 2.000/año) en revistas científicas de prestigio.

En el año 2017 se llevaron a cabo 67 experimentos entre las dos ramas de la línea CRG BM25 SpLine, lo que corresponde a aproximadamente 180 usuarios, de los cuales un 48,9% fueron usuarios españoles. Ello ha supuesto, además, más de 840 shifts en el año 2017 (aproximadamente unas 6.720 horas).

### Instituto Max von Laue-Paul Langevin

Situado en Grenoble (Francia), fue fundado en enero de 1967 por iniciativa de Francia y Alemania, a quien se unió el Reino Unido en 1973. España fue el primer país que se unió al ILL con la figura de Miembro Científico Asociado en 1987.

Opera la fuente de neutrones más intensa del mundo, además de otros 40 instrumentos de alta tecnología para el estudio molecular y atómico nuclear de la estructura de la materia.

Más del 90% de los experimentos son realizados por investigadores de institutos, centros de investigación o universidades de países miembros. El tiempo de utilización del reactor está determinado por la contribución del país donde trabajan. En total, unos 1800 investigadores provenientes de 45 países utilizan la fuente de neutrones para 800 experimentos cada año.

Asimismo, cada año acoge a más de 3000 científicos visitantes de todo el mundo que desarrollan más de 900 experimentos.

## OTRAS GRANDES INSTALACIONES PERTENECIENTES AL CSIC

### Casa de la Ciencia de Sevilla

Centro de divulgación científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Sevilla (España). Se ubica en el antiguo Pabellón de Perú (Exposición Iberoamericana de 1929), un edificio de gran belleza situado en el eje científico/cultural de los Jardines de San Telmo.



Laboratorio Europeo de Radiación Sincrotrón



Instituto Max von Laue-Paul Langevin

## 3.8. INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

### Casa del Chapiz de la Escuela de Estudios Árabes

Sede de la Escuela de Estudios Árabes, está formada por un conjunto de dos casas moriscas declarado Bien de Interés Cultural. Sus orígenes se remontan al siglo XIV, y se encuentra situada en el barrio granadino del Albaicín La labor investigadora de la Escuela se centra, por un lado, en el estudio de la historia y los textos andalusíes y, por otro, en la arqueología y arquitectura islámicas.

### Museo Nacional de Ciencias Naturales

Creado por el Rey Carlos III, en 1771, como Real Gabinete de Historia Natural. En la actualidad es, además del Museo de Ciencias Naturales más importante del país, un centro de investigación especializado en áreas que van desde la paleobiología y la geología hasta la ecología y el cambio climático, pasando por la biología ambiental y la biodiversidad.

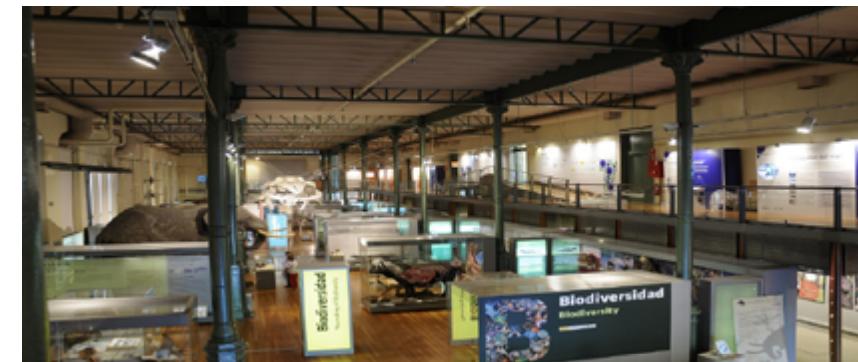
Entre las actividades realizadas durante 2017 caben destacar:

- El Museo Nacional de Ciencias Naturales participa conjuntamente con el Real Jardín Botánico y otros 20 museos de ciencias naturales, universidad y jardines botánicos en el proyecto **SYNTHESYS (ES-TAF)**- <http://www.synthesys.info/> -, infraestructura europea integrada para investigadores en ciencias naturales y a través de la cual se financia la conservación de las colecciones científicas de

historia natural más relevantes de toda España (más de 10 millones de especímenes naturales de zoología, paleontología y geología).

- Durante 2017 se ha preparado una propuesta en la convocatoria H2020 que lidera el MNCN titulada **“Behind the scene guide to Natural History Heritage”**, que pretende hacer accesible a todo el público en general la información contenida en las colecciones de Historia Natural.
- También ha participado en 2017 en **DiSSCo**, una nueva iniciativa paneuropea de Infraestructura de Investigación que cuenta con la participación de 21 países y 144 Museos, con la visión de posicionar las colecciones europeas de historia natural como herramienta fundamental en la investigación medioambiental, el cambio climático, la seguridad alimentaria, la salud y la bioeconomía.
- En 2017 las colecciones del MNCN fueron visitadas por 1.173 personas, tanto para labores de investigación, catalogación e identificación, como de prácticas dentro de programas de Máster. Se realizaron alrededor de 100 publicaciones que consultaron material o datos de las colecciones del MNCN, entre las que hay que destacar la colección de entomología, que fue objeto de 41 publicaciones y que es, con 4,5 millones de ejemplares, la que alberga mayor número de especímenes.
- En el año 2017, el Museo ingresó más de 60.951 ejemplares o piezas de historia natural y la biblioteca tuvo un incremento de más de 2.000 libros como consecuencia de diversas donaciones. Se informatizaron 76.108 registros que se han volcado en las bases de datos para su libre acceso.

### ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA



Vista de la sala principal del Museo Nacional de Ciencias Naturales

### Real Jardín Botánico

Museo vivo y centro para la investigación y la divulgación de la ciencia botánica. Fundado en 1755 y desde 1781 instalado en el denominado “Salón del Prado”, al que se unieron otros elementos singulares, como el Pabellón Villanueva, la Puerta de Murillo y la Puerta del Rey, diseñados por los arquitectos reales Sabatini y Villanueva.

Sus líneas de investigación más representativas son:

- Sistemática de plantas vasculares: floras y monografías.



- Biología evolutiva de plantas: patrones, procesos y mecanismos.
- Hongos y briófitos: biodiversidad y biología de la conservación.
- Ecología, conservación de macrófitos acuáticos y cambio global.

### Finca Experimental La Hoya (FEH)

La Finca Experimental La Hoya (FEH), instalación singular del CSIC, es una unidad de apoyo y servicio de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA). Cuenta con un banco de recursos genéticos, aviarios y animalarios al aire libre, invernaderos, un centro de visitantes e instalaciones que permiten llevar a cabo la gestión de cuatro Programas de Cría en Cautividad Europeos relativos a otras tantas especies de ungulados norteafricanos en peligro de extinción (*Nanger*

*dama mhorr*, *Gazella cuvieri*, *Gazella dorcas*, *Ammotragus lervia*). Con estos programas el CSIC está representado en los núcleos zoológicos más importantes de Europa (ver mapa Zoos Europa), que colaboran con nuestra institución para evitar la total extinción de estas especies.

En los últimos años, se han coordinado diversos programas de reintroducción de ungulados en Senegal, Marruecos y más recientemente en Túnez, cuyo objetivo es el establecimiento de las especies en su hábitat natural, en lugares donde existieron y de donde han desaparecido, con el fin de conseguir poblaciones genética y demográficamente viables a largo plazo.

El último programa de reintroducción de gacelas de Cuvier, que ha tenido lugar en el Parque Natural 'Jebel Serj' en Túnez, fruto de un acuerdo de coope-

ración internacional suscrito entre el CSIC y la Dirección General de Bosques tunecina, ha dado lugar a la producción del documental "Vuelta a casa", en el cual se muestran las diversas fases del proyecto.

### Residencia de Estudiantes de Madrid

La Residencia de Estudiantes es en la actualidad una fundación creada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), de cuyo Patronato, presidido conjuntamente por el ministro de Educación, Cultura y Deporte y el ministro de Economía, Industria y Competitividad, forman parte, además del CSIC, el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid, la Junta de Andalucía, el Gobierno de Aragón, la Fundación Obra Social y Monte de Piedad de Madrid, el BBVA, Telefónica, la Fundación Carolina,



Distribución de los núcleos zoológicos europeos que colaboran con el CSIC, a través de la FEH, en la conservación de ungulados en peligro de extinción



## 3.8. INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

La Residencia de Estudiantes recibió en 2015 el Sello de Patrimonio Europeo por su labor en favor de la cultura europea, tanto en su etapa histórica como en la actualidad

la Fundación Cajasol y los Amigos de la Residencia de Estudiantes.

Su actividad tiene como objetivos el rescate y difusión de la memoria de la Edad de Plata (1868-1936) y la difusión de las tendencias más actuales en distintas áreas de conocimiento, con especial atención a la ciencia.

En ella se alojan cada año más de 3.000 investigadores y profesionales de muy distintas disciplinas y procedentes de todo el mundo. En su Centro de Documentación se conserva y se puede consultar un conjunto único de fondos documentales. Desarrolla diversos proyectos de investigación; cuenta con un sello editorial que publica cada año varios volúmenes y organiza numerosos actos públicos y exposiciones, abiertos a todo el público interesado.



Durante 2017 en la programación dedicada al rescate de la memoria de la historia intelectual de la Edad de Plata destacaron exposiciones como *'Una habitación propia. Federico García Lorca y la Residencia de Estudiantes y Poetas del cuerpo. La danza de la Edad de Plata'*, así como la conmemoración del centenario de la llegada de Luis Buñuel a la Residencia, con una mesa redonda y la actuación de los tambores de Calanda. El programa de intercambios europeos Espíritus Afines trajo a la Residencia a poetas como Adam Zagajewski, Premio Princesa de Asturias de las Letras en 2017. El bloque de actividades dedicadas a la ciencia incluyó nuevas ediciones de los ciclos *Ágora para la ciencia* -dedicado en esta ocasión a *Inteligencia artificial y robótica*, que fue coordinado por Ramón López de Mántaras-, *Matemáticas en la Residencia* -con la participación de Pierre Berger-, *El futuro de la física fundamental* o *La noche europea de los investigadores*. En poesía se recordó al chileno Gonzalo Rojas y al brasileño Lédo Ivo, y se organizaron sendos encuentros con José Manuel Caballero Bonald y la uruguaya Ida Vitale. Hubo también espacio para la música -con conferencias, encuentros sobre ópera y un total de 15 conciertos, cuatro de ellos de flamenco-, el cine y el teatro.

### Residencia de Investigadores de Barcelona

La Residencia de Investigadores CSIC-Generalitat de Catalunya es un consorcio público creado en 1993 entre ambas entidades e inaugurada en 1998.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Desde su creación, 8.385 ponentes han presentado sus trabajos y conocimientos en la Residencia, actos a los que han asistido cerca de 105.000 personas y en cuyas instalaciones se han alojado cerca de 328.000 personas.

A lo largo de 2017 se han llevado a cabo las actividades siguientes:

- **Actividades externas:** actos (26), actividades (29), asistentes (4.451), entidades (37) y ponentes (280).
- **Actividades internas:** actos (16) actividades (46), asistentes (2.708), entidades (68) y ponentes (83).



# 3.9

## Editorial CSIC



Todas las publicaciones en línea:  
<http://editorial.csic.es>  
y <http://edicionelectronica.csic.es/>,  
y en Madrid en Librería Científica  
C/ Duque de Medinaceli, 6  
y sede de la editorial en Vitrugio, 8

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas inició su actividad editorial el mismo año de su creación, 1939, continuando el brillante y riguroso esfuerzo editorial de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas para la difusión del conocimiento científico. Actualmente la Editorial CSIC, se ha convertido en una de las más prestigiosas editoriales académicas de España, con un catálogo formado por más de 2.500 libros que abarcan todas las disciplinas científicas y 38 revistas científicas, que figuran en las bases de datos internacionales de mayor prestigio.

La filosofía editorial se basa en la calidad científica, la excelencia en la gestión -certificada conforme a la norma de calidad ISO 9001 (ER-0285/2009)-, la transferencia del conocimiento a la sociedad y el establecimiento de programas de cooperación nacional e internacional para la difusión de la ciencia.

Dependiente de la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales, desarrolla su actividad editorial dentro del marco jurídico del Real Decreto 118/2001, de 9 de febrero, de ordenación de publicaciones oficiales (BOE 10-02-2001). Su programa editorial es aprobado por la Comisión de Publicaciones del CSIC y forma parte del Plan General de Publicaciones Oficiales gestionado por el Ministerio de la Presidencia de Gobierno y ratificado en Consejo de Ministros.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

### RESUMEN DE LA ACTIVIDAD EDITORIAL EN 2017

Editorial CSIC publicó:

- 75 libros y monografías de nueva producción en soporte impreso
- 94 títulos en formato electrónico y uno en formato CD-audio
- 37 revistas científicas

La gestión del Programa Editorial dio lugar a la firma de 14 acuerdos de coedición y cofinanciación con distintas editoriales e instituciones públicas y privadas

Ha participado en seis ferias nacionales e internacionales

**Premio Nacional de Edición Universitaria 2017 (XX edición)** concedido por la Unión de Editoriales Universitarias Españolas:

Primera editorial académica española e iberoamericana, incluida en Book Citation Index (BkCI) de la Web of Science, de Clarivate Analytics

Premios de la Unión de Editoriales Universitarias Españolas concedidos a Editorial CSIC en 2017



- Mejor traducción: *El Viaje allende los tres mares de Afanasi Nikitin*. Introducción, edición, traducción y notas de Pedro Bádenas de la Peña y Ángel Luis Encinas Moral. Editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Mejor colección: *Anejos de la Revista de Literatura*, colección editada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



Cesta de la Editorial CSIC en la Feria del Libro de Madrid 2017

## Participación en ferias nacionales e internacionales

Con el objetivo de difundir y promocionar las novedades y el fondo editorial, en el año 2017 se realizaron diferentes actividades, entre las que se encuentran:

- I Feria del Libro Hispanoárabe, del 27 al 29 de enero de 2017, en Córdoba.
- XXXV Feria del Libro de Granada, del 21 al 30 de abril de 2017. Stand compartido.
- Feria del Libro de Madrid 2017, del 26 de mayo al 11 de junio de 2017. Feria de venta al público.
- LIBER 2017, del 4 al 6 de octubre de 2017, en Madrid. Stand compartido con la Asociación de Editores de Madrid.
- Feria Internacional del Libro de Fráncfort 2017, del 11 al 15 de octubre de 2017. Stand compartido con la Unión de Editoriales Universitarias Españolas.
- Feria Internacional del Libro de Guadalajara 2017, México, del 25 de noviembre al 3 de diciembre de 2017. Stand compartido con la Unión de Editoriales Universitarias Españolas.

## Libros CSIC: ediciones impresa y electrónica

El catálogo de publicaciones de Editorial CSIC, que consta de unos 2.500 títulos en formato impreso,

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

está accesible para consulta y venta en línea en <http://editorial.csic.es>

La plataforma electrónica Libros CSIC (<http://libros.csic.es>) proporciona acceso a 1.076 títulos, el 34% de ellos de distribución gratuita. Desde su apertura, se han registrado 3.175.275 visitas a la plataforma, con un promedio de 3.018 consultas por libro; de ellas, el 80% correspondieron a la versión española y el 20% a la versión en inglés de cada registro bibliográfico.

Editorial CSIC ha sido la primera editorial académica española y del área iberoamericana en ser incluida en la base de datos Book Citation Index (BkCI) de la Web of Science, de Clarivate Analytics (anteriormente, División IP&Science de Thomson-Reuters). De los 276 títulos publicados a partir de 2009 y enviados hasta la fecha, 189 han sido incluidos en la base de datos y 87 se hallan en evaluación. La tasa de aceptación es prácticamente del 100%. Ello ha dado lugar a 2.413 documentos en la base de datos BkCI publicados bajo el sello editorial del CSIC, incluyendo el desglose por capítulos.

## Revistas CSIC: ediciones impresa y electrónica

Editorial CSIC edita 37 revistas científicas (10 de Ciencia y Tecnología, 23 de Arte y Humanidades y cuatro de Ciencias Sociales). De ellas, 20 se publican en edición impresa y electrónica en formato PDF y 17 exclusivamente en edición electrónica en formatos PDF, XHTML y XML-JATS. Todas ellas se hallan

incluidas en REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico, [www.redib.org](http://www.redib.org)) y 36 en DOAJ (Directory of Open Access Journals, [www.doaj.org](http://www.doaj.org)).

Las revistas del CSIC están incluidas en las bases de datos más relevantes a nivel internacional con información sobre índice de impacto o recuento de citas, como Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) y Scopus (Elsevier).

Las revistas CSIC se indizan igualmente en otras bases de datos especializadas por áreas temáticas o especialidades, nacionales e internacionales.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ha concedido su sello de calidad editorial a 26 de las revistas editadas por el CSIC: 19 pertenecen al área de Arte y Humanidades, cuatro al área de Ciencias Sociales y tres al área de Ciencia y Tecnología.

#### Revistas CSIC. Presencia en Bases de Datos Internacionales

REVISTAS CSIC	WOS SCI	WOS SSCI	WOS JCR	WOS A&HCI	WOS ESCI	WOS TOTAL	SCOPUS	ERIH PLUS*
Ciencia y Tecnología (10 revistas)	7	-	7	-	-	7	10	-
Ciencias Sociales (4 revistas)	-	2	2	2	-	4	4	4
Arte y Humanidades (23 revistas)		1	1	17	5	23	22	23
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>27</b>

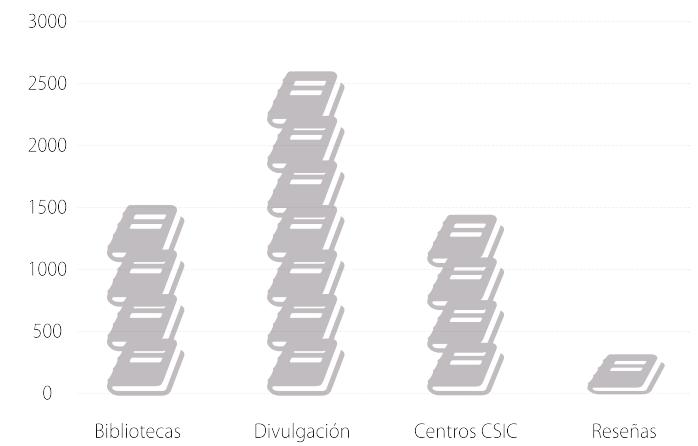
\* Únicamente revistas de Ciencias Humanas y Sociales (cobertura del 100%)

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

firme y depósito, y alrededor de 6.300 se enviaron en concepto de difusión, repartidos estos como se muestra en la figura 1.

El número de ejemplares de revistas en formato impreso distribuidos para su envío por suscripción fue de unos 2.500. En concepto de difusión e intercambio se enviaron algo más de 1.500 fascículos.

El catálogo de la editorial se encuentra a disposición de distribuidores y libreros en la plataforma DILVE.



Distribución y difusión del fondo de la Editorial CSIC

# 3.10

## Recursos de Información Científica para la Investigación

El CSIC cuenta con 60 bibliotecas y 14 archivos científicos que coordina la Unidad de Recursos de Información Científica para la Investigación (URICI), adscrita a la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales (VORI).

Tiene asignadas las siguientes funciones:

- Gestión eficiente de la estructura de la red de bibliotecas, de sus recursos humanos, de los espacios e infraestructuras.
- Negociación y adquisición de los recursos de información científica y de las herramientas para su acceso.
- Organización, archivo, preservación y difusión en acceso abierto de la producción resultante de la actividad investigadora CSIC.
- Apoyo al personal investigador y unidades CSIC en la gestión de su entorno de información científica, acompañando a quienes lo usan en la evolución al nuevo paradigma digital.
- Recuperación del patrimonio documental del CSIC, memoria histórica de la institución.

A lo largo de 2017 una de las principales tareas que ha llevado a cabo la URICI ha sido preparar la migración de sistema de gestión del catálogo desde Aleph a Alma (ambos de la empresa Ex Libris), que se completará en 2018.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

057 / 060

### GESTIÓN DE COLECCIONES:

#### Catálogos Informatizados de la Red de bibliotecas y archivos del CSIC (CIRBIC):

Las bibliotecas y archivos del CSIC albergan un gran patrimonio bibliográfico de monografías y revistas en papel y de acceso electrónico, además de otro tipo de material como mapas, fotografías, manuscritos y material de archivo, que responde a las líneas de investigación de la institución a lo largo de toda su historia. Este patrimonio ha generado uno de los mayores catálogos colectivos automatizados de acceso público del país, disponible a través de internet, denominado CIRBIC.

EVOLUCIÓN CIRBIC	2013	2014	2015	2016	2017
Libros (ejemplares)	1.946.924	2.006.922	2.027.010	2.071.911	2.106.057
Revistas (colecciones)	75.923	76.797	78.340	79.323	79.979
Archivos	116.824	124.709	126.191	132.107	134.712
Autoridades	74.302	74.639	75.069	75.100	75.113

## 3.10. RECURSOS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA PARA LA INVESTIGACIÓN

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Nuevas incorporaciones y consultas al Catálogo en 2017:

	NÚMERO DE REGISTROS
<b>MONOGRAFÍAS NUEVAS EN 2017</b>	
Libros electrónicos nuevos	21.711 (18.711 de la plataforma Ebrary)
Libros impresos nuevos	18.716
Total nuevos	40.427
<b>CATÁLOGO DE AUTORIDADES</b>	
Incorporados	123
Modificados	838
Consultas	14.036
<b>CORRECCIONES EN EL CATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO</b>	
Encabezamientos de materia	2.767
Otras modificaciones	3.602
<b>CONSULTAS A LOS SERVIDORES DEL CATÁLOGO</b>	
Servidor Z39.50	<b>334.292</b>
OAI	Sin datos
XML	Sin datos
JBoss	Sin datos

**Digitalización de fondos CSIC**

Simurg es el nombre de la colección de fondos patrimoniales del CSIC digitalizados según el Plan Director de Digitalización, que ya contiene más de 1.800.000 imágenes. En 2017 Europeana, agregador europeo de proyectos de digitalización de patrimonio, ha comenzado a recolectar el contenido de Simurg.

**Adquisiciones bibliográficas 2017**

Se coordina también la gestión de la Licencia Nacional Cambridge Structural Database System, actuando el CSIC como **National Access Contact** para las universidades y centros de investigación españoles.

INSTITUTO CSIC	FONDOS DIGITALIZADOS 2017
Museo Nacional de Ciencias Naturales	Catálogos impresos del archivo. Fondo de archivo Colección Cabrera. Libros de registro. Riel de oro
Institución Milà y Fontanals	Revista Correspondencia musical
Centro de Ciencias Humanas y Sociales	Teatro del siglo XIX. Fondo antiguo. Mapas de Tomás López. Fondo Molho. Selección de obras de Historia de América
Centro de Física Miguel Antonio Catalán	Fondo de archivo del Instituto de Física Fundamental
Escuela de Estudios Hispanoamericanos	Selección de obras destacadas
Instituto Botánico de Barcelona	Gabinete Salvador. Fondo de archivo Carlos Pau Español
Real Jardín Botánico	Fondo de archivo Winthuysen
Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambients	Revista del Instituto de Biología Aplicada. Reuniones Pesquerías del Instituto de Investigaciones Pesqueras
Otros proyectos	Revista África

ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA	COSTE (EN € IVA INCL.)	NÚM. SUSCRIPCIONES
Suscripciones impresas, e-revistas, e-libros, bases de datos referenciales, etc..	9.469.210,08 €	
Contratación centralizada de revistas impresas/electrónicas individuales para centros CSIC	883.984,96 €	1.185 suscripciones (1.009 títulos)
Contratación centralizada de revistas electrónicas en licencias institucionales	7.800.867,26 €	
Contratación centralizada de bases de datos	568.667,23 €	21

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

### Repository Institucional: DIGITAL.CSIC

Reúne la producción científica del CSIC de acuerdo con las políticas nacionales e internacionales de Acceso Abierto suscritas por la institución.

Se ha realizado el seguimiento para garantizar el cumplimiento de los mandatos de acceso abierto por parte de los autores CSIC (H2020, FP7, ERC, Comunidad de Madrid, Ley de la Ciencia) y se ha gestionado el pago de APC para 582 artículos de autores CSIC.

### Evolución de la actividad de Digital.CSIC

	2013	2014	2015	2016	2017
Ítems en DIGITAL.CSIC	83.681	103.100	120.736	134.936	150.087
Descargas DIGITAL.CSIC	6.553.856	9.146.914	9.567.136	14.880.395	16.302.502

### Servicio de préstamo interbibliotecario (actividad 2017)

SERVICIOS	NÚMERO
Préstamo Interbibliotecario	22.899
Artículos	19.898
Libros	3.001
SURAD (Servicio de Último Recurso de Acceso al Documento)	12.092
Bibliotecas del CSIC adheridas a SURAD	2.852
Centros del CSIC adheridos al Plan 100% digital	3.193
Bibliotecas externas servidas de la colección digital	3.137
Peticiones externas servidas por las bibliotecas	2.910
Préstamo personal	62.628
Préstamos nuevos	20.620
Renovaciones	34.327
Préstamos RFID	7.681
Servicio de consulta en sala	7.585

### Servicios Bibliotecarios:

#### Servicio GRANADO: Depósito Cooperativo de Conservación Permanente

Durante 2017, debido a obras en el edificio donde está la URICI, el servicio ha quedado paralizado.

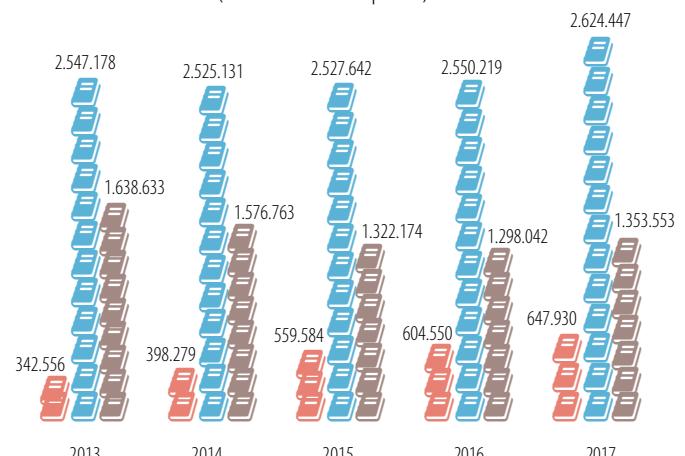
#### Biblioteca Virtual del CSIC (PRIMO-SFX)

Constituye el punto de consulta unificado a los 216 recursos de información científica que componen la colección digital del CSIC.

#### Servicios de Información y referencia: la colección digital

La colección digital está formada por:

- 345.089 libros electrónicos
- 25.647 revistas electrónicas, de las cuales 11.518 son suscripciones (9.635 son títulos para todo el CSIC y 1.883 sólo para una o varias bibliotecas) y 14.129 son títulos gratuitos
- 94 bases de datos (26 son de suscripción)



N° de capítulos de libro electrónico descargados

N° de artículos electrónicos descargados

N° de búsquedas en BBDD

Biblioteca virtual CSIC: Descargas

## 3.10. RECURSOS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA PARA LA INVESTIGACIÓN

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TÉCNICA

**Servicios de acceso remoto a recursos de información: Sistema PAPI y SIR**

PAPI 2017	
Usuarios	2,649
Accesos	47,044
Accesos SIR (Servicio de Identidad RedIris)	109,575

**Servicios de información web y herramientas 2.0**

	VISITAS	PÁGINAS SERVIDAS
Web pública Red	148,759	309,366
Intranet	3,086	7,165
Web Digital,CSIC	589,760	1,705,379

	PUBLICACIONES	SEGUIDORES
Facebook	712	4.756
Twitter @ bibliotecasCSIC	773	19.872
Twitter @ DigitalCSIC	202	1.757

CONSULTAS	
Servicio de Asistencia y Referencia Virtual (SARV)	214

**Plan 100% DIGITAL: servicios de información científica**

El Plan 100% DIGITAL atiende las necesidades de información científica a través de la prestación remota de servicios digitales para centros del CSIC que carecen de servicio de biblioteca. A finales de 2017 están adheridos a este Plan 42 centros.

**Servicio de indicadores bibliométricos**

Durante 2017 se ha seguido desarrollado la herramienta **GESBIB: publicaciones e impacto** que ofrecen servicios sobre indicadores bibliométricos para ayudar en los procesos de concurrencia a convocatorias de proyectos.

**Formación**

Actividades de formación impartidas por la URICI

	CURSOS	ASISTENTES
Gabinete de Formación del CSIC	4	63
Cursos internos URICI	2	116
Acciones formativas con empresas externas	19	58
Con la FECYT	14	266
Formación de usuarios	19	480

**Plan de Calidad**

Durante 2017 se ha llevado a cabo el seguimiento de la **Carta de servicios de la Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC** para el periodo (2015-2018) y del **Catálogo de indicadores**, y se ha realizado la segunda encuesta de satisfacción de personal.

**Cooperación interbibliotecaria y extensión bibliotecaria**

La cooperación interbibliotecaria se concreta en la participación de distintas actividades y grupos de trabajo en organismos nacionales e internacionales.

COOPERACIÓN NACIONAL	COOPERACIÓN INTERNACIONAL
REBIUN	IGELU (International Group of Exlibris Users)
Consejo de Cooperación Bibliotecaria (MECD)	Science Europe Open Access Working Group
FECYT	SCOPA3-CERN
EXPANIA	SELL (Southern Europe Libraries Link)
Mesa de Consorcios Españoles	COAR (Confederation of Open Access Repositories)
Punto de Consulta Único de las Bibliotecas de la AGE	ORCID
HISPANA-EUROPEANA	DataCite
Catálogo Nacional de Publicaciones de Ciencias de la Salud	
BiblioMadSalud	

**Publicaciones URICI:**

<http://digital.csic.es/handle/10261/1452>

# ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS



4

Grupo de *Ara rubrogenys* en Bolivia dentro de una investigación que analiza las interacciones entre especies. Uno de los ejemplares lleva en su pico una mazorca de maíz que podría dispersar a lo largo de su vuelo

Loros dispersando maíz

(Autor: José Luis Tella)

# Humanidades y Ciencias Sociales

Antropología, ciencia política, economía, filosofía, geografía, historia, lingüística y sociología



Imagen:  
**Santuario tartésico**

Autor: Instituto de Arqueología-Mérida.

El santuario tartésico del Turuñuelo de Guareña, en Badajoz, del siglo V a.C., una joya arqueológica por sus novedosas técnicas arquitectónicas y por su estado de conservación, sigue revelando secretos que muestran su pasado esplendor. La imagen muestra, junto a la escalinata del templo, los restos de 16 caballos, dos toros y un cerdo, que fueron sacrificados en un costoso ritual de clausura antes de la destrucción final del santuario.

16 | 12 propios

Institutos | 4 mixtos

1 |  
Centros  
de Servicio

Personal: | Científico: 297  
Técnico/Apoyo: 233  
Gestión/Administración: 94

Gasto: | 37,1 M€

Proyectos y Acciones de | 218 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: | de 22,7 M€

Transferencia del | 106 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 0,6 M€

Producción Científica: | 436 artículos indexados y 121 no indexados.  
| 97 libros. 62 tesis.

## HITOS SEÑALADOS

A lo largo de 2017 se han iniciado en el Área nuevos e importantes proyectos de investigación, que han contado con financiación competitiva tanto nacional como internacional. Así, entre los proyectos concedidos en programas de H2020 a lo largo de 2017 pueden citarse:

- El proyecto **ZooMWest, Zooarchaeology and Mobility in the Western Mediterranean, Starting Grant** (ERC-2016-STG) que, con una financiación de 952.559 €, Silvia Valenzuela Lamas ha comenzado a dirigir en la Institución Milá y Fontanals (IMF) de Barcelona. En él, dentro del marco de los estudios sobre zooarqueología, se plantea el análisis de los procesos de movilidad en el Mediterráneo Occidental desde el final de la Edad del Bronce hasta la Antigüedad tardía.
- Es reseñable también la concesión de dos proyectos dentro del programa de las Marie-Skłodowska-Curie Actions. Por una parte, el proyecto **Beyond the code: sustainability in open source** (H2020-MSCA-IF-EF-ST/0293) en el Instituto de Historia (IH), dirigido por Alberto Corsín Jiménez; y por otro lado, el proyecto **GatHer, Gender and Transfer of Knowledge in Hunter Gatherer Research** (H2020-MSCA-IF-EF-ST/0305) de Deborah Zurdo en la IMF.

Así mismo es destacable la participación de algunos investigadores del Área en equipos coordinados y

consorcios que colaboran en proyectos con financiación europea iniciados también en 2017:

- Dentro del programa de Societal Challenges del Pilar III de H2020, inició su andadura el proyecto **MUSTEC, Market uptake of Solar Thermal Electricity through Cooperation** (H2020-ENERGY/0339), coordinado por el CIEMAT, que cuenta con nueve organismos europeos. En él participa Pablo del Río González, del Instituto de Políticas y Bienes Públicos de Madrid (IPP).
- En el proyecto **Foster Plus, Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond** (H2020-SWAFS/0277), dentro del programa Science with and for Society, coordinado por la Universidade do Minho, con 11 organismos europeos de investigación, toma parte Remedios Melero, del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) de Valencia, cuyo grupo de investigación se adscribe al Área 1.

En 2017 hubo una nueva convocatoria CSIC de **contratos postdoctorales para la Escuela Española de Historia y Arqueología de Roma (EEHAR)**. Con una duración máxima de dos años, tienen como finalidad la realización de un proyecto de investigación bajo la supervisión de investigadores de la Escuela. En total, dos contratos estarán destinados a proyectos en Arqueología y otros dos a proyectos en Historia, que deberán encajar con las líneas de investigación fundamentales de la EEHAR.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

También han continuado las **campañas de excavaciones** desarrolladas por investigadores de distintos institutos del Área. Puede citarse la relevancia que ha tenido en los medios de comunicación el proyecto de excavación del túmulo tartésico de **El Turuñuelo**, en Guareña (Badajoz), que desarrollan investigadores del IAM. Este yacimiento arqueológico ha resultado de gran impacto debido a los espectaculares hallazgos que se han producido y que permiten reelaborar y acrecentar exponencialmente el conocimiento sobre Tartesos.



Restos tartésicos de El Turuñuelo

Igualmente tuvo un importante eco el descubrimiento en Egipto de un jardín funerario de hace 4.000 años en la colina de Dra Abu el-Naga, en Luxor (Egipto), durante la 16<sup>a</sup> campaña de excavaciones del **Proyecto Djehuty**, que se lleva a cabo en el Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo (ILC). Hasta ahora se conocía la posible existencia de estos jardines por su representación en las paredes de las tumbas, donde los egipcios describían cómo deseaban que fuera su funeral y la entrada a sus tumbas. Es la primera vez que la arqueología confirma la existencia de este tipo de jardines rituales.

Dentro de las tareas preparatorias para el desarrollo de una infraestructura adecuada de Humanidades

Digitales, el 27 de junio se organizó por la Coordinación de Área, en colaboración con la Unidad de Sistemas de Información Geográfica del Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS), la **I Jornada científico-técnica en Humanidades Digitales en el CSIC**, en la que intervinieron tanto investigadores de distintos institutos del Área como representantes de otros organismos de investigación.

Precisamente en esta misma temática se inserta el seminario *Historia y Humanidades Digitales*, que entre el 7 y 9 de noviembre fue organizado conjuntamente por el IH, U. de Castilla-La Mancha y Fundación General CSIC, siendo uno de sus tres coordinadores Francisco Fernández Izquierdo (IH).

En el marco de desarrollo de infraestructuras especiales de investigación o que permitan la transferencia de dicha investigación ha sido reseñable en 2017:

- La consolidación del **PACIS** (Panel para la Investigación Social en Andalucía). Esta infraestructura lanzada en 2014 por el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA) de Córdoba, que combina encuestas por internet (CAWI) con entrevistas telefónicas (CATI), se ha abierto este año por primera vez a toda la comunidad científica,



### *Restos de un jardín funerario en la tumba de Djehuty*

## 4.1. HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

mediante la disponibilidad de la segunda ola de cada año en una convocatoria pública, dirigida a otros centros de investigación.

- El convenio firmado entre Fundación General CSIC y el IEGD para el mantenimiento de la infraestructura **Envejecimiento en Red** (<http://envejecimientoenred.es/>)

Especialmente relevante para los investigadores del Área ha sido la publicación abierta, por primera vez, de **ie-CSIC, Índice de Editoriales CSIC**, un listado de valoración de editoriales a efectos de evaluación de su producción en forma de libros y capítulos de libro. La VICYT, con la estrecha colaboración de la Coordinación de Área, puso en marcha la elaboración de este índice de editoriales. En la primera versión se recogen un total de 5.817 editoriales, de las cuales 1.044 están clasificadas con valor alto, 1.664 con valor medio y 3.109 con valor bajo, constituyendo el listado más completo disponible hasta la fecha: <http://www.csic.es/ie-csic>

En lo referente a **actos y reuniones científicas**, se han organizado numerosas actividades en forma de actos institucionales, así como de seminarios y congresos nacionales e internacionales, conferencias invitadas, etc. Pueden citarse a modo de ejemplo:

- La celebración, el 14 de noviembre, del **75 aniversario de la Escuela de Estudios Hispano-Americanos (EEHA)** con la asistencia del presidente del CSIC y diversas autoridades civiles y académicas.

Precisamente, el 30 de junio el presidente del CSIC, el rector de la Universidad de Sevilla y el rector de la Universidad Pablo de Olavide firmaron un protocolo de intenciones que contempla la conversión de la Escuela en un instituto mixto de investigación gestionado por las tres instituciones.

- 7 marzo, 12 mayo, 20 noviembre: Programa de **conferencias sobre economía y política de ciencia e innovación** en el marco del convenio Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA)/CSIC-IPP, organizado por Catalina Martínez y Luis Sanz-Menéndez (IPP).
- 22-24 marzo: congreso internacional **La arqueología urbana en las ciudades de la Hispania romana**. Proyectos integrales de investigación, conservación y difusión, que se celebró en Mérida, con la participación de Pedro Mateos (IAM) en su organización.
- 19-21 abril: congreso **The Uses of Sociological Knowledge: Challenges and Dilemmas for Southern European Sociology** (mid-term conference de la red de investigación sobre las sociedades del sur de Europa de la European Sociological Association), organizado por el Dr. Fernández Esquinas (IESA), con la colaboración del IESA y la Federación Española de Sociología.
- 19-20 mayo: congreso interdisciplinar **The Medieval Iberian Treasury in the Context of Muslim-Christian Interchange**, con la colabo-

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS



75 aniversario de la EEHA

ración de los departamentos de Arte y Arqueología e Historia de la Universidad de Princeton y el proyecto HAR2015-68614-P, dirigido por Therese Martin (IH).

- 6-9 junio: **Barcelona GSE Summer Forum 2017** (Migration / The Digital Economy: Information, Innovation and Organization/ Macroeconomic and Financial Imbalances and Spillovers), con la participación de investigadores del Instituto de Análisis Económico (IAE).
- 14-15 junio: conferencia internacional **Inquisition and testimony: Graffiti, Inscriptions, and Paintings in the Cells of Palermo** en la Universidad de Palermo, organizada por el proyecto CORPI (ILC) y la U. de Palermo.

## 4.1. HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

Conferencia sobre  
Cervantes del Dr. Alvar en  
el Parlamento Europeo



- 19-20 junio: **International Colloquium The European Pilgrimages in the Nineteenth Century: Between Tradition and Modernity**, organizado por Antón Pazos (IEGPS) en Santiago de Compostela.
- 21-23 junio: **XII International Workshop Science, Technology and Gender: Knowledge, Practices and Activisms from the Feminist Epistemologies**, organizado por Eulalia Pérez Sedeño (IFS), con la colaboración del CSIC, MINECO y UCM.
- 18-22 septiembre: **INSAP X - Oxford XI - SEAC 25th Conference. The Road to the Stars**, que se celebró en Santiago de Compostela, con la participación de César González-García (INCIPIT) en su

organización y la colaboración de U. de Santiago de Compostela, Incipit-CSIC, IAC, INSAP, SEAC e ISAAC.

- 30-31 octubre, 2 noviembre: **VII Seminario Internacional Redes Públicas, Relaciones Editoriales: "La Edición Iberoamericana en el mapa de la literatura mundial"**, organizado por el grupo GICELAH, con la dirección académica de Pura Fernández (ILLA), con la colaboración de Casa América, Museo de Arte Contemporáneo y CCHS.
- 16-18 noviembre: congreso internacional **La esclavitud y sus huellas**, organizado en Casa de América por Consuelo Naranjo Orovio (IH).
- 27-29 noviembre: seminario internacional **Pandemics: Reflections on the Centennial of the 1918 Spanish Influenza Virus**, con la colaboración de la International Union for the Scientific Study of Population, Fogarty IC/National Institutes of Health, U. de Copenhague y UCLM, fue organizado por Diego Ramiro (IEGD).

Dentro de este apartado cabe mencionar también la realización de numerosas **actividades de transferencia y divulgación científica**. Como muestra de todas ellas puede citarse la intervención de Alfredo Alvar (IH) el 1 de marzo en el Parlamento Europeo, donde presentó una conferencia sobre Cervantes en el acto "Cervantes sin fronteras. El español, puente entre Europa y América".

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA,  
CAPTACIÓN DE RECURSOS  
Y TRANSFERENCIA

Las publicaciones del Área han sido especialmente relevantes. Algunos **títulos significativos de libros** publicados en editoriales de máximo nivel son los siguientes:

- J. Álvarez Barrientos (ILLA), *Cultura y ciudad. Madrid, del incendio a la maqueta (1701-1833)*, Abada, Madrid.
- C. Closa (IPP) (ed.), *Secession from a member state and withdrawal from the EU: troubled membership*, Cambridge University Press, Cambridge.
- F. Colom González (IFS), G. D'Amato, *Multireligious Society. Dealing with Religious Diversity in Theory and Practice*, Routledge, Londres – N. York.
- A. Corsín (IH), *Prototyping cultures: art, science, and politics in beta*, Routledge, Londres.
- L. E. Díaz-Iglesias Llanos (ILC), *Naref and Osiris Naref: a study in Herakleopolitan religious traditions*, DeGruyter, Berlín-Boston.
- A. Girón (IMF), O. Hochadel (IMF), G. Vallejo (eds.), *Saberes transatlánticos. Barcelona y Buenos Aires: conexiones, confluencias, comparaciones (1850-1940)*, Doce Calles, Madrid.

- R. Llera Blanes (INCIPIT), G. Oustinova-Stjepanovic (eds.), *Being Godless. Ethnographies of Atheism and Non-Religion*, Berghahn Books, New York-Oxford.
- A. López-Sala (IEGD), D. Godenau (Coord.), *Estados de contención, Estados de detención. El control de la inmigración irregular*, Anthropos Editorial, Barcelona.
- L. Moreno (IPP), *L'Europa asociale*, Aracne Editrice, Roma.
- V. Pavone (IPP), J. Goven (eds.), *Bioeconomies: Life, Technology and Capital in the 21st Century*, Palgrave MacMillan.
- A. M. Pazos (IEGPS) (ed.), *Translating the Relics of St. James: From Jerusalem to Compostela*, Routledge, London – N. York.
- J. Pimentel (IH), *The Rhinoceros and the Megatherium. An essay in Natural History*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- José M. González García (IFS), *The Eyes of Justice. Blindfolds and Farsightedness, Vision and Blindness in the Aesthetics of the Law*, Klostermann, Frankfurt am Main.
- G. Baiocchi, E. Ganuza (IESA), *Popular Democracy: the paradoxes of participation*, Stanford University Press, Stanford (CA).

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

- **Pedro Bádenas de la Peña** (ILC) recibió el 5 de diciembre un homenaje en Atenas, organizado por *Etairía Syngraféon, Stoá tou Bibliou*, Asociación Cultural Hispano-Helénica, Fundación BLU y U. de Cádiz.
- **Felipe Criado-Boado** (INCIPIT) fue reelegido presidente de la EAA (Asociación Europea de Arqueólogos).
- **César González García** fue elegido presidente de la SEAC (Sociedad Europea de Astronomía en la Cultura).
- **Carmen Menéndez-Onrubia** (ILLA), recibió el premio "Galdosiana de honor" 2017.
- **Eduardo Pardo de Guevara y Valdés** (IEGPS) fue elegido Presidente del Instituto Internacional de Genealogía y Heráldica.
- **Consuelo Naranjo Orovio** (IH) fue elegida miembro de la Academia de Ciencias Mexicana.
- **Miguel Ángel Puig-Samper** (IH) recibió junto a **Nicolás Cuvi, Elisa Sevilla y Rosaura Ruiz** el premio "Isabel Tobar Guarderas" de Ciencias Sociales.

# Biología y Medicina

Biología estructural, biotecnología, bases moleculares y celulares del cáncer, biología del desarrollo, biología de plantas, fisiopatología, genética y genómica funcional, microbiología, virología, inmunología y neurobiología.



Imagen:  
**Gusanos de la cera.**

Autor: César Hernández Regal

Una investigación descubrió que los gusanos de la cera (*Galleria mellonella*), que habitualmente se alimentan de miel y cera de los panales de las abejas, son capaces de degradar plástico. Tras dejar la fase de larva, el gusano se envuelve en un capullo o crisálida, de color blanquecino. Los investigadores han descubierto además que el contacto del capullo con el polietileno es suficiente

19 | 7 propios  
Institutos 12 mixtos

1 |  
Centros de Servicio

Personal: | Científico: 613  
Técnico/Apoyo: 1.550  
Gestión/Administración: 174

Gasto: | 127,1 M€

Proyectos y Acciones de | 691 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: de 172,9 M€

Transferencia del | 956 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 0,6 M€

Producción Científica: | 2.334 artículos indexados y 42 no indexados.  
| 12 libros. 223 tesis. 29 patentes de prioridad

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

## HITOS SEÑALADOS

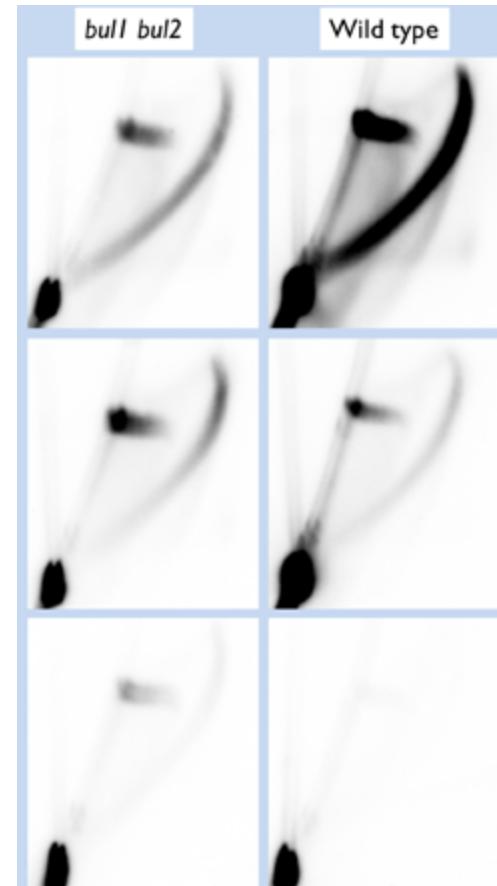
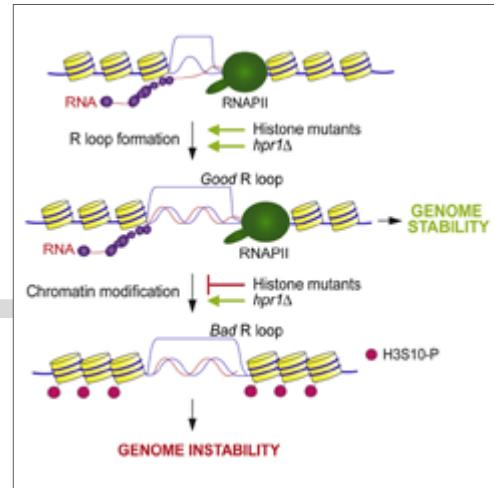
## Biología estructural, biofísica y regulación de la expresión génica

La proteína TOP2 cataliza las transacciones de ADN, formando primeramente un complejo intermedio ADN-TOP2, cuya estabilización es la base terapéutica de muchos antitumorales. El grupo de Felipe Cortés-Ledesma (CABIMER), junto con un grupo del NIH, ha demostrado que la proteína ZATT es un factor de reparación multifuncional que controla la respuesta celular al daño inducido por TOP2, ya que facilita la acción de la proteína TDP2 en los complejos intermedios ADN-TOP2. Este novedoso escenario abre nuevas vías para la terapia antitumoral (Sche-

llenbergs, MJ et al. 2017 ZATT (ZNF451)-mediated resolution of topoisomerase 2 DNA-protein cross-links. *Science*, 357:1412-1416). En este mismo centro el grupo de Andrés Aguilera ha identificado R-loops del ADN con funciones fisiológicas beneficiosas para la célula. En un segundo paso, estos R-loops pueden modificarse (p.ej. por fosforilación en la histona H3) y generar inestabilidad genómica.

Rodrigo Bermejo, del CIB, junto con investigadores del IBFG, explican por qué mutaciones en la cohesina, complejo proteico responsable de mantener la estructura de los cromosomas, están ligadas al desarrollo de tumores. La cohesina forma un anillo molecular asociado a los cromosomas y abraza a las moléculas de ADN recién replicadas para asegurar una correcta transmisión a las células hijas.

El crecimiento celular requiere la síntesis de ARN ribosómico por la ARN polimerasa I (Pol I). La unión del factor de iniciación Rrn3 activa Pol I, fomentando el reclutamiento de promotores de ADN ribosómico. Los grupos de Olga Calvo (IBFG) y de Carlos Fernández-Tornero (CIB) han demostrado *in vivo* que, debido a la privación de nutrientes, las células inducen la depuración rápida de los complejos Pol I-Rrn3 generándose homodímeros de Pol-I inactivos, deteniéndose el crecimiento celular.



Análisis de intermediarios de replicación mediante geles bidimensionales (2D) realizado en células silvestres y mutantes con actividad defectiva de la ubiquitina ligasa Rsp5Bul2 (*bul1bul2*) sometidas a estrés replicativo. Se observa cómo en presencia de hidroxiurea, agente inhibidor de la síntesis del ADN, los mutantes en *Rsp5Bul2*, incapaces de ubiquitinizar el complejo cohesina, muestran defectos en la progresión de horquillas de replicación

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

### Medicina molecular, microorganismos, inmunología y biotecnología

La membrana de bacterias resistentes a antibióticos contiene microdominios donde se localiza la maquinaria que genera dicha resistencia. El grupo de Daniel López (CNB) ha identificado compuestos que desensamblan estos microdominios y que re-sensibilizan a las bacterias resistentes frente a antibióticos convencionales. Este hallazgo revoluciona el tratamiento de infecciones por "súper-bacterias" multi-resistentes, ya que suponen un grave problema de salud mundial.

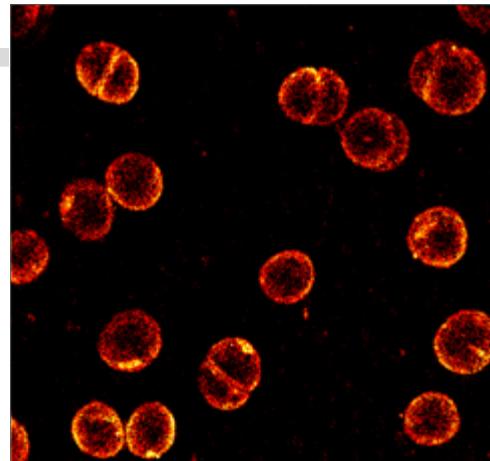
En este mismo centro, el grupo de Carlos Ardagán propone nuevas terapias basadas en interleukina-15 para curar infecciones fúngicas. La interleukina-15 activa a las células asesinas naturales a través de una

cascada de señales regulada por interferón tipo I. Estas células activadas combaten las infecciones por el hongo cándida (Domínguez-Andrés J, 2017 Inflammatory Ly6C(high) Monocytes Protect against Candidiasis through IL-15-Driven NK Cell/Neutrophil Activation. *Immunity*, 46:1059-1072). Muchas bacterias patógenas contienen "islas de patogenicidad" que pueden transferirse entre bacterias y son controladas por proteínas represoras específicas. El grupo de Alberto Marina (IBV) ha demostrado que los represores reconocen un proceso específico en lugar de una sola proteína.

El grupo de María Luisa Toribio (CBMSO) ha demostrado que la vía de señalización JAG-Notch, por su capacidad de regular al factor de transcripción GATA-2, participa en la generación de las células progenitoras CD34+CD123+, con capacidad de diferenciar células dendríticas y monocitos.

Mediante simulaciones y estudios analíticos, el grupo de Ugo Bastolla (CBMSO) ha resuelto una pregunta clave de los ecosistemas: La competición entre especies influye positivamente en la estabilidad estructural contra perturbaciones ambientales.

Federica Bertocchini (IBBTEC) ha demostrado que las larvas de la polilla de la cera *Galleria mellonella* tienen la capacidad de degradar rápidamente el plástico compuesto por polietileno, un polímero sintético. El 40% de los plásticos son de polietileno y en su mayoría acaban en vertederos. Así, se espera que



Una imagen de bacterias *Staphylococcus aureus* multi-resistentes a antibióticos, obtenida con microscopía de super-resolución mediante la técnica PALM (photo-activated localization microscopy), demuestra la existencia de complejos proteicos relacionados con la resistencia a antibióticos (color amarillo) que se están ensamblando en microdominios de la membrana celular que contienen flotilina (rojo), un marcador de balsas de lípidos (lipid rafts).



Degradación del plástico de polietileno por el gusano *Galleria mellonella*

este descubrimiento tenga un gran impacto como mejora medioambiental.

### Neurociencias y biología celular y del desarrollo

El grupo de Ángela Nieto (IN) ha identificado, durante el desarrollo embrionario, genes y vías de señalización implicadas en generar la asimetría izquierda-derecha en la transición epitelio mesénquima que fuerzan a que el corazón se desplace hacia la izquierda en vertebrados.

El grupo de Liset Menéndez (IC) ha evaluado la actividad de células del hipocampo durante ondas agudas, eventos que reactivan trazas de memoria, usando registros de células únicas en ratas normales

y epilépticas con menos capacidades cognitivas y han observado que la selectividad celular está dominada por la relación excitación/inhibición.

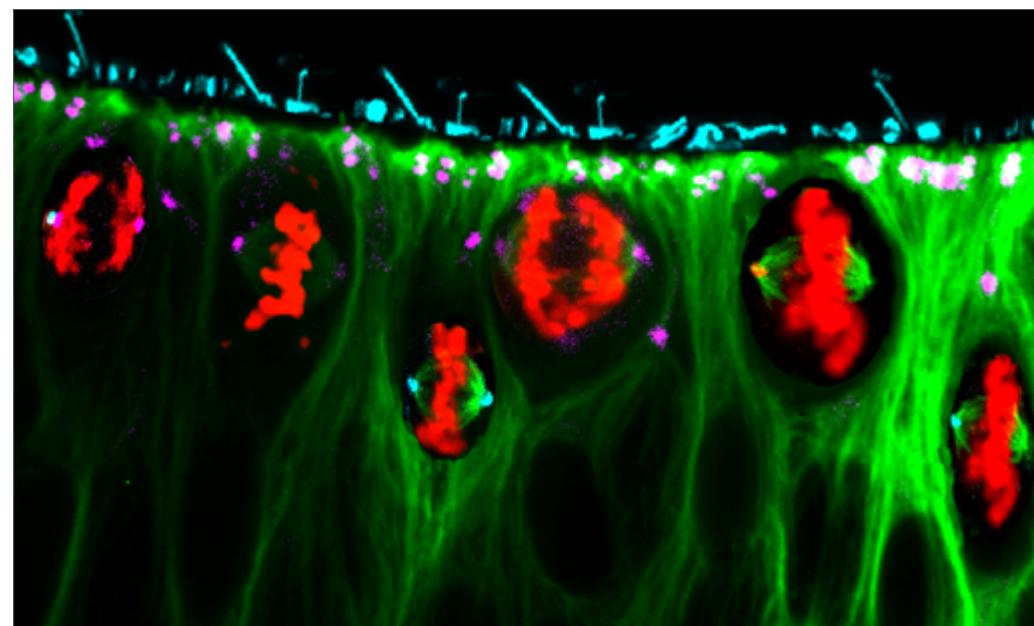
Juan Francisco López-Giménez (IBBTEC) ha participado en un trabajo que identifica el mecanismo molecular por el cual la exposición prolongada a medicamentos antipsicóticos conduce a déficits cognitivos en pacientes con esquizofrenia. Los fármacos antipsicóticos inducen, vía el receptor 5-HT2A, la translocación al núcleo del factor NFκB, incrementando la expresión de la histona deacetilasa 2 en neuronas piramidales de la corteza cerebral.

El grupo de José Antonio Esteban (CBMSO) ha demostrado que alteraciones en la actividad de la proteína PTEN causan disfunciones sinápticas afectando el comportamiento y las funciones cognitivas. En la enfermedad de Alzheimer hay un reclutamiento excesivo de PTEN en las sinapsis, conduciendo a una depresión sináptica patológica. En contraste, algunas formas de autismo con conexiones sinápticas debilitadas podrían ser consecuencia de una reducción en la señalización de PTEN. Además, el grupo de Ángeles Almeida (IBFG) ha demostrado que la degradación de la proteína Rock2, mediada por APC/CCdh1, mantiene la red dendrítica, la formación de memoria y la supervivencia neuronal. Esta proteína se acumula en el cerebro de pacientes de Alzheimer de forma aberrante. Así, la inhibición farmacológica de Rock2 puede ser una nueva estrategia terapéutica contra la neurodegeneración.

Un estudio dirigido por el grupo de Carles Suñé (IPBLN) ha caracterizado la función del factor humano TCERG1 en la regulación de procesos a nivel molecular relevantes para el desarrollo neuronal. Este trabajo ayuda a explicar parte de la patología asociada a importantes enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Huntington.

El estudio del grupo de Elisa Martí (IBMB) ha identificado un mecanismo por el cual el factor de crecimiento Sonic hedgehog controla la división celular. Este estudio allana el camino para entender cómo el sistema nervioso embrionario crece para adquirir el tamaño y número de células adecuados, lo cual tiene claras implicaciones en los mecanismos patogénicos de la microcefalia.

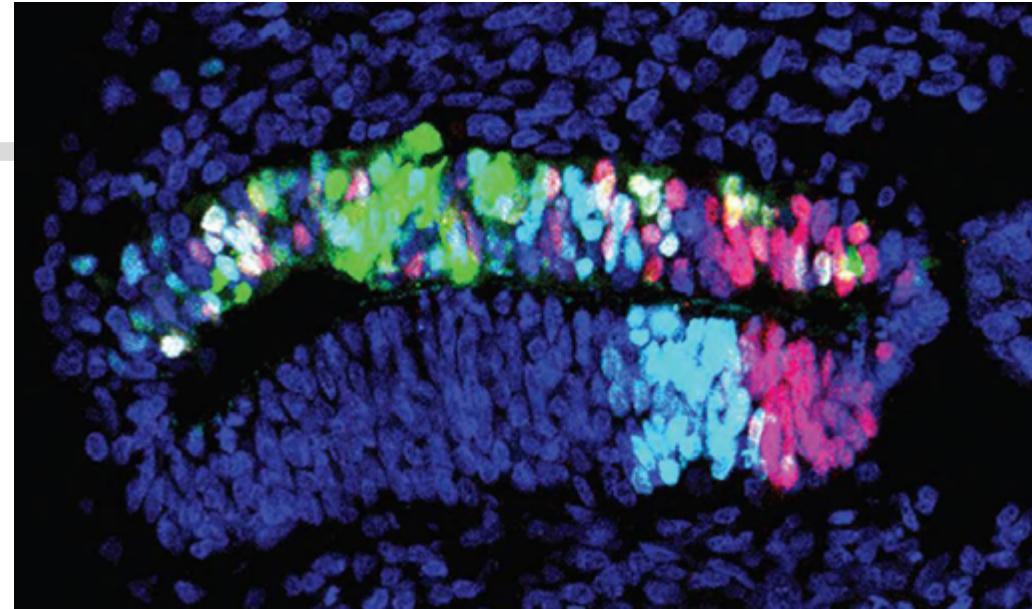
El grupo de Isabel Guerrero (CBMSO) ha descrito que la señalización entre células distantes en un epitelio en desarrollo se realiza por contacto directo mediado por filopodios especializados para la señalización celular. Se propone que la recepción de las señales morfogenéticas es un proceso semejante a una sinapsis no neuronal, existiendo unos sitios de contacto específicos entre los filopodios presentadores y los receptores. Y en el IIBM, el grupo de Víctor Ruiz ha coordinado un trabajo en el que participan Aixa Morales (IC) y otros grupos, en el que se demuestra que pacientes con características clínicas que varían desde polidactilia postaxial aislada a fenotipos solapantes con el síndrome de Ellis-van Creveld, tienen mutaciones recesivas de pérdida de



Para el desarrollo del sistema nervioso durante el desarrollo embrionario se requiere la expansión de una población de células progenitoras. Dicho crecimiento tiene que ser simétrico para evitar la generación de neuronas, que conduciría a una microcefalia primaria. En las divisiones de estas células, una célula hija hereda el centrosoma materno mientras que la otra hereda un nuevo centrosoma. El factor de crecimiento Sonic Hedgehog promueve la maduración del nuevo centrosoma generado, superando así la asimetría intrínseca en la división de estas células.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

Imagen de microscopía confocal correspondiente a una sección transversal del tubo neural de un embrión de pollo electroporado en el lado derecho con un plásmido bicistrónico portador de GLI1 humano y EGFP. Las células electroporadas se muestran en verde y los marcadores neuronales NKX2.2 y OLIG2 en rojo y cian respectivamente. La expresión ectópica de GLI1 induce la ventralización del tubo neuronal, mientras que una forma mutada de GLI1(GLI1-W780X) es incapaz de producir dicho efecto.



función en GLI1, una proteína implicada en la ruta de Hedgehog.

Usando un enfoque integrador para reconstruir la arquitectura 3D de complejos proteicos in vivo, el grupo de Damein Devos (CABD) ha contribuido a establecer que el exocisto, un complejo hetero-octamérico, tiene una conformación de mano abierta formada por subunidades en forma de vástago entrelazadas en el núcleo. Lo que explica su capacidad de anclar vesículas secretoras, situándolas en contacto directo con la membrana plasmática. En este mismo centro, el grupo de Juan-Pablo Couso ha

clasificado y determinado la función de secuencias de ADN genómico con pautas de lectura corta.

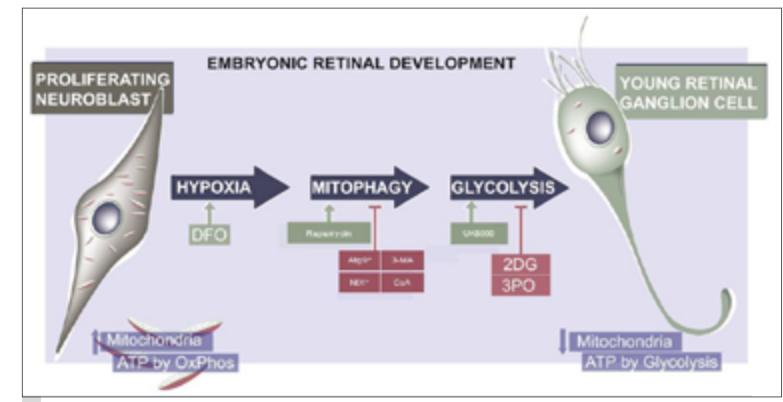
### Fisiopatología molecular, cáncer y nuevas terapias

Patricia Boya (CIB) ha demostrado que la mitofagia (mecanismo por el que se degradan y reciclan específicamente las mitocondrias) altera el perfil metabólico de las células desplazándolo hacia la glicólisis, lo que constituye un nuevo mecanismo de reprogramación del metabolismo. Esta capacidad de la mito-

fagia de reprogramar el metabolismo celular tiene múltiples implicaciones en procesos fisiológicos y patológicos.

El grupo de José Carlos Fernández-Checa (IIBB) ha observado que el aumento del colesterol libre hepático en animales con esteatohepatitis no-alcohólica disminuye los plasmalógenos, sensibilizando a la lesión de hepatocitos. Estos hallazgos descubren un vínculo novedoso entre el colesterol libre hepático y la homeostasis plasmogénica.

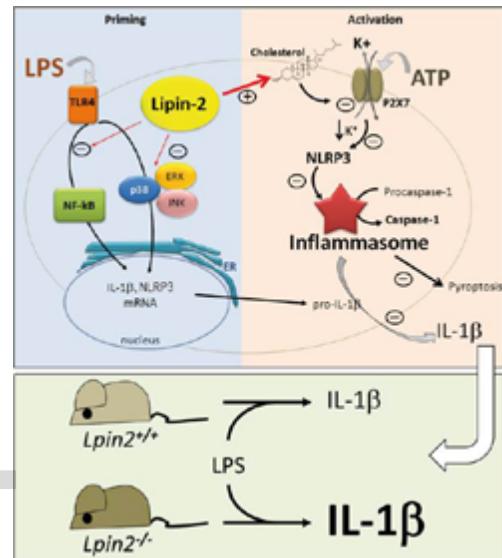
Mutaciones en el gen LPIN2 producen en humanos el síndrome de Majeed, cuyas manifestaciones clínicas mejoran bloqueando la interleuquina-1 $\beta$  o su receptor. El grupo de M. Ángeles Balboa (IBGM) ha demostrado el complejo mecanismo por el cual la lipina-2 activa el inflamasoma NLRP3 y la síntesis de interleuquina-1 $\beta$  en macrófagos.



Esquema por el cual la mitofagia regula la diferenciación celular reprogramando el metabolismo.

En el IBMCC, el grupo de Xosé Bustelo ha demostrado que la reactivación del gen supresor de tumores VAV1 en líneas tumorales de leucemia T linfoblástica aguda provoca la muerte celular. VAV1 induce la degradación de ICN1, que actúa como acelerador en la formación de estos tumores.

El grupo de Ignacio Torres Alemán (IC) demuestra que la insulina, junto con el IGF-1, regula la captura de glucosa por el cerebro mediante un mecanismo mediado por el transportador GluT1 de los astrocitos. Este trabajo puede ser clave para abrir nuevas vías en el tratamiento de hipometabolismo cerebral.



Esquema por el cual mutaciones en el gen LIPN2 desencadenan el síndrome de Majeed.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

En cuanto a la captación de recursos, se han obtenido proyectos a nivel autonómico y nacional. Cabe destacar el proyecto MINECO de José Luis Gómez Skarmeta (CABD) con 2.000.000 € y el proyecto de la AECC del cual es coordinador Xosé Bustelo (IBMCC) con 1.200.000 €.

A nivel internacional los recursos se han obtenido principalmente de la Unión Europea, entre los que destacan:

- En el CNB, Víctor de Lorenzo ha coordinado un proyecto del programa 'H2020-FET-OPEN financiado con 526.713 €. En este mismo programa Javier de la Riva (IBMCC) ha obtenido 452.375 € y Ana Sánchez García (IBGM), 687.655 €.
- En el CIB, María Jesús Martínez ha obtenido un proyecto en la convocatoria 'H2020-INFRA financiado con 270.100 €, y M. Auxiliadora Pietro en la convocatoria 'H2020-LEIT-NMBP ha obtenido un proyecto financiado con 511.343 €.

Respecto a financiación internacional no europea, cabe destacar los proyectos obtenidos por investigadores del Área en USA: Javier de Felipe (IC), Juan Bernal (IIBM), Pascual Sanz (IBV) y Sandra Jurado (IN) han obtenido financiación del NIH a través de distintos programas, y Natalia Rodríguez (CIB) de la Fundación Muscular Dystrophy Association's. Javier Martín (IPBLN) ha conseguido financiación del programa CYTED con Iberoamerica.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

- **Mariano Esteban**, presidente del Instituto de España, organismo que engloba las diez Reales Academias Nacionales y se considera el máximo órgano exponente de la cultura española en el orden académico.
- **José Luis Gómez Skarmeta**, Premio Carmen y Severo Ochoa de Investigación en biología molecular por su labor investigadora en España.
- **Ángela Nieto**, Premio México de Ciencia y Tecnología.
- **Ana Aranda**, Premio de la European Thyroid Association por su trayectoria científica.
- **Enrique J. de la Rosa**, presidente de la Asociación Española de Científicos por su trayectoria científica y gestión.
- **Víctor Ruiz**, Premio IdiPaz por ser el autor más citado en los últimos cinco años de este instituto sanitario.
- **Rosario Moratalla**, primer Premio Arquímedes y Premio Especial Fundación ONCE.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

# Recursos Naturales

Biología de organismos y sistemas terrestres, ciencias de la tierra y la atmósfera, ciencias marinas y acuicultura y cambio global.

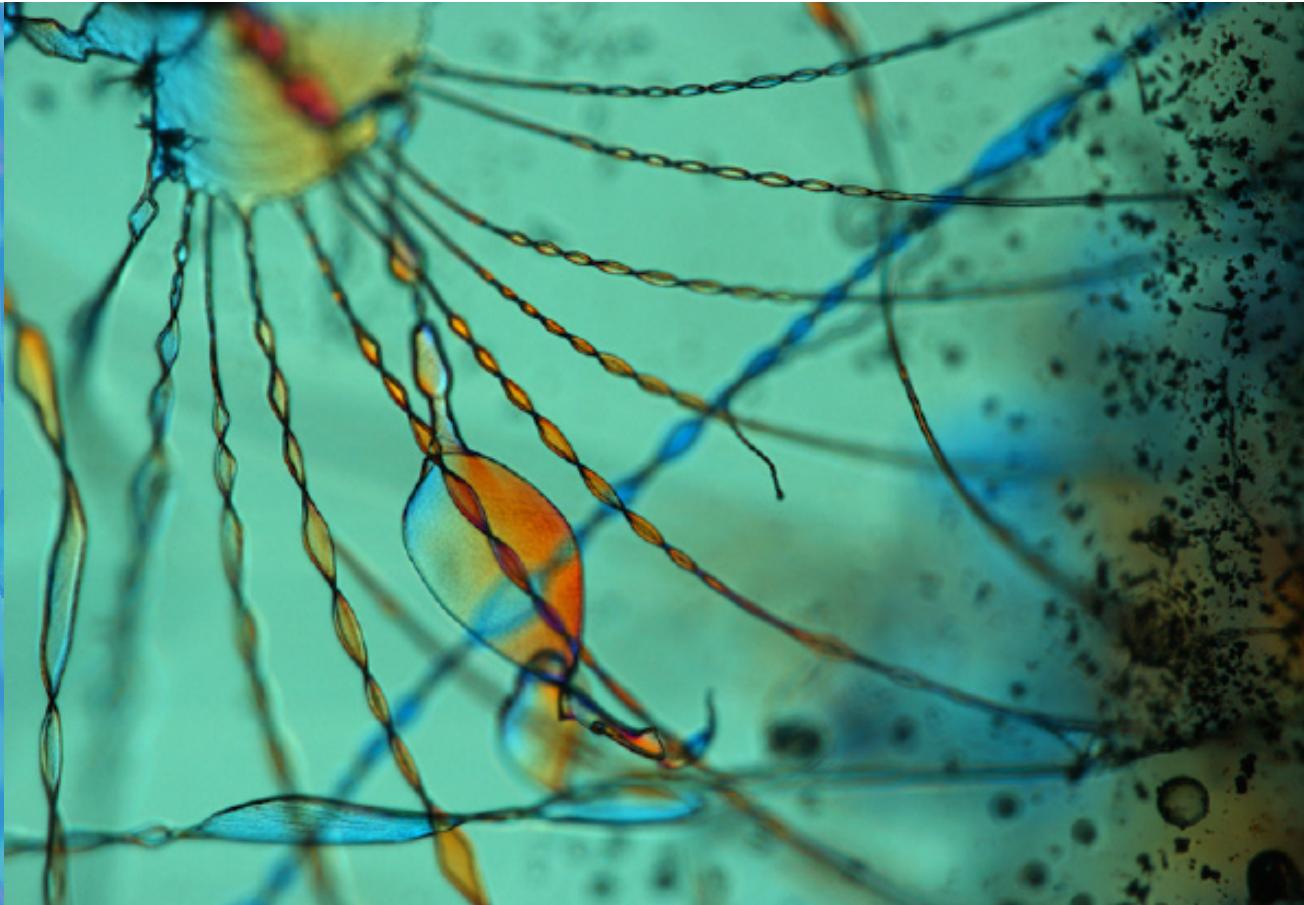


Imagen:  
**Biomorfos.**

Autor: Juan Manuel García Ruiz

La imagen muestra una estructura cristalina no biológica, minerales que se obtienen en el laboratorio, que crecen en condiciones similares a las de las rocas que contienen los fósiles más antiguos de la Tierra. Se trata de biomorfos, materiales de sílice y carbonato que son capaces de ensamblarse por sí mismos para crear simetrías, formas y texturas que recuerdan a las de los organismos

19 | 10 propios

Institutos | 9 mixtos

1 |  
Centros  
de Servicio

Personal:  
Científico: 528  
Técnico/Apoyo: 1.013  
Gestión/Administración: 193

Gasto: | 106,5 M€

Proyectos y Acciones de | 483 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: de 89,3 M€

Transferencia del | 394 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 0,6 M€

Producción Científica: | 2.546 artículos indexados y 67 no indexados.  
| 32 libros. 112 tesis.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

### HITOS SEÑALADOS

A lo largo de 2017 el Área de Recursos Naturales ha continuado con la ejecución de **proyectos de investigación con financiación europea y nacional**, así como la publicación de un elevado número de artículos científicos aparecidos en las **más prestigiosas revistas internacionales**. Se destacan los siguientes hitos:

#### Ciencias del Mar

Albert Calbet, del ICM, participa en un proyecto de la Unión Europea - Horizon 2020 –2017, **MixTiN**, con el objeto de llevar el paradigma de la producción pelágica marina al siglo XXI incorporando la mixotrofia en la investigación marina general, disponiendo de 495.745,92€ para su desarrollo (CSIC).

Desde el CEAB, Xavier Turon desarrolla un estudio sobre la cooperación simbiótica y la actividad de las esponjas *Cliona* en un contexto de cambio climático en el marco de un proyecto de la Unión Europea, "SCOOBA", disponiendo de 239.191,20 € para su desarrollo.

Desde el ICMAN, Ignacio Moreno Garrido participa en una Red Transfronteriza para el desarrollo de productos innovadores a partir de microalgas junto con otras nueve instituciones y empresas. En una red, en la que participa Antonio Cobelo, del IIM, se evalúa el impacto de elementos tecnológicamente críticos, desde una perspectiva medioambiental sobre posibles amenazas para la salud humana, con una financiación de 420.000 €.

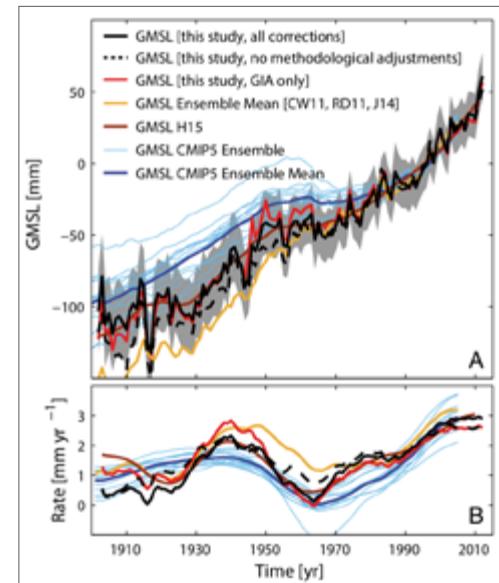
Un estudio internacional, liderado por varios investigadores del ICMAN, ha evaluado el efecto sobre diferentes grupos de microalgas que tienen las nanopartículas de TiO<sub>2</sub> que van incorporadas en las cremas solares y que se liberan al medio marino costero. Han demostrado que los efectos de la luz UV son esenciales para la evaluación de la toxicidad en cremas solares y en el efecto del TiO<sub>2</sub>.

Idan Tuval, del IMEDEA, y Julian Cartwright, del IACT, han participado en una revisión de la posición actual y de perspectivas futuras en la física de la advección caótica, aplicable a sistemas tan diversos como los flujos biológicos, oceanográficos y atmosféricos.

Marta Marcos, del IMEDEA, ha co-liderado una re-evaluación y una reconstrucción de los cambios de la elevación del nivel del mar durante el siglo XX. El estudio se ha publicado en la revista **PNAS** mostrando una nueva tendencia mucho más precisa pero inferior que las anteriores de  $1.1 \pm 0.3$  mm/año antes de 1993, aunque las tasas de cambio han sido mucho mayores desde dicho año ( $3.1 \pm 1.4$  mm/año).

#### Ciencias de la Tierra y de la Atmósfera

Los centros de la subárea han destacado por su participación en proyectos financiados por la UE dentro de H2020. Entre estos se pueden destacar en el IPE "GYPWORLD, A global initiative to understand



Series temporales y tasas de cambio del GMSL durante el periodo 1902-2012. (A) Nueva reconstrucción de GMSL basada en 322 mareógrafos comparada con estimas previas (CW11; RD11; J14; H15) y con los resultados de los modelos climáticos del CMIP5. El área sombreada corresponde a los errores 1σ de la reconstrucción. La línea negra discontinua representa una reconstrucción de GMSL con todas las correcciones VLM y geoides, pero sin ajustes metodológicos tales como la ponderación del área. (B) Las tasas de cambio correspondientes a las curvas del panel superior

gypsum ecosystem ecology", con una contribución de 274.500 (CSIC) y coordinado por S. Palacio-Blasco; y el proyecto liderado por Sergio Vicente-Serrano "Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors: agriculture, disaster risk reduction, energy, health, water and tourism (**IDECIS**)", financiado por el programa ERA-NET FOR CLIMATE SERVICES que aporta al CSIC 179.998 €. David Altaidill, del OE, coordina el "Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects (**TechTIDE**)", (117.250€ financiación CSIC). Teresa Moreno, del IDAEA, participa en "Reducing

*Interior de la mina de sal de Realmonte, en la costa sur de Sicilia, donde pueden apreciarse las capas de sal formadas durante la Crisis Salina del Messiniense (Sternai et al., Nature Geoscience, 10, 783-787)*



risks from Occupational exposure to Coal Dust" (aportando 216.519 €). Dentro de H2020 Daniel García-Castellanos (ICTJA) participa en una ITN, **SALT-GIANT**, "Understanding the Mediterranean Salinity Crisis", que aporta 247.872 € y que está centrada en la formación multidisciplinar integrada de investigadores con el objetivo de comprender la formación de este gran depósito de sal del Mediterráneo, único en el mundo por su tamaño y características. María José

Jurado, del ICTJA, coordina "**InnoLOG**: Innovative geophysical logging tools for mineral exploration" financiado por el "European Institute of Innovation and Technology (EIT)" dentro de la "Knowledge and Innovation Community (KIC) Raw Materials" (aporta al CSIC 807.221 €). Jaume Verges (ICTJA) es el responsable del contrato con **STATOIL** "Geodynamic evolution of rift to drift, salt-involved and inverted passive margins", que aporta al CSIC 1.034.656€.

Investigadores del IACT han participado en un estudio sobre biomorfos de sílice y crecimiento de nanoestructuras autoorganizadas, esencial en el desarrollo de materiales avanzados y el entendimiento de mecanismos de biomineralización. En este mismo instituto, José Antonio Gavira ha participado en un estudio sobre proteínas precámbricas resucitadas, en el que se propone un mecanismo para la aparición de enzimas primordiales.

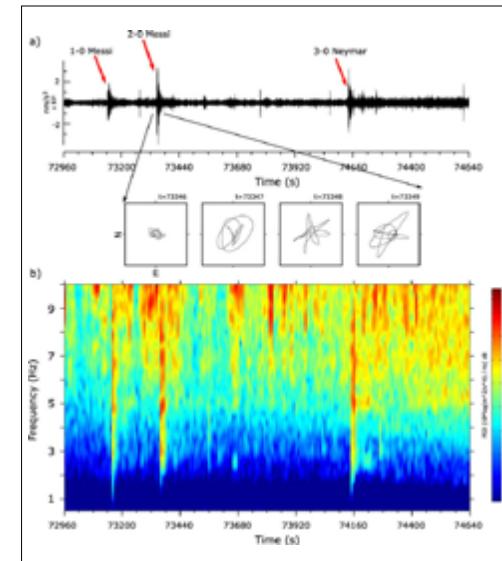
Los investigadores Lourdes Luna, I. Miraless y Alberto Solé-Benet (EEZA) han publicado resultados muy relevantes sobre los efectos del aporte de enmiendas orgánicas y acolchados sobre las propiedades físicas del suelo, muy relevante en la restauración de suelos afectados por actividades mineras.

Investigadores del grupo de Petrología Aplicada a la Conservación del Patrimonio del IGEO han publicado un estudio sobre el desarrollo de nuevos productos basados en nanopartículas de óxidos de magnesio y de zinc con propiedades antifúngicas aplicables en la protección del patrimonio cultural construido.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

077 / 081

4



Registro sísmico correspondiente a los últimos minutos del partido FC Barcelona vs FC Bayern Munich (Semifinales de Champions League, 6/5/2015). Las flechas rojas señalan la vibración del suelo posterior a los goles marcados por el equipo local. (Díaz et al, Scientific reports 7(1), 15296)

La Crisis de Salinidad del Messiniense y su posible implicación en el comportamiento y sensibilidad de los sistemas magmáticos en la cuenca Mediterránea es el tema central de la contribución del ICTJA. Díaz et al., *Scientific Reports*, 7(1), 15296, pone de manifiesto un nuevo y sorprendente activo. En sismología se estudian los sismogramas digitales obtenidos en instalaciones emplazadas en las ciudades, lo que da nombre a la "Sismología Urbana".

Las transiciones que suceden entre períodos glaciar-interglaciar son los cambios climáticos abruptos de mayor intensidad que se han producido en la historia reciente de la Tierra. Su estudio

es fundamental para entender el sistema climático terrestre. Esta es la temática de la publicación de Pérez-Mejías et al. (*PNAS* 114: 10047–10052), del IPE.

### Biología de Organismos y Sistemas

Ana Zélia Miller, del IRNAS, participa en un proyecto de la Agencia Espacial Europea, asociado con el Johnson Space Center–NASA (MICSS), "Microbiological sampling sequence–Planetary Analogue Geological and Astrobiological Exercise for Astronauts (PANGAEA-X 2017)", con una extrema visibilidad en los medios de comunicación.

El IBE ha participado en un proyecto europeo dentro del H2020: Microbial deployment of new-to-nature chemistries for refactoring the barriers between living and non-living matter; "MADONNA", obteniendo una financiación de 313.450 €.

La EBD ha participado en un proyecto para la 'Mejora de la eficiencia energética y de los e-Labs de la ICTS Reserva Biológica de Doñana', financiado por el MINECO con 1.419.882 €. Además, varios investigadores de la EBD han conseguido patentar un método de determinación molecular del sexo de aves por amplificación isotérmica mediada por bucles.

Un estudio internacional liderado por el CEAB, y en el que han participado Emilio Ortega Casamayor, en colaboración con el Instituto de Craig Venter, ha podido reconstruir al detalle el proceso de creación de una nueva especie de bacteria en la naturaleza,

utilizando como modelo de estudio las bacterias verdes del azufre que viven en los fondos sin oxígeno del lago de Banyoles. En otro estudio en el que ha participado otro miembro del CEAB, Frederic Bartomeus, se han descrito los mecanismos por los cuales muchos de los componentes previamente descritos de la sinapsis inmunológica y la señalización en receptores de linfocitos T residen en la dinámica de movimiento tridimensional de las protusiones microbiliares.

El papel evolutivo de los componentes particulares de la varianza intraspecífica se tiene poco en cuenta en los estudios comparativos filogenéticos o evolutivos. Un investigador de la EBD (L.Z. Garamszegi), en colaboración con otro del CNRS, ha analizado la respuesta a la presencia de depredadores en 84 especies de aves.

La EEZA ha formado parte del consorcio de instituciones de investigación (300 investigadores de 160 instituciones) de todo el mundo (siete continentes y 43 países) que han participado en la recogida y análisis de más de 25.500 muestras en un intento de estudiar la diversidad de microorganismos de todo el planeta. El estudio, en el que ha colaborado el Juan José Soler, ha sido publicado en la revista *Nature* (vol 551: 457).

Un interés central en los estudios de las interacciones mutualistas es cómo de efectivos son los mutualistas en proveer beneficios a sus compañeros. Investigadores de la EEZA (J.M. Gómez) y de la EBD (P. Jordano)



han liderado un estudio en el que se propone un marco general para estudiar los mutualismos, y en el que demuestran su utilidad aplicándolo al elemento vegetal y animal en cinco tipos de mutualismos: polinización, dispersión de semillas, protección de plantas nutricias, fijación de nitrógeno y micorrizas.

La Agencia Espacial Europea (ESA) ha seleccionado a la investigadora Ana Miller, del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (Irnas) de Sevilla, para participar en el programa Pangaea-X, simulación del futuro de la exploración planetaria

Las causas fundamentales del envejecimiento humano plantean un enigma fascinante desde una perspectiva evolutiva. Los resultados de una investigación en la que han participado varios miembros del IBE apoyan dos de las teorías más populares sobre el envejecimiento, la de Acumulación de Mutaciones y la de la Pleiotropía Antagonista. En otro trabajo liderado por investigadores del IBE (Iñaki Ruiz-Trillo) se presentan cuatro nuevos genomas de parientes unicelulares muy cercanos a los animales; se describe, además, una evolución dinámica de la arquitectura genómica en los ancestros animales.

Investigadores del IPE han realizado una revisión de la literatura científica sobre la hipótesis "centro-periferia", la cual postula que la variación genética y el funcionamiento demográfico de las poblaciones de especies son peores cuando se encuentran en los límites de distribución geográfica. Según una investigación liderada por Belinda Gallardo, del IPE, tan solo un cuarto de los espacios protegidos en los últimos 100 años en Europa está invadido por alguna de las 100 peores especies exóticas invasoras en el continente. El estudio ha evaluado un total de 15.000 espacios protegidos utilizando información de 1,5 millones de localizaciones de las 100 peores especies invasoras existentes en territorio europeo para anticipar su impacto sobre 150 especies protegidas bajo las Directivas Hábitats y de Aves.

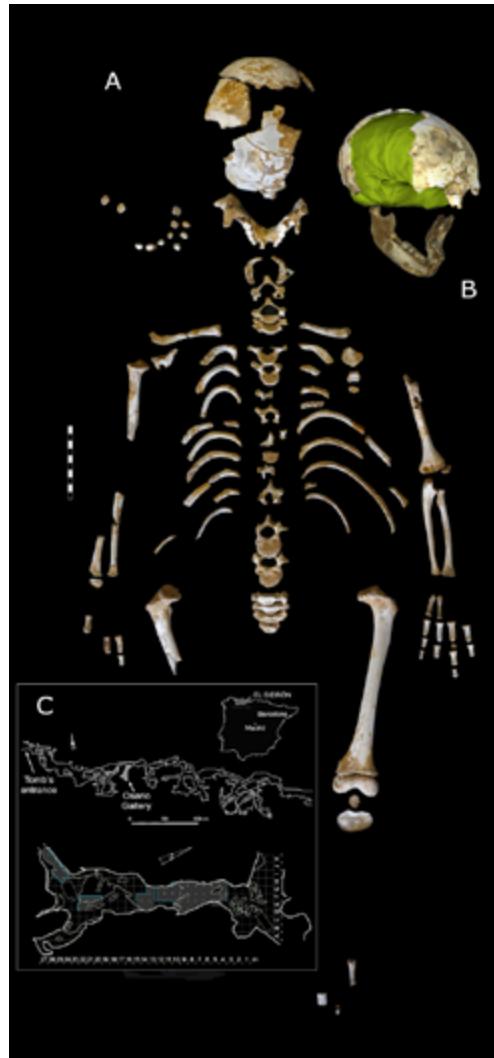
Investigadores del IPNA han encontrado diferencias fundamentales entre la estructura de la diversidad de artrópodos bajo y sobre el suelo que son debidas a las introducciones de especies a gran escala por los humanos analizando el ADN mitocondrial.

Antonio Rosas, del MNCN, lidera un estudio en el que se ha reconstruido el patrón de crecimiento de los neandertales a través del esqueleto de un niño de 7-8 años proveniente de un yacimiento de hace 49.000 años de la cueva de El Sidrón (Rosas et al., *Science* 357: 1282-1287). El mismo investigador ha participado en otro trabajo en el que se analiza la conducta, la dieta y las enfermedades de los neandertales inferidas a partir de la secuenciación del ADN fósil de placas dentales (Weyrich LS. et al., *Nature* 544: 357-361). Miguel Araújo, del MNCN, ha participado en otra investigación donde se ha analizado la redistribución de la biodiversidad mediada por el cambio climático y sus impactos en los ecosistemas y en los humanos (Pecl GT. et al., *Science* 355: 1389).

Investigadores del RJB han participado en una investigación donde revelan la diversidad de plantas amazónicas mediante una lista de especies verificada.

Investigadores de la UMIB han participado en otro artículo en el que estudian la genética de las poblaciones de lobos en Europa, realizando una revisión sistemática y un meta-análisis, y en el que proponen sugerencias para su conservación y manejo.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS



El Sidrón J1 esqueleto de Neandertal. A: Los 138 especímenes, 30 de los cuales son dientes deciduos y permanentes, que componen el esqueleto El Sidrón J1. Los elementos craneales, axiales y apendiculares, están bien representados, pero las piernas (en particular la derecha) están peor representadas. B: reconstrucción virtual del cráneo de El Sidrón J1. C: Localización de El Sidrón en la península ibérica (Asturias, España), con un mapa de las galerías. La mayor parte de las piezas de El Sidrón J1 se recogieron en el área G-6.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

Aunque el personal investigador el Área de Recursos Naturales supone alrededor del 15% del total del CSIC, en producción científica medida como artículos científicos es una área con gran aportación a las contribuciones globales de la institución, aproximadamente el 23% (n= 2.511) del total son artículos producidos en el Área. Los libros son también importantes, habiéndose producido más del 15% (n=31) del total de libros del CSIC.

En cuanto a captación de recursos, el área tiene comprometidos 28,9 M€ provenientes de la UE (7PM y H2020), a los que hay que añadir más de 19 M€ de nueva consecución en la convocatoria del Plan Estatal de I+D+i, y 4,2 M€ de convenios o contratos firmados en este año. En total, más de 52 M€ de financiación.

Donde sí se transfiere el conocimiento generado por nuestros investigadores es en la demanda que, por distintas administraciones públicas, tenemos para realizar tareas de experto, asesor y auditor científico (40 demandas de distintos departamentos ministeriales y otras 40 demandas de información para autorizaciones de campañas de buques de nacionalidad no española, mayoritariamente). Las encomiendas de gestión, la participación en el desarrollo de legislación nacional y europea, las respuestas a preguntas parlamentarias y del Senado, así como

la participación en órganos de entidades nacionales e internacionales que exceden el ámbito científico (MaB-MAGRAMA-UNESCO, IPCC-ONU, Comités MAGRAMA,...) son tareas de transferencia realizadas con asiduidad desde el Área.

### Eventos y otras actividades

- El ICM organizó el 7th "The Ramon Margalef Summer Colloquia" titulado "Spatial and temporal patterns in physical-biological oceanic processes: from scale interaction to the rise of the living ocean" en Barcelona entre los días 3 a 12 de julio. Coordinadores: Celia Marrasé y Josep Lluís Pelegrí.
- El IMEDEA organizó en Pollensa (Mallorca) el "GODAE-OceanView International School: New Frontiers in Operational Oceanography", durante los días 2 a 13 de octubre, siendo coordinado por Ananda Pascual. Paralelamente también organizó en Ibiza, entre el 9 y el 12 de octubre, el "International Blue Carbon Scientific Working Group annual meeting 2017", coordinado por Nuria Marbá y por "Conservation International, IUCN, UNESCO-IOC".
- El CEAB ha organizado dos eventos internacionales en Blanes. El primero sobre "Sponges, Corals & the World. International Symposium on Marine Science, Blue Business and Society", liderado por María Jesús Uriz, y la conferencia IBIS sobre "Silicon, Silica and their Isotopes: Biology,

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

Biogeochemistry and Biotechnology", promovida por Manuel Maldonado.

- 75 Aniversario del Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC celebrado en Zaragoza la organización del evento fue coordinada por Yolanda Pueyo.



75 Aniversario del Instituto Pirenaico de Ecología celebrado en Zaragoza

- El IGEO, la UNESCO y USGS organizaron en Madrid (4-7 de diciembre) el "XXXVII International Workshop on Seismicity and Earthquake Engineering in the Extended Mediterranean Region" (María José Jiménez y Mariano García-Fernández).
- Xavier Querol, del IDAEA, co-organizó en Teherán el PSF/TAIEX Workshop on Air Pollution, industrial Emissions, Sand and Dust Storms (DG. Envi-

ronment, Teheran, EU & Iranian Department of Environment del 21 al 22 de noviembre.

- Eulalia Moreno (EEZA), en colaboración con la U. de Córdoba, ha participado en la producción del documental "Vuelta a casa", en el marco del proyecto 'Reintroducción de gacelas de Cuvier en el Parque Natural de Jebel Serj'.
- El MNCN, el RJB y la UIMP organizaron el "Máster Oficial en Biodiversidad en áreas tropicales y su conservación".

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

- **Anna Traveset**, del IMEDEA, recibió el Premio Rey Jaime I en la categoría de Protección del Medio Ambiente. Por quinto año consecutivo, un investigador del Área de RRNN recibe este premio, hecho que destaca la relevancia de la investigación ambiental en nuestra Área.
- **Miguel Ferrer**, de la EBD, fue galardonado con el Premio Fondena. Este galardón reconoce toda una vida dedicada a la protección de la naturaleza.
- **Ramón Rosselló-Mora**, del IMEDEA, fue galardonado con el The Bergey Award. Este galardón se otorga en reconocimiento a las contribuciones sobresalientes a la taxonomía bacteriana.
- **Francisco A. Comín**, investigador del IPE, John Rieger Award de la Society for Ecological Restoration, por sus contribuciones científicas a la teoría, práctica y concienciación en general sobre la restauración ecológica.
- **Xavier Querol**, Académico Electo de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (experto en Geoquímica Atmosférica) y seleccionado en la Selección Española de la Ciencia 2017 en reconocimiento a su labor científica.
- **Miquel Planas**, del IIM, segundo Premio (Barandilla de Plata) en documentales de larga duración en el Ciclo Internacional de Cine Submarino de San Sebastián (CIMASUB 2017).
- **Electra Kotopoulou** (investigadora en formación), del IACT, recibió el premio Photo Contest 'Wonders of Geochemistry' 2017 de la European Association of Geochemistry.
- **Carlos Herrera**, de la EBD, ha sido galardonado con el Ernst Haeckel Prize, por su excelente contribución a la Ecología en Europa.
- **Roger Jovani**, también de la EBD, recibió el Premio Bernis a la Investigación, por sus novedosas aportaciones al análisis de la emergencia de patrones complejos a partir de procesos simples en los campos del comportamiento, plumaje y evolución de sistemas huésped-comensal en aves.
- **Santos Cirujano Bracamonte**, del RJB, ha recibido el Premio Anual del Gobierno de Castilla-La Mancha con motivo del Día Mundial del Agua, por su labor investigadora y la defensa del agua que realiza a través de sus proyectos científicos.
- El **Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN)** ha recibido el Premio Bernis a la trayectoria SEO/Birdlife. El jurado ha querido reconocer los más de dos siglos de historia del MNCN, referente en la investigación de las ciencias naturales.

# Ciencias Agrarias

Agua en la agricultura, calidad de los suelos, nutrición y fisiología vegetal, fotosíntesis, mejora genética, fitopatología, fruticultura-forestales-herbáceos, acuicultura y ganadería.



Imagen:  
**The beauty of the enemy.**

Autoras: Ana Vicente  
y Leyre Pescador Azofra

Hongo basidiomicete *Armillaria sp.*, el cual afecta a multitud de especies de árboles, sobre todo forestales, diferentes frutales como viña, melocotonero, almendro y también fresa, patata, etc.

16 | 10 propios  
Institutos 6 mixtos

Personal: Científico: 450  
Técnico/Apoyo: 909  
Gestión/Administración: 151  
Gasto: | 80,3 M€

Proyectos y Acciones de investigación vigentes: | 483 nacionales e internacionales, con una financiación total de 81,8 M€

Transferencia del Conocimiento: | 986 contratos y convenios vigentes con empresas e instituciones, con una financiación (anualidad) de 3 M€

Producción Científica: | 1.235 artículos indexados y 51 no indexados.  
29 libros. 108 tesis. 4 patentes de prioridad

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

### HITOS SEÑALADOS

El Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (IBVF) ha celebrado su 50 aniversario, y los Institutos de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP) y el de Agricultura Sostenible (IAS) han celebrado su 25 aniversario con distintos actos y publicaciones conmemorativas.

El Instituto de Ganadería de Montaña (IGM), centro mixto con la Universidad de León, ha obtenido el reconocimiento como Instituto Universitario de Investigación de la Junta de Castilla y León.

Se han creado tres nuevas Unidades Asociadas al CSIC: la Unidad Asociada de Biotecnología y Mejora en Fresas del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) al Instituto de Horticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM), Centro Mixto del CSIC y la Universidad de Málaga; la Unidad Asociada de Eficiencia en el uso del agua en vid: bases biológicas y aplicaciones agronómicas del Instituto de Investigaciones Agroambientales y de Economía del Agua (INAGEA) de la Universidad de las Islas Baleares al Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), Centro Mixto del CSIC, la Universidad de La Rioja y el Gobierno de La Rioja; y la Unidad Asociada de Excelencia en suelos de ecosistemas áridos y cambio global (Drysoils) de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) con el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) y el Instituto de Ciencias Agrarias (ICA).

### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

#### Proyectos

- En el CEBAS se ha iniciado un proyecto subvencionado por la Unión Europea (*Crop diversification and low-input farming across Europe from practitioners engagement and ecosystems services to increased revenues and chain organization – Diverfarming* - 0,44 millones de euros), en la búsqueda de alternativas en la diversificación de cultivos con explotaciones agrarias de bajos insumos; en el proyecto participan seis entidades españolas y de otros siete países europeos.
- El estudio de opciones sobre alternativas en el uso de los recursos hídricos en zonas mediterráneas se está llevando a cabo en la EEAD, en un proyecto de la **convocatoria ERA-NET WaterWorks**, en el que participan grupos de investigación de otros cinco países.
- El proyecto “**Microbe-induced Resistance to Agricultural Pests (MIRA)**” se ha iniciado este año en la Estación Experimental del Zaidín (EEZ), subvencionado por la Unión Europea (Horizon 2020 Research and Innovation Programme-Marie Skłodowska-Curie Grant, 0,5 millones de euros), con la participación de grupos de otros 10 países europeos.
- La gestión integrada de malas hierbas es el objetivo del proyecto iniciado en el Instituto de Agricultura Sostenible (IAS), subvencionado por la Unión Europea (**Integrated Weed Management: Practical Implementation and Solutions for Europe –IWMRAISE**, 0,3 millones de euros).
- La mejora de la competitividad de la acuicultura mediterránea constituye el objetivo del proyecto en el que participan investigadores del Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS) y del Instituto de Ciencias del Mar (ICM), subvencionado por la Unión Europea (**Integrating innovative Approaches for Competitive and Sustainable Performance across the Mediterranean Aquaculture Value Chain –PERFORMFISH**, 0,33 millones de euros), con la participación de 30 entidades europeas.
- El Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP) ha iniciado el proyecto “**Newcotiana**” (**Developing Multipurpose Nicotiana Crops for Molecular Farming using New Plant Breeding Techniques**, 0,63 millones de euros,) subvencionado por la UE con la participación de 18 socios de ocho países.
- Investigadores del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA) participan en el proyecto “**Collection of data and information in Balearic Islands on biology of vectors and potential vectors of Xylella fastidiosa**”, subvencionado por la European Food Safety Authority (EFSA).

- El Plan Estatal de Investigación ha subvencionado el proyecto “**Interacciones multitróficas en el patosistema geminivirus/crinivirus-Bemisia-to-mate**” (0,54 millones de euros), a desarrollar en el Instituto de Hortofruticultura Subtropical Mediterránea (IHSM).
- En el Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (IAG) se desarrolla el proyecto sobre “**Conservación y mejora de sistemas agroforestales**”, subvencionado por la Xunta de Galicia con 0,25 millones de euros.

- En el proyecto LIFE Regenerate (Revitalizing multifunctional Mediterranean agrosilvopastoral systems using dynamic and profitable operational practices, 0,34 millones de euros) participan investigadores del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA).
- En el CEBAS se está llevando a cabo un contrato con la empresa Symborg S.L. para el **estudio de las transformaciones biotecnológicas de la materia orgánica para la obtención de bioproductos de nueva generación** (0,77 millones de euros).

Sistema de exclusión de la precipitación aplicado por el CEBAS en un ecosistema semiárido dominado por *Pinus halepensis*



- En el Instituto de Ganadería de Montaña del CSIC se ha firmado un contrato de investigación con la empresa Encinar de Hurmienta, S.A. para el desarrollo del proyecto sobre “**Carne de vacuno sostenible y de calidad exclusiva dirigida desde la granja**”, por un valor de 181.500 euros.
- En el Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino (ICVV) se ha iniciado el proyecto CIEN/CDTI “**Desarrollo de estrategias óptimas de plantación y manejo del viñedo para minimizar el impacto de las enfermedades fúngicas de la madera (GLOBALVITI)**”, con la participación de ocho importantes empresas del sector y una financiación de 0,83 millones de euros.

### Publicaciones

Se ha evaluado la respuesta funcional y filogenética de la comunidad microbiana del suelo a seis años de sequía inducida mediante un sistema de exclusión hídrica, y se ha observado cómo el manejo forestal puede determinar la resistencia de la comunidad microbiana a la sequía. Este trabajo del CEBAS demuestra cómo el manejo forestal puede ayudar a “tamponar” los efectos del cambio climático. [F. Bastida, I.F. Torres, M. Andrés-Abellán, P. Baldrian, R. López-Mondéjar, T. Vetrovsky, H.H. Richnow, R. Starke, S. Ondoño, C. García, F.R. López-Serrano, N. Jehmlich. (2017). Differential sensitivity of total and active soil microbial communities to drought and forest management. *Global Change Biology*, 23, 4185-4203].

El trabajo llevado a cabo en el IBMCP ha permitido descubrir que las variedades comerciales modernas del tomate contienen cantidades significativamente menores de muchos de los compuestos químicos relacionados con el sabor que otras variedades más antiguas. La resecuenciación del genoma de las mismas 398 variedades de tomate ha servido para llevar a cabo una asociación genómica e identificar marcadores genéticos que afectan a la mayoría de los compuestos químicos que tienen relación con el sabor del tomate. [D. Tieman, G. Zhu, M. F. R. Resende Jr., T. Lin, C. Nguyen, D. Bies, J. L. Rambla, K. S. Ortiz



Portada de la revista Science del artículo anterior

Beltrán, M. Taylor, B. Zhang, H. Ikeda, Z. Liu, J. Fisher, I. Zemach, A. Monforte, D. Zamir, A. Granell, M. Kirst, S. Huang, H. Klee. (2017). A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. *Science*, 355, 391-394].

En un trabajo realizado en el CRAG con la planta modelo *Arabidopsis thaliana* se ha descubierto que la regulación de la actividad proteica a través del mecanismo de SUMOylation es clave para la defensa de la planta frente al ataque de hongos. Las plantas con la SUMOylation parcialmente inhibida son más susceptibles a los hongos necrótroficos *Botrytis cinerea* y *Plectosphaerella cucumerina*. [Castaño-Miquel L., Mas A., Teixeira I., Seguí J., Pearnau A., Thampi B.N., Schapire A.L., Rodrigo N., La Verde G., Manrique S., Coca M., Lois L.M. (2017). SUMOylation Inhibition Mediated by Disruption of SUMO E1-E2 Interactions Confers Plant Susceptibility to Necrotrophic Fungal Pathogens. *Molecular Plant*, 10, 709-720].

En el trabajo desarrollado en el IHSM se compara la megasporogénesis en dos especies primitivas de angiospermas (el chirimoyo, *Annona cherimola* y el aguacate, *Persea americana*) con la de *Arabidopsis thaliana*. Para ello se ha estudiado en tres dimensiones la posición espacial de la célula madre de la microspora, la composición de su pared celular y la localización de la expresión del gen PIN1, que regula el transporte de auxinas. [J. Lora, M. Herrero, M.R. Tucker, J.I. Hormaza. (2017). The transition from somatic to germline identity shows conserved and

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

085 / 087

4



Plantes de *Arabidopsis thaliana* inoculades con esporas de *Botrytis cinerea*. Les dues de la izquierda corresponden a plantes silvestres. Les de la derecha corresponden a plantes deficientes en SUMOylation de proteïnes

specialized features during angiosperm evolution. *New Phytologist*, 216, 495-509].

En el trabajo llevado a cabo en el IATS se estudió el efecto que dietas con un alto contenido de ingredientes vegetales pueden inducir en el proteoma del moco intestinal, la microbiota autóctona intestinal y la susceptibilidad a enfermedades, y si estos cambios podrían revertirse mediante la adición de butirato sódico a las dietas. [M.C. Piazzon, J.A. Caldúch-Giner, B.

Fouz, I. Estensoro, P. Simó-Mirabet, M. Puyalto, V. Karalazos, O. Palenzuela, A. Sitjà-Bobadilla, J. Pérez-Sánchez. (2017). *BMC Microbiome*, 5 (164): 18-23.

El trabajo publicado por un grupo de investigación de la EEAD, en colaboración con investigadores de la Université Catholique de Louvain (Bélgica), contribuye al creciente interés en la implementación de modelos para conocer el impacto de la redistribución del suelo y las prácticas agrícolas en la dinámica del carbono en suelos agrícolas. [Quijano L, Van Oost K, Nadeu E, Gaspar L, Navas A. (2017). **Modelling the effects of land management changes on soil organic carbon stocks in Mediterranean cultivated field.** *Land Degradation & Development*, 28, 515–523].

En un trabajo del IAS se ha demostrado que las variaciones en las funciones matemáticas utilizadas actualmente para simular las respuestas de temperatura de los procesos fisiológicos en 29 modelos de trigo presentan más del 50% de incertidumbre en los rendimientos de grano simulados para las temperaturas medias del periodo de crecimiento entre 14 ° C y 33 ° C. La mejora de las respuestas a la temperatura será un paso clave para mejorar el modelado de los cultivos bajo temperaturas crecientes y el cambio climático. [E. Wang, P. Martre, Z. Zhao, F. Ewert, A. Maiorano, R.P. Rötter, B.A. Kimball, M.J. Ottman, G.W. Wall, J.W. White, M.P. Reynolds, P.D. Alderman, P.K. Aggarwal, J. Anothai, B. Basso, C. Biernath, D. Cammarano, A.J. Challinor, G. De Sanctis, J. Doltra, B. Dumont, E. Fereres, M. García-Vila, S. Gayler, G. Hoogenboom, L.A. Hunt, R.C. Izau-

rralde, M. Jabloun, C.D. Jones, K.C. Kersebaum, A.K. Koehler, L. Liu, C. Müller, S. Naresh Kumar, C. Nendel, G. O'Leary, J.E. Olesen, T. Palosuo, E. Priesack, E. Eyshi Rezaei, D. Riponche, A.C. Ruane, M.A. Semenov, I. Shcherbak, C. Stöckle, P. Strattonovitch, T. Streck, I. Supit, F. Tao, P. Thorburn, K. Waha, D. Wallach, Z. Wang, J. Wolf, Y. Zhu, S. Asseng. (2017). The uncertainty of crop yield projections is reduced by improved temperature response functions. *Nature Plants*, 3, Article nº 17102].

## Patentes

El taller “**Biomoléculas en Danza**”, desarrollado por Inmaculada Yruela, de la EEAD, y por la Delegación Institucional del CSIC en Aragón (Patricia Hermosilla y María Jesús Lázaro), ha sido patentado y licenciado al Centro de Estudios Musicales Manuel de Falla.

Ha sido registrado (know how) el “**Protocolo para la obtención de plantones injertados con brotes de distintas variedades de pistacia vera L**” por investigadores de la EEAD (Juan Antonio Marín Velázquez, Arancha Arbeloa Matute, Pilar Andrew Puyal, Elena García Martín) y licenciado a la empresa Arquigaro, S.L.

Se ha licenciado, desde la EEAD, la explotación de la obtención vegetal para los patrones ‘**Adara**’ y ‘**Adesoto**’ a la empresa Agromillora Iberia S.L.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

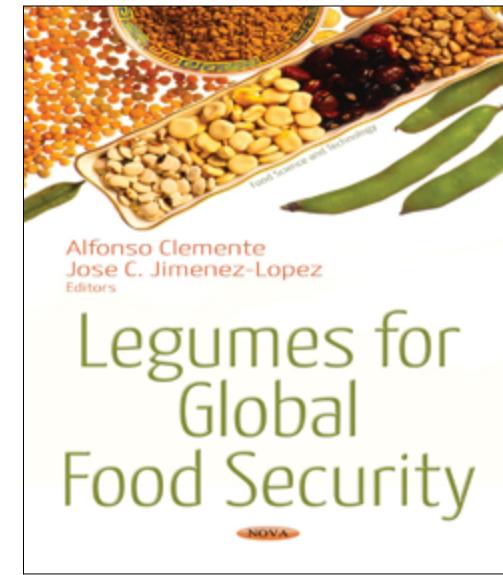
- Premio Agro2017 de Investigación de la Región de Murcia al **CEBAS**.
- Nombramiento de “2016 Editor's Citation for Excellence” de la revista Soil Science Society of America Journal a **Jorge Álvaro Fuentes**, de la EEAD.
- Premio John V. Osmun Alumni Professional Achievement Award in Entomology 2017 concedido por la Purdue University, West Lafayette (Indiana, USA), a **Alberto Fereres Castiel**, del ICA.
- XXI Premio Andalucía de Medio Ambiente a toda una carrera profesional/Premio Especial Cintia del Castillo, otorgado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, a **José Luis González Rebollar**, de la EEZ.
- IX Premio José María Savirón de Divulgación Científica a **Ana Grande Pérez**, del IHSM.
- Miembro de Honor de la Botanical Society of America (USA) a **Iñaki Hormaza Urroz**, del IHSM.
- IV Premio José Humanes para el Desarrollo del Sector Oleícola y del Aceite a **Carmen M. Padilla-Díaz y José Enrique Fernández Luque**, del IRNAS.

## 4.4. CIENCIAS AGRARIAS

- Miembro electo de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona a **Francesc Piferrer Circuns**, del ICM.
- Premio al Mejor Joven Investigador concedido por la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH) a **Mariola Plazas Ávila**, del IBMCP.
- Presidente de la sección de Ciencias Biológicas del "Institut d'Estudis Catalans" a **Pere Puigdomènech Rosell**, del CRAG.
- Nombramiento como Consejera de la Organización de la Salud, dentro del grupo "Informal Working Group on Echinococcosis", a **Mar Siles Lucas**, del IRNASA.
- Primer Premio "Federico Uruburu" de la Sociedad Española de Microbiología por su fotografía titulada "The beauty of the enemy" a **Ana Vicente Lasa**, de la EEZ.
- Nombramiento como Doctor Honoris Causa por la Universidad Cluj Napoca (Rumania) a **Óscar Vicente Meana**, del IBMCP
- Premio a la "Divulgación Innovadora D+I TOP", otorgado por la Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento en colaboración con Ibercaja Obra Social y la empresa Rafer, a **Inmaculada Yruela Guerrero**, de la EEAD.
- Los investigadores de la EEZ **Alfonso Clemente Gimeno** y **José Carlos Jiménez López** son los editores del libro "Legumes for Global Food Security".

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

087 / 087



Portada del libro "Legumes for Global Food Security"

# Ciencia y Tecnologías Físicas

Astrofísica, física atómica y molecular, física de partículas, física nuclear, óptica, matemáticas, nanociencia y nanotecnología, tecnologías físicas, ciencias de la computación, sistemas complejos y micro y nano sistemas integrados.

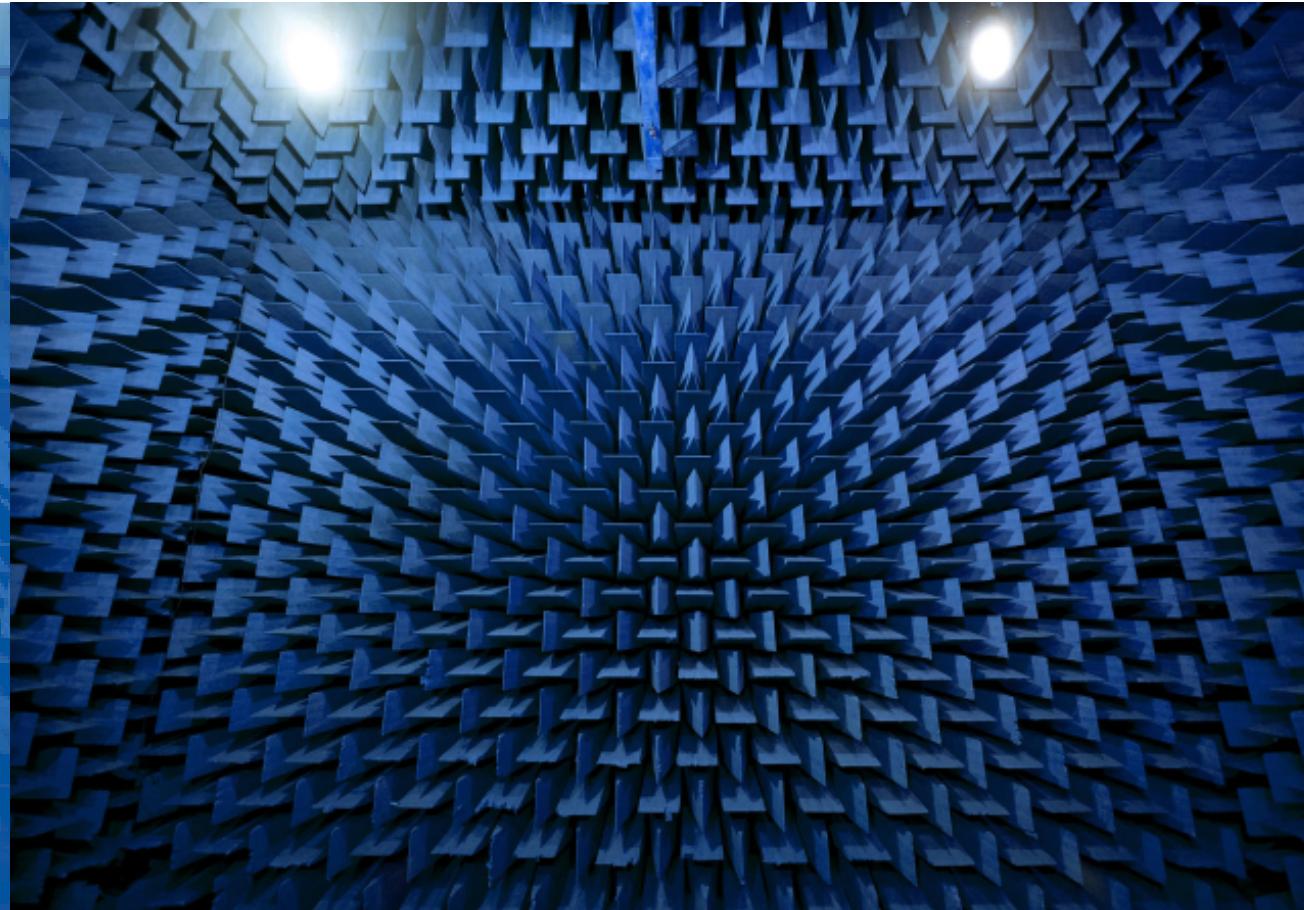


Imagen:  
**Silencio absoluto.**

Autor: Eliezer Sánchez González

Esta es la vista frontal de una cámara anecoica. Se trata de una sala compuesta de cuñas de lana de vidrio dispuestas en vertical y horizontal en techo, suelo y paredes y totalmente aislada de ruidos del exterior. Estas cuñas consiguen crear un coeficiente de absorción igual o mayor al 95% con respecto a las ondas de sonido que le llegan, además de anular los efectos de eco y reverberación

21 | 9 propios  
Institutos 12 mixtos

Centros 2 | de Servicio

Personal: | Científico: 500  
Técnico/Apoyo: 646  
Gestión/Administración: 109

Gasto: | 74,5 M€

Proyectos y Acciones de | 482 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: de 130,4 M€

Transferencia del | 367 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 3,7 M€

Producción Científica: | 2.634 artículos indexados y 71 no indexados.  
15 libros. 122 tesis. 16 patentes de prioridad

## HITOS SEÑALADOS

Dentro de los logros conseguidos en el Área podemos destacar por su impacto en el avance de la ciencia los siguientes hitos:

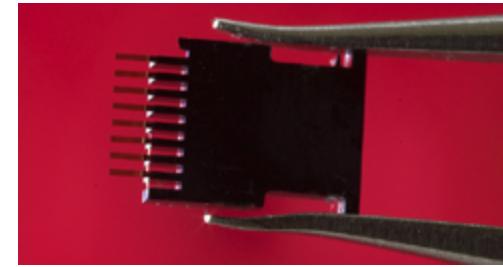
**Comienza la era de la Astrofísica de múltiples mensajeros:** El descubrimiento de las ondas gravitatorias ha abierto a una nueva forma de explorar el Universo. La observación el 17 de agosto por LIGO y VIRGO del colapso del sistema binario de estrellas de neutrones ha supuesto el primer estudio simultáneo de Astrofísica en el óptico, infrarrojo, ultravioleta, rayos X, rayos gamma, neutrinos y ondas gravitatorias. Este estudio internacional, con participación del IAA, CAB, IFIC e IFT, inaugura una nueva era en la observación del Universo, la llamada era de la Astrofísica de múltiples mensajeros, que se encarga de observar el Universo a través de telescopios, utilizando radiación electromagnética y neutrinos, y «escuchar» a través de ondas gravitacionales.

**25 años de física en el LHC:** Se cumplen 25 años de la constitución de las colaboraciones ATLAS y CMS del LHC, donde participan investigadores del IFIC, el IFCA y el IMB-CNM. Tras el descubrimiento del Bosón de Higgs, la medida de precisión de sus modos de producción y desintegración ha sido uno de los principales objetivos de LHC. Estas medidas proporcionan un mayor conocimiento del mecanismo de Higgs, responsable de dar masa a las partículas elementales, y proporciona un nuevo camino para

buscar fenómenos de nueva física. Recientemente, ATLAS y CMS han demostrado el acoplamiento del Bosón de Higgs a la tercera generación de partículas elementales. CMS ha mostrado un efecto de 5 sigmas a la desintegración a leptones tau y ambos experimentos han visto evidencias de su producción asociada a un par de quarks top, uno de los procesos más raros medidos en el LHC. Tanto ATLAS como CMS han comenzado a preparar su detectores para la nueva fase de LHC en la que se aumentará un orden de magnitud el número de interacciones, es la llamada fase de alta luminosidad (HL-LHC). IFIC e IFCA participan en la construcción de los nuevos detectores de trazas, en los que se utilizan tecnologías desarrolladas por el IMB-CNM.

**Biosensores para la detección del VHI-1:** El IMN-CNM ha desarrollado un biosensor capaz de detectar el VHI-1 sólo una semana después de su infección. Los experimentos, realizados con suero humano, detectan el antígeno p24, una proteína presente en el virus del

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

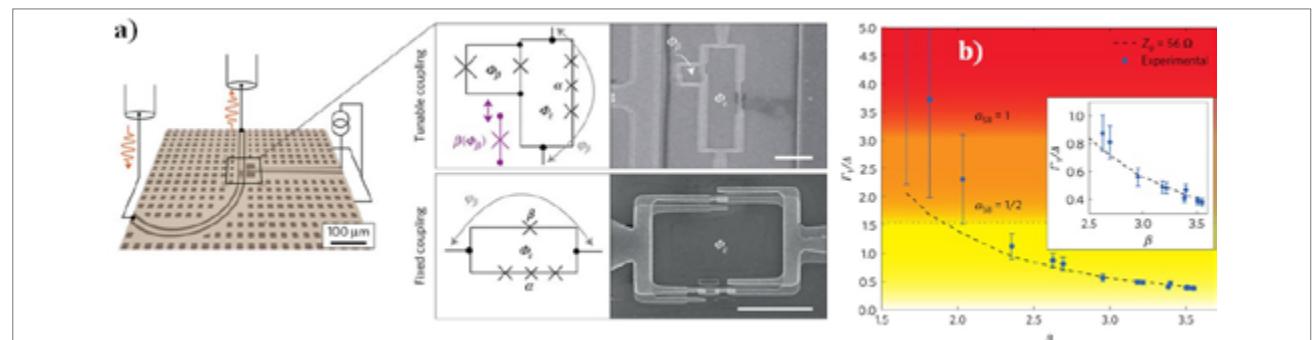


Tecnología opto-mecanoplasmática desarrollada por el IMN-CNM que permite detectar un solo virión en 10ml de plasma con una confianza del 96%

VHI-1, en concentraciones 100.000 veces inferiores que los sistemas actuales. Además, el tiempo total del ensayo es de cuatro horas y 45 minutos, por lo que los resultados clínicos se podrían obtener en el mismo día. La tecnología, patentada por el CSIC, está siendo además aplicada para la detección precoz de algunos tipos de cáncer. Patente "System for biodetection applications".

**Estudio de la interacción luz-materia en el laboratorio utilizando sistemas de información y computación cuántica:** El acoplamiento ultrafuerte es un régimen

(a) Circuito superconductor con un qubit superconductor o átomo artificial conectado a una guía de onda. Se muestran dos tipos de qubits, con y sin acoplamiento ajustable. (b) Relación entre el acoplamiento luz-materia y la energía del fotón emitido, para distintos puntos de trabajo del átomo artificial, controlado con un campo externo " $\beta$ ".



de interacción luz-materia en el que la energía de interacción entre los átomos y la luz es comparable a la energía de los fotones que forman esa luz, o las transiciones atómicas mismas. Si bien ese régimen es difícilmente alcanzable en la naturaleza, es posible simularlo usando diversos sistemas de información y computación cuántica. Investigadores del IFF han participado en una de esas simulaciones usando un cable coaxial para conducir fotones de microondas que imitan a la luz visible, junto con circuitos cuánticos superconductores (qubits) que actúan como átomos artificiales. Este es el primer trabajo que demuestra este régimen de interacción, basado en propuestas de acoplamiento.

**El caos permite el cifrado de mensajes:** Investigadores del IFISC han propuesto un nuevo sistema de cifrado de mensajes en comunicación basado en el caos. Los resultados del estudio, publicados en la revista *Scientific Reports* 7, podrían aplicarse en sistemas electrónicos y fotónicos. El procedimiento consiste en la generación de una señal caótica que reciben tanto el emisor como el receptor. Esa señal es interpretada por un elemento denominado *chaotic responder*, que la transforma en una serie de unos y ceros. La secuencia resultante se combina con el mensaje que se desea transmitir. El receptor recibe el mensaje cifrado y la señal caótica, a partir de la cual obtiene la contraseña necesaria para descifrar el mensaje.

**Un láser con diferentes estados de polarización simultáneamente:** Un equipo de investigación del IO ha logrado experimentalmente por primera vez un láser de fibra aleatorio que permite la generación simultánea de radiación láser a frecuencias cercanas entre sí con diferentes estados de polarización, con unas eficiencias comparables a las de un láser de fibra convencional. Los resultados, publicados en *Scientific Reports* 7, representan un importante avance en la comprensión y el control de la polarización de la luz en el interior de un láser y abren una vía hacia la fabricación de nuevas fuentes de luz polarizada con aplicaciones en telecomunicaciones y sensores.

**El proyecto CARMENES descubre su primer exoplaneta:** El proyecto CARMENES, en el que participan investigadores del CAB, el IAA y el ICE, ha descubierto su primer planeta fuera del Sistema Solar, desde el telescopio de 3,5 metros del Observatorio de Calar Alto. El instrumento ha observado una estrella enana muy próxima y la mitad de masiva que el Sol, en torno a la cual orbita un planeta bautizado como HD 147379 b, ligeramente más masivo que Neptuno; a pesar de situarse en la denominada zona habitable, carece de superficie sólida y no se espera que exista agua en forma líquida.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

Dentro de la amplia producción científica cabe destacar, junto con los hitos mencionados anteriormente, las siguientes publicaciones:

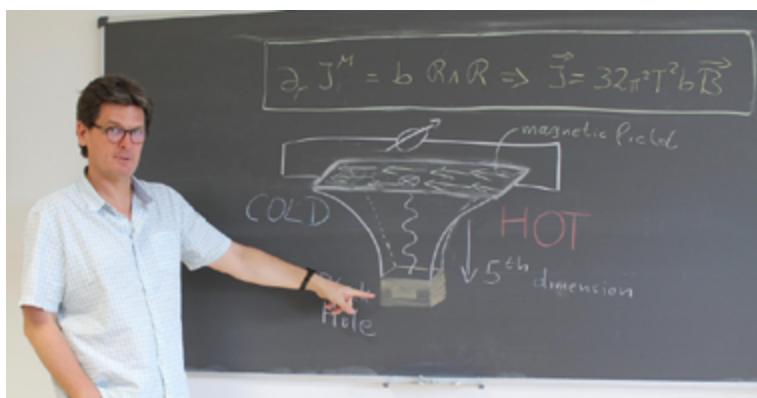
- Los investigadores del CAR han publicado la evaluación preliminar del primer exoesqueleto de rigidez controlable que incorpora una máquina de estados en el control del movimiento de la rodilla (*Soft Robotics Vol. 4, No. 2, pp. 135-146, 2017*).
- Los investigadores del IRII han desarrollado y probado estrategias para la mejora de la eficiencia y durabilidad de pilas de combustible de intercambio de protones (*IEEE Transactions on Industrial Electronics, 6(8): 6649-6659, 2017*).
- La investigación desarrollada en el IMB-CNM ha sido portada en dos revistas por el desarrollo de proceso de microfabricación simple para producir micropotodiodos de silicio en suspensión que pueden activarse mediante luz visible (*Small, 2017, vol. 13, no 41, 2017*) y por el estudio de los procesos detrás de la operación de dispositivos basados en estructuras TiN/Ti/HfO<sub>2</sub>/W (*Journal of Vacuum Science and Technology B: Nanotechnology and Microelectronics, Volume 35, Issue 1, 2017*).

## 4.5. CIENCIA Y TECNOLOGÍAS FÍSICAS

Portada de la revista *Small*, donde se ven unos microfotodioides implantados en células vivas para su estimulación directa mediante pulsos de luz



Karl Landsteiner,  
investigador del IFT,  
explica el modelo  
holográfico de la anomalía  
cuántica en materiales  
semimétalicos



- Los investigadores del IFT explican la primera observación experimental del fenómeno de anomalía cuántica mixta gravitacional predicho por un modelo holográfico basado en teoría de cuerdas (*Nature* 547, p324–327, 2017).

En la convocatoria del PN 2016 se han obtenido 66 proyectos nacionales con una dotación de 14,9M€ (42 de estos proyectos con una dotación de 10,4M€ se iniciaron, de forma irregular, el 30 de diciembre de 2016). Además, se concedieron 22 proyectos de las CCAA (1,2M) y 28 proyectos intramurales (1,1M€).

El Área cuenta con 20 nuevos proyectos europeos con una dotación de 10,3M€, destacando la concesión de la ERC Advanced Grant (H2020-ERC-ADG/032) a la investigadora del IRII Carme Torras, primera en el área de robótica y gracias a la cual podrá desarrollar una teoría de la manipulación robotizada de textiles y aplicarla a la logística y a la robótica asistencial.

Dentro de los nuevos proyectos europeos del Área cabe destacar la coordinación de los siguientes proyectos:

- El IFCA ha finalizado con una calificación de excelente el proyecto de H2020 "INDIGO DataCloud" (RIA 653549), donde ha liderado el paquete de trabajo orientado al soporte a comunidades de usuarios en el Cloud y, coordina el nuevo proyecto "DEEP Hybrid DataCloud" (H2020-INFRA/036).

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

091 / 093

Carme Torras recibe el prestigioso ERC Advanced Grant para desarrollar métodos para la manipulación robotizada de textiles.



- Finalmente, el IFIC coordina la acción COST "PARTICLEFACE *Unraveling new physics at the LHC through the precision frontier*", en la que participan 120 investigadores de 24 países, para desarrollar soluciones teóricas innovadoras para afrontar los retos fundamentales en el LHC y en los futuros colisionadores.

En el Área se está llevando a cabo gran número de proyectos de alto nivel científico y tecnológico, destacando aquellos con una alta aplicabilidad al diagnóstico y tratamiento médico desde distintas aproximaciones. Varios grupos del Área desarrollan biosensores; en particular, el IMB-CNM lleva a cabo el proyecto KARDIATOOL (H2020-LEIT-NMBP/0345), con objeto de transferir el concepto de un biosensor de saliva a la práctica clínica para el diagnóstico y monitorización personalizados del fallo cardíaco. El I3M está desarrollando un innovador PET de cuerpo entero, basado en un nuevo concepto de detector que almacena la posición y el tiempo de cada emisión de radiación gamma con una resolución sin precedentes (Advanced Grant "Innovative PET scanner for dynamic imaging"). Así mismo, este centro participa en el proyecto "In situ imaging of living tissues with cellular spatial resolution" (FET-Open), para desarrollar tecnologías que permitirán la visualización no invasiva de células humanas individuales en tiempo real. El CNA participa en el proyecto "Optimization of Medical Accelerators" (H2020-MSCA-ITN-2015) para una optimización general del diagnóstico del haz (perfil de intensidad, dosimetría, fluencia de

protones y energía del haz en la posición de las muestras), utilizando las instalaciones del CNA. Un equipo del IFIC participa en el desarrollo de un sistema de reconocimiento de imágenes para el diagnóstico del cáncer de mama capaz de reducir el número de falsos positivos con alta fiabilidad. Finalmente, el IIIA desarrolla estrategias para la rehabilitación de ictus utilizando la música.

Los grupos del Área han ingresado 2.3M€ en 2017 por la firma de contratos con empresas; algunos de los más destacados son:

- La empresa SAFTRA PHOTONICS, S.R.O. subvenciona el proyecto del IO NANOSCREEN, cuyo objetivo es el desarrollo de sensores multiplexados de campo de bajo coste para la detección de contaminantes orgánicos en agua dulce.
- El IMB-CNM, junto con Swiss National Science Foundation (SNF)WeCare, desarrollará una nueva generación de plataformas de biomonitorización del sudor para la evaluación continua de la salud de un individuo.
- El contrato entre IMSE-CNM y el INTA permite el desarrollo de un ASIC para el proyecto MEDA (instrumento español en la misión Mars2020 de NASA).
- EUMETSAT financia al ICE para el desarrollo y operación de la tercera fase de la aplicación de

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS



Visión idealizada de la toma de una muestra de agua dulce para su análisis con el sensor

EUMETSAT para ROM (*Radio Occultation Meteorolog*)

Durante 2017 se han solicitado 32 patentes desde los grupos del Área, en las más diversas temáticas. Una muestra de las mismas es la siguiente: El CAB ha solicitado la patente internacional de una sonda multiparamétrica para la monitorización en tiempo real de variables ambientales en medios subterráneos, desarrollada con el *Proof of Concept* ERC IPBSL 250350. El IEM ha solicitado las patentes "Método de diagnóstico de demencia frontotemporal y enfermedad de Alzheimer" (201700386) y "Material semiconductor micro- y nano- estructurado, procedimiento de obtención y uso como patrón de cali-

bración" (PCT/ES17/070266). El IO ha solicitado la patente de un aparato para medir a alta velocidad la potencia óptica de lentes y el método de medida (P201730854). Por su parte, el IFIC ha solicitado la patente de un sistema y método para la identificación volumétrica e isotópica de distribuciones de escenas radioactivas (P201730164). Finalmente, el IMB-CNM ha licenciado las patentes "Bioreactor for Cell co-culture" a la empresa Barcelona Liver Bioservices, S. L., y "Procédé de fabrication d'un transistor à effet de champ à jonction JFET" a la empresa CALY Technologies, mientras que el IMN-CNM ha licenciado la patente "Tunable monolithic quantum light source device and quantum optical circuit thereof" a la empresa EURAMET-EMPIR.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

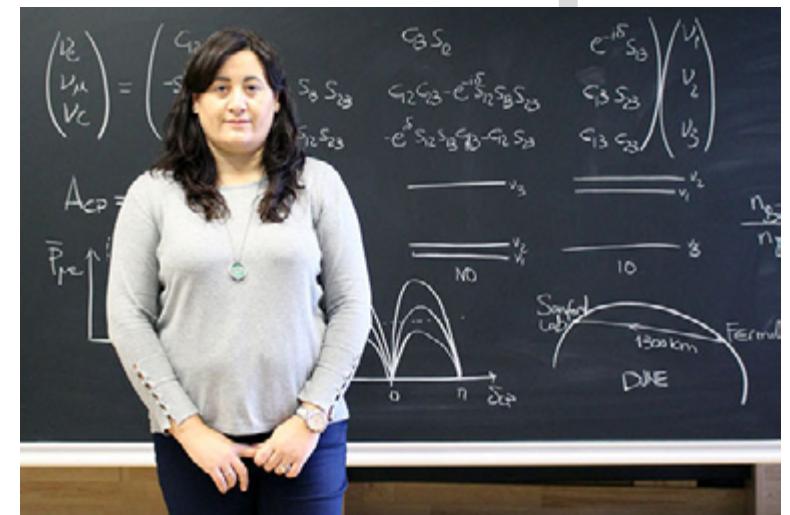
- El IFT ha renovado su reconocimiento de Centro de Excelencia Severo Ochoa y el IRII ha sido reconocido como Unidad de Excelencia María de Maeztu.
- **Susana Marcos Celestino** (IO) ha sido galardonada con el Premio Rey Jaime I en la categoría de Nuevas Tecnologías.
- **Manuel de León** (ICMAT) fue nombrado miembro numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y recibió la Medalla de la Real Sociedad Española de Matemática.
- La Universidad de Murcia invistió Doctor Honoris Causa a **Antonio Córdoba** (ICMAT)
- Los investigadores **David Pérez García** (ICMAT) y **Luis Ibáñez** (IFT) han sido galardonados con el premio 'Miguel Catalán' de la Comunidad de Madrid.
- **José Ignacio Burgos Gil** (ICMAT) ha sido nombrado Miembro de la Academia Europea.
- **Elena García Armada** (CAR) ha recibido, entre otros, la Placa de Honor de la Sociedad Española de Científicos por la excelencia a la investigación

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

científica y su transferencia a la sociedad y el Premio Especial MAS SMARTgirl de SAMSUNG.

- **Mariam Tórtola Baixauli** (IFIC) ha recibido el premio de investigación L'Oréal-Unesco "For Women in Science".
- **Ramon López de Mántaras** (IIIA) ha sido nombrado Académico del Institut d'Estudis Catalans y galardonado con el *Donald E. Walker Distinguished Award*.

*La investigadora del IFIC  
Mariam Tórtola Baixauli  
recibió el premio de  
investigación L'Oréal-  
Unesco "For Women in  
Science" 2017*



# Ciencia y Tecnología de Materiales

Materiales funcionales y multifuncionales, materiales para la energía, desarrollo de instrumentación avanzada, desarrollo de herramientas de modelización y simulación, materiales estructurales, arquitectura e ingeniería de la construcción, conservación y restauración del patrimonio histórico-cultural y del patrimonio construido.



Imagen:  
**Bosque congelado.**

Autor: Daniel Martínez-Tong

Para entender la materia desde un enfoque más completo posible a veces se hace necesario jugar con la temperatura, por lo que enfriar o calentar un material nos ofrece diferentes comportamientos. En la imagen se observa un espectrómetro dieléctrico de banda ancha enfriado con un flujo de nitrógeno, formándose una delicada capa de hielo que en sus primeros estadios recuerda a árboles en un bosque

4.6

11 | 6 propios

Institutos | 5 mixtos

Centros  
de Servicio | 1

Personal: | Científico: 491  
Técnico/Apoyo: 628  
Gestión/Administración: 81

Gasto: | 75,4 M€

Proyectos y Acciones de | 412 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: | de 92,1 M€

Transferencia del | 960 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 4,7 M€

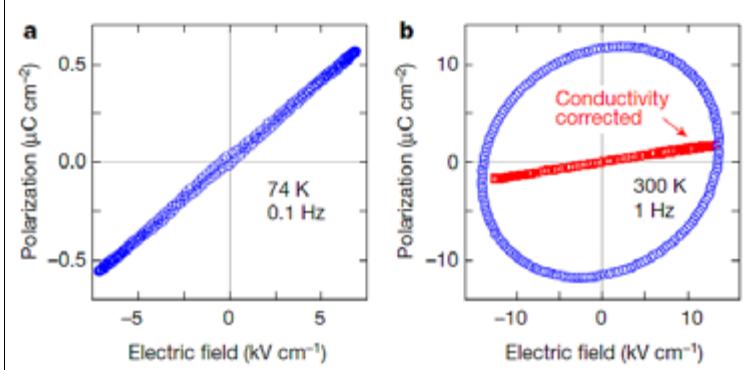
Producción Científica: | 1.717 artículos indexados y 61 no indexados.  
| 15 libros. 97 tesis. 17 patentes de prioridad

## HITOS SEÑALADOS

### Cuestionada la ferroelectricidad a temperatura ambiente en cristales orgánicos LASO

Un equipo internacional de científicos, entre los que se encuentran investigadores del ICMAB, pone en duda y rebate la presencia de ferroelectricidad a temperatura ambiente en cristales orgánicos de transferencia de carga, generados mediante técnicas supramoleculares, estudio que fue publicado en 2012 (Tayi et al, *Nature*, 488, 485-489, 2012) por un equipo liderado por los Profs. J. Fraser Stoddart (Premio Nobel de Química 2016) y S.-I. Stupp de la Universidad de Northwestern. Este artículo, publicado también en la revista *Nature*, indica que es necesario realizar trabajo adicional para reconciliar el conflicto de evidencia. El equipo del Nobel está dispuesto a

*Dependencia de la polarización con el campo eléctrico por los cristales orgánicos de transferencia de carga a 74 K (a) y 300 K (b). Los resultados son propios de materiales de polarización dieléctrica, sin la típica curva con histeresis, propia de la ferroelectricidad (*Nature*, 547, 7662, E9, 2017)*



compartir sus materiales y dispositivos e invitar a los investigadores a la universidad norteamericana para discutir los resultados.

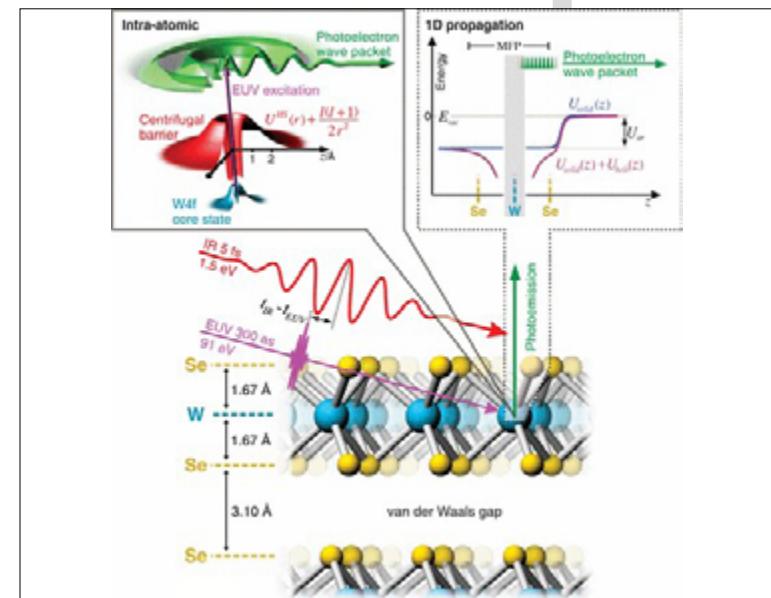
### La fotoemisión resuelta en la escala del attosegundo en sólidos ayuda a entender las dinámicas ultrarrápidas de los electrones

La espectroscopía de fotoemisión resuelta en tiempo con precisión de attosegundos ha revelado que la fotoemisión de sólidos es un fenómeno muy complejo. El retraso relativo de las emisiones de cuatro canales de fotoemisión, medidas para un cristal de Van der Waals, el diselenuro de wolframio (WSe<sub>2</sub>), solo pueden explicarse si se consideran tanto el retraso producido en la propagación, como durante los procesos intra-atómicos. Los retrasos debidos a procesos intra-atómicos dependen del momento angular del estado inicial localizado y están determinados por las interacciones de dichos estados dentro del átomo. En el caso estudiado, los fenómenos de fotoemisión se ordenan en el tiempo en orden ascendente según el valor del momento angular correspondiente al estado inicial. La inclusión de la interacción intra-atómica tipo electrón-electrón y del momento angular del estado inicial localizado da lugar a un excelente acuerdo entre los resultados teóricos y experimentales. Esto pone de manifiesto que es necesaria una revisión de los modelos existentes de fotoemisión del estado sólido.

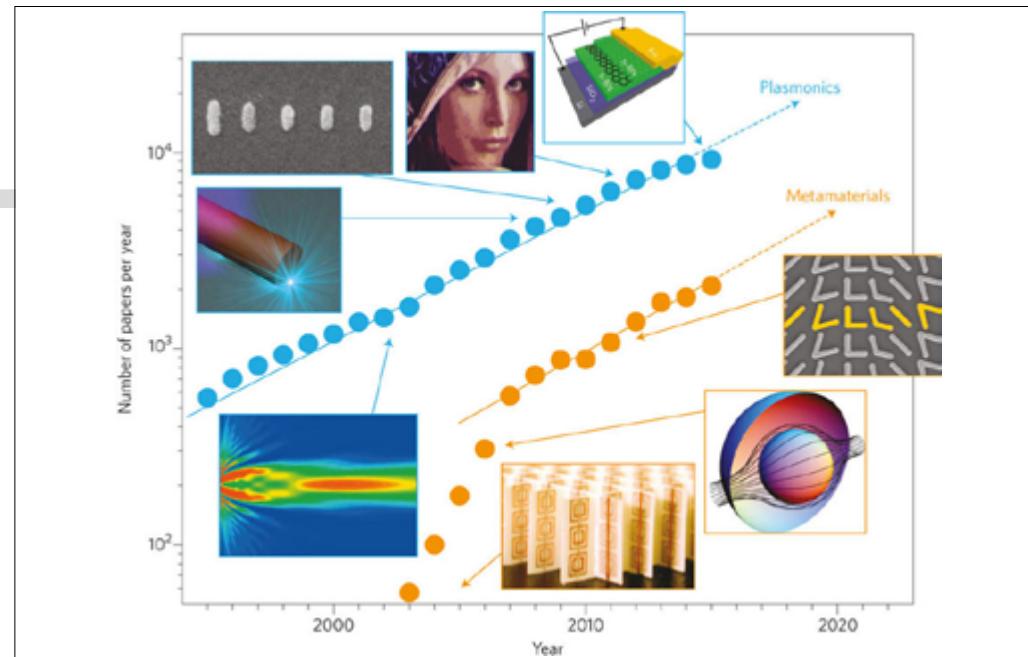
### ¿Seguirá creciendo exponencialmente la investigación en plasmónica durante la próxima década?

La investigación en plasmónica en los últimos años ha aumentado significativamente debido a que los plasmones superficiales son buenos candidatos a desempeñar funciones clave en dispositivos ópticos. Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA-CSIC) expertos en esta línea de investigación han escrito un artículo en el que, tras hacer una breve introducción histórica a los plasmones,

*Etapas fundamentales en la fotoemisión de un cristal de Van der Waals de WSe<sub>2</sub> (*Science*, 357, 1274, 2017)*



Número de artículos publicados por año en el campo de la plasmónica (círculos azules) y en metamateriales (círculos naranjas) entre 1995 y 2015 (datos tomados del ISI WOK, 2016). Las líneas continuas ilustran el crecimiento exponencial experimentado en ambas áreas. Las líneas discontinuas son proyecciones especulativas de esta tendencia en el futuro cercano. Los recuadros muestran algunos de los hitos más relevantes en la evolución de ambos campos de investigación (Nature Photonics 11, 8-10, 2017)

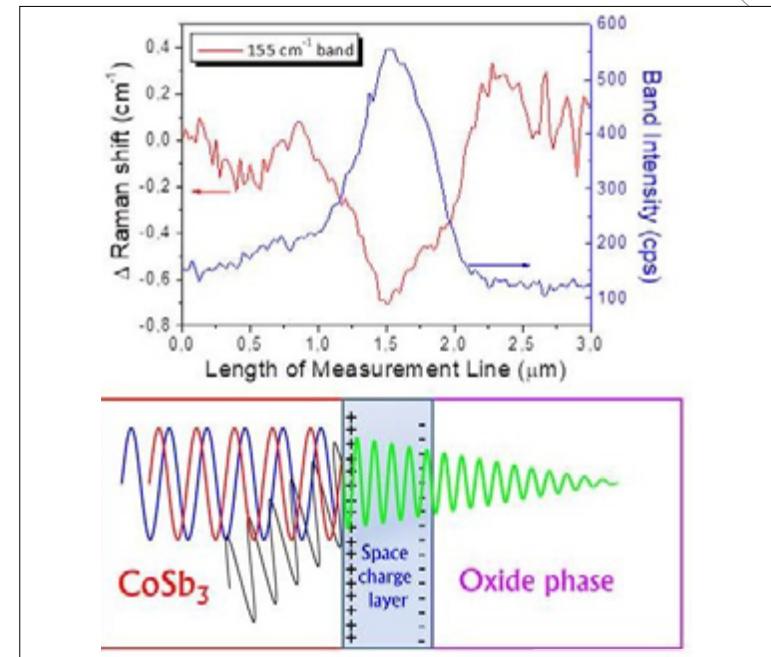


exponen sus interesantes y útiles propiedades y sus primeras aplicaciones, destacan algunos de los avances importantes realizados en este campo durante la última década.

### Materiales termoeléctricos más eficientes basados en nanocomuestos

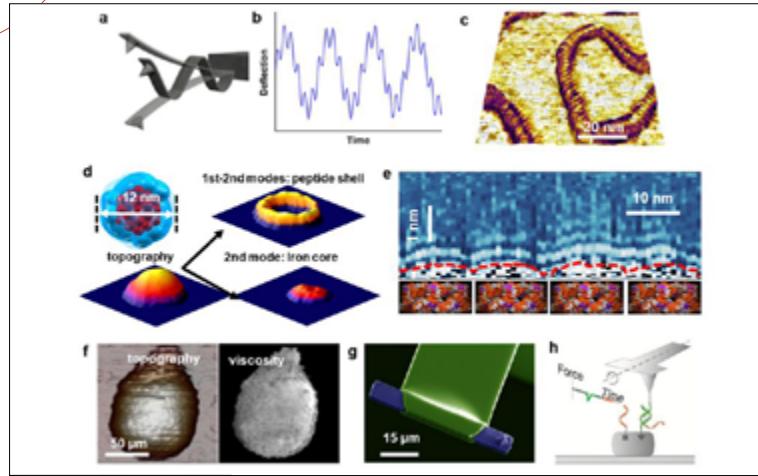
Los nanocomuestos que combinan semiconductores de nano-CoSb<sub>3</sub> percolados con clústeres

de nano-óxido aislados son materiales muy efectivos para desacoplar la conductividad eléctrica y térmica a través de la formación de interfaces funcionales. Este tipo de desacoplamiento es muy importante para aumentar la figura de Mérito ( $\text{zT}$ ) y es uno de los principales objetivos en la investigación en materiales termoeléctricos. En el trabajo llevado a cabo por un equipo formado por investigadores de diferentes universidades españolas y el CSIC han fabricado nanocomuestos de Skutterudita/óxido mediante sinterización por descarga de



plasma, donde las interfaces funcionales se desarrollan in situ. Estas actúan como centros altamente efectivos de dispersión de fonones y trampas que reducen la conductividad térmica, mientras que se logra una alta conductividad eléctrica por el dopado selectivo de la fase de Skutterudita. Este trabajo abre posibilidades muy interesantes para fabricar a gran escala y mediante una ruta sencilla materiales termoeléctricos en un rango de temperaturas intermedias.

Gráfico que representa tanto el desplazamiento hacia menores energías del modo Raman como la señal Raman de la banda Raman de CoSb<sub>3</sub>. El papel de la interfaz funcional en el mecanismo de reducción de la conductividad térmica se esquematiza mediante las diferencias en el calor transmitido por la vibración de la red cristalina (fonones), los parámetros de la red cristalina varían en la interfaz (Nano Energy, 31, 393–402, 2017)



(a) Esquema de la técnica de microscopía de fuerzas en modo de multifrecuencia, (b) señal de deflexión de la palanca vibrando en dos modos, (c) topografía de la proteína GroEL, (d) separación de interacciones de corto y largo alcance, (e) capas de agua sobre cuatro proteínas GroEL, (f) topografía y propiedades mecánicas del bacteriófago Ø2, (g) imagen de microscopía electrónica de una palanca con forma de T para AFM torsional, (h) esquema de AFM torsional utilizado para identificar grupos químicos en DNA con punta funcionalizada (*Nature Nanotechnology* 12, 295-307, 2017)

## Renovación energética en la construcción

Investigadores del IETCC han realizado un estudio para analizar la eficiencia energética de viviendas sociales multifamiliares para su rehabilitación energética. Se propone una metodología para caracterizar las condiciones existentes en este tipo de viviendas e identificar los principales factores para proponer medidas de mejora. (*Energy and Buildings*, 155, 492-502, 2017)

## Aplicaciones del Microscopio de Fuerzas en biología

La microscopía de fuerzas (AFM) está consolidándose como una técnica muy potente para la investiga-

ción en biología molecular, celular y biomedicina. El desarrollo de nuevos modos de funcionamiento del microscopio, como las técnicas de alta velocidad, los métodos de multifrecuencia o la espectroscopía de fuerzas multiparamétrica, facilitan la observación de procesos *in situ*. La revisión llevada a cabo por investigadores del ICMM en colaboración con investigadores de otras instituciones proporciona una visión general de la amplia gama de modos de imágenes actualmente disponibles, desde los más comunes hasta los desarrollados más recientemente. Además, incluyen ejemplos y resultados que ponen de manifiesto las enormes capacidades de la técnica.

## Sistemas basados en almidón con memoria de forma

Procesado más sostenible y eficiente de grafeno mediante el uso de Cyrene como solvente renovable

En un trabajo que ha sido portada de la revista Green Chemistry, investigadores del ICTP conjuntamente con investigadores de la Universidad de York han conseguido identificar un solvente no tóxico, de fuente renovable y de elevado rendimiento para procesar grafeno en grandes cantidades. Las características clave del éxito del disolvente son una polaridad óptima y, lo que es más importante, una alta viscosidad.



Investigación innovadora para un futuro sostenible (*Green Chemistry* 11, 2550, 2017)

Es posible conseguir buenas uniones soldadas en materiales compuestos de matriz de Al reforzado con una elevada fracción volumen de partículas de SiC mediante Fricción batida (FSW)

Investigadores del CENIM han conseguido realizar soldaduras libres de defectos en materiales compuestos de matriz de aluminio reforzado con un 25% de SiC mediante FSW, tras el análisis y la optimización de los parámetros involucrados en el proceso.

Se propone que la mayor parte de la energía se invierte en el trabajo mecánico requerido por el compuesto para deformarse plásticamente. Ello es consecuencia de las condiciones severas impuestas por el proceso FSW debido al elevado contenido de refuerzo. (Science and Technology of Welding and Joining, 22,6, 526-535, 2017).

### Nitruro de carbono grafítico, excelente material de oxidación fotocatalítica para revalorización de compuestos de la biomasa

Un equipo multidisciplinar que incluye investigadores del CINN ha logrado una selectividad del 30%, la más alta conocida hasta la fecha, en la oxidación fotocatalítica parcial de 5-hidroximetil-2-furfural (HMF) a 2,5-furandicarboxaldehído (FDC) y su posterior fotólisis a 5-formilfurano-2-ácido carboxílico (FFA) en presencia de nitruro de carbono grafítico ( $\text{g-C}_3\text{N}_4$ ), tanto en medio acuoso como en ausencia de disolventes. Se emplearon como precursor de  $\text{g-C}_3\text{N}_4$  melamina, urea y tiurea, siendo la melamina la que produce un efecto fotocatalizador más eficiente. Una exfoliación térmica adicional de las muestras de  $\text{g-C}_3\text{N}_4$  mostró, bajo irradiación con luz artificial, una actividad fotocatalítica potenciada en la conversión de HMF, y selectividad (aproximadamente 42-45%) a FDC (Applied Catalysis B: Environmental, 204, 430, 2017).

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

### Producción científica

Los Institutos del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales han mantenido el nivel de producción científica de años anteriores, con 1.534 publicaciones del SCI contabilizadas, de las cuales un número importante corresponde a revistas con un factor de impacto superior a 10. Además, algunas publicaciones han sido portada de revistas, algunas de ellas tan destacadas como Chemical Society Reviews, Small, Nanoscale, Green Chemistry, etc.

### Captación de recursos: proyectos competitivos y contratos con empresas

Los investigadores del Área obtuvieron una financiación del orden de 24 M€ a través de convocatorias competitivas estatales (57 proyectos nacionales) y 14 M € de la Unión Europea (25 proyectos). A esta cifra hay que añadir los 5.5 M€ obtenidos a través de aproximadamente 620 contratos y convenios con empresas.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

### Transferencia de tecnología: patentes y spin-offs

Investigadores del Área figuran como inventores en 30 solicitudes de patentes tramitadas a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Por otro lado, un total de 28 patentes se han licenciado a empresas como Caiba S.A., Toyota Motor Europe Nv/Sa, University of Texas. Así mismo, durante este año el ICMA ha participado en la creación de la spin-off Orchestra Scientific S.L.

### Gestión de Grandes Instalaciones

La línea española de radiación sincrotrón en el ESRF (BM25- SPLINE) sigue estando gestionada por el CSIC a través del ICMM. Por otro lado, el ICMA sigue llevando la coordinación científica y administrativa de los instrumentos "CRG" (Collaborating Research Group) españoles en el Institut Laue Langevin (ILL) de Grenoble.

### Organización de simposios, congresos, talleres y escuelas

Los investigadores del Área han participado en la organización de 23 eventos nacionales y 31 internacionales.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

### Actividades de formación y divulgación

Durante el año 2017 los científicos del Área han pronunciado 330 conferencias internacionales invitadas. Además se defendieron 92 tesis doctorales, de las cuales 10 recibieron premio extraordinario, y se dirigió un importante número de trabajos fin de grado, tesis de maestría y proyectos fin de máster.

El Área participa en la organización de más de media docena de titulaciones oficiales ofertadas por diversas universidades como el Máster en Nanociencia (CFM), Máster Universitario de Alta Especialización en Plásticos y Caucho (ICTP), Máster en Materiales Nanoestructurados para Aplicaciones Nanotecnológicas (ICMA), Máster en Química Aplicada (ICV).

Es destacable el gran número actividades de divulgación que los Institutos del Área han organizado para estudiantes y público en general, tales como jornadas de puertas abiertas, participación en la Semana de la Ciencia, charlas divulgativas (De Copas con Ciencia), ciclos de conferencias, visitas escolares a los Institutos, Circuitos Científicos, La Noche Europea de los Investigadores, talleres, programas de acogida de estudiantes, exposiciones, ferias, realización de vídeos y documentales, series en televisión, etc. Entre estas actividades cabe destacar la Lectura Teatralizada "Madame Châtelet y sus seguidoras en Instagram", sobre la visualización de las mujeres en la ciencia a lo largo de la historia, realizada en varios lugares de la ciudad de Barcelona entre los meses de marzo y abril.

### PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ha reconocido Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) a la Unidad de Cultura Científica del ICMA por su trabajo en el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación a través de diversas actividades.

Durante 2017 han recibido el reconocimiento de Academias, Sociedades Científicas, Universidades y otras instituciones y organismos nacionales e internacionales los siguientes investigadores:

- **Juan Colmenero de León (DIPC, UPV/EHU, CFM)**, Premio Walter Hälg.
- **Mariona Coll (ICMAB)**, Premio L'Oréal-UNESCO For Women in Science.
- **Enric Canadell (ICMAB)**, Doctor Honoris Causa por la Universidad de Rennes 1.
- **Ignasi Fina (ICMAB)**, Primer Premio a los Jóvenes Investigadores en la Reunión Bienal de la RSEF.
- **María José Martínez Pérez (ICMA)**, Premio Aragón Investiga como Joven Investigador.
- **Fernando Luis (ICMA)**, Premios de Física RSEF-FBBVA 2017, Premio al mejor artículo divulgativo.
- **Carlos Sánchez (ICMA)**, Premio 2017 de la Real Academia de Ciencias de Zaragoza.
- **Andrés Castellanos Gómez (ICMM)**, Top 10 Spanish Talent by the MIT Technology Reviews.
- **Hernán Míguez García (ICMS)**, Premios de Física RSEF-FBBVA 2017, Premio Física, Innovación y Tecnología.
- **Gabriel Lozano (ICMS)**, Premios de Física RSEF-FBBVA 2017, Premio Investigador Novel en Física Experimental.
- **Miguel Anaya Martín (ICMS)**, Premio cicCartuja-Ebro Foods.
- **Fernando de Juan Sanz (ICMM)**, Premios de Física RSEF-FBBVA 2017, Premio Investigador Novel en Física Teórica.
- **Eduardo Ruiz-Hitzky y Pilar Aranda (ICMM)**: Premio Anual de la Academia de Ciencias de Cuba en Ciencias Biomédicas (Cuba).
- **Mar García Hernández (ICMM)**, Premio Investigador Innovador otorgado por el Foro de Empresas Innovadoras.
- **Carlos Elvira, Helmut Reinecke, Juan Rodríguez-Hernández, Carolina García, Enrique Martínez y Alberto Gallardo (ICTP)**, Premio de incubación Healthstart 2017.
- **Rodrigo Moreno (ICV)**, Journal of the European Ceramic Society Trust Award.
- **Esperanza Menéndez Méndez (IETCC)**, Premio RILEM por su contribución en las actividades en el comité técnico de RILEM 2017 (R.I.L.E.M. Reunión Internacional de Laboratorios de Ensayos de Materiales).

# Ciencia y Tecnología de Alimentos

Calidad y seguridad de alimentos, desarrollo de nuevas tecnologías de producción y conservación de alimentos, desarrollo de nuevos productos y envases activos, biotecnología de plantas comestibles y microorganismos de interés alimentario y producción de alimentos e ingredientes funcionales.

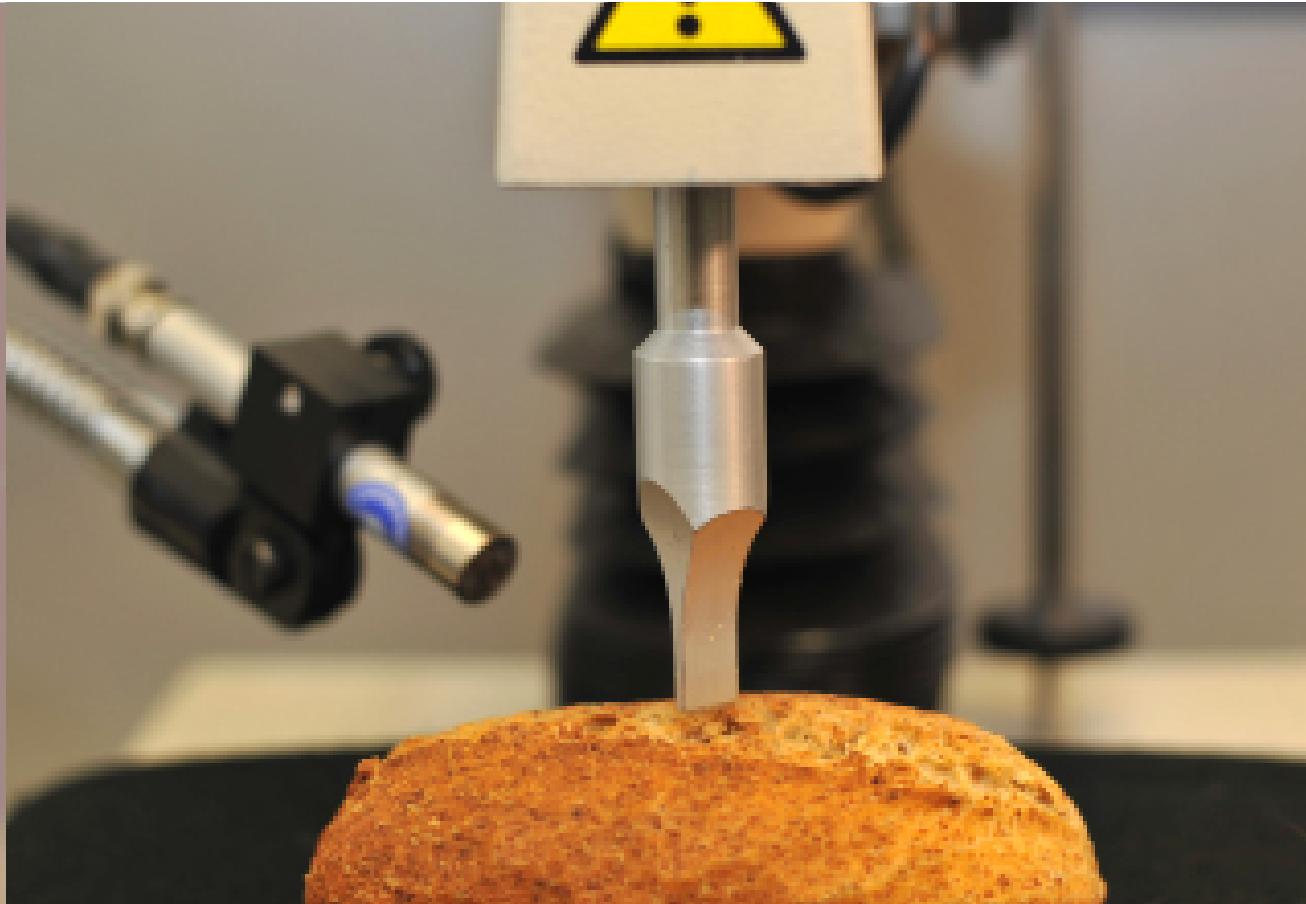


Imagen:  
**El crujido del pan.**

Autor: Andrés Díaz Esteban

*La foto muestra uno de los estudios que se realizan para determinar las propiedades mecánicas de la corteza de los panes. En este caso, el estudio consiste en analizar la crujibilidad del pan*

4.7

Institutos  
6 | 4 propios  
2 mixtos

Personal:  
Científico: 215  
Técnico/Apoyo: 322  
Gestión/Administración: 53  
Gasto: | 36,7 M€

Proyectos y Acciones de investigación vigentes: | 181 nacionales e internacionales, con una financiación total de 29,8 M€

Transferencia del Conocimiento: | 388 contratos y convenios vigentes con empresas e instituciones, con una financiación (anualidad) de 2,2 M€

Producción Científica: | 672 artículos indexados y 15 no indexados.  
15 libros. 42 tesis. 3 patentes de prioridad

## HITOS SEÑALADOS

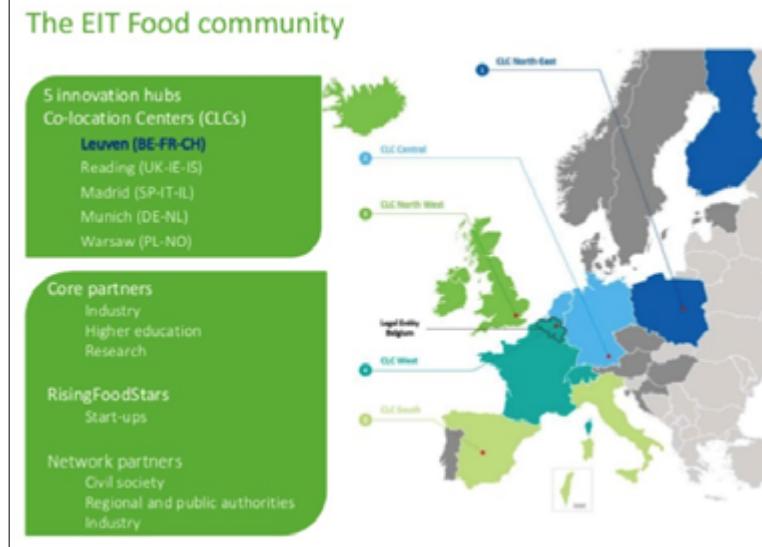
El año 2017 ha supuesto el primer año de recorrido del consorcio **EIT KIC Food4Future**, Comunidad de Conocimiento e Innovación sobre la Alimentación para el Futuro, patrocinada por el European Institute of Technology (<https://eit.europa.eu/eit-community/eit-food>) y formada por 50 socios pertenecientes a 13 países. Los miembros del consorcio tienen como misión catalizar la transformación del sistema alimentario europeo con el objetivo de cumplir las demandas del sector alimentario mundial presente y futuro, construyendo, administrando y promoviendo

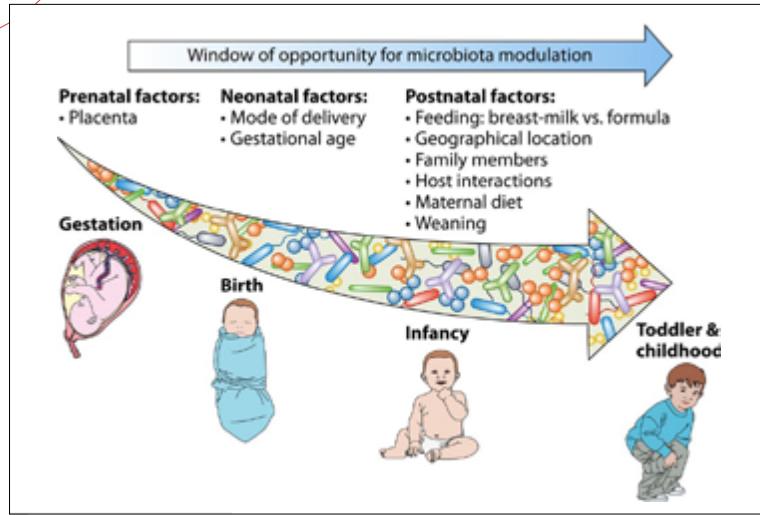
una comunidad de múltiples actores integrada por las universidades, los centros de investigación y las empresas líderes del sector. En este entorno triangular formado por educación-investigación-sector industrial, el CSIC, con su amplia y multidisciplinar oferta científico-tecnológica, tiene un papel crucial. El evento Marketplace, celebrado durante febrero de 2017 en Bilbao, fue el lugar de encuentro de la KIC que sirvió tanto de incubador de ideas como de promotor de sinergias entre los socios.

Dentro de este marco de colaboración con el sector industrial, el Área ha continuado afianzando su relación con el sector productivo en los temas de innovación tecnológica, calidad y seguridad alimentaria. En este sentido, destacan los contratos con el sector de desarrollo de nuevos ingredientes, formulaciones y mejora de procesos, como los firmados con el **sector del café para la obtención de melanoidinas con propiedades tecno-funcionales mejoradas**, liderado por investigadores del ICTAN y con el sector de la acuicultura para la formulación optimizada de piensos para pescado de crianza, a través de investigadores del IIM. Asimismo, investigadores del CIAL participan en el **consorcio europeo ABACUS** para la obtención de componentes de valor añadido a partir de las algas, e investigadores del IATA coordinan el **consorcio europeo YPACK**, formado por 21 socios, para el desarrollo de nuevos materiales de envasado con el objetivo sostenible zero-waste. Destacan, asimismo, los dos contratos internacionales de investigación financiados a través

del Center for Produce Safety y relacionados con la seguridad de los alimentos mediante el control de las aguas de regadío. Estos contratos con los sectores agroalimentarios europeo y americano, están liderados por investigadores del CEBAS (Establishment of operating standards for produce wash systems through the identification of specific metrics and test methods) y del IATA (Metagenomics to identify viral indicators in the produce chain). Del mismo modo, y como resultado de la elevada vocación de transferencia del Área, es importante resaltar la **creación de dos EBTs**, una de ellas a través del IPLA, "Micro-Viable Therapeutics, S.L.", y la segunda a través del IG, "Technological Applications for Improvement of the Quality and Safety in Foods".

La Biotecnología continúa siendo una de las fortalezas internacionales del Área. En este sentido, es necesario destacar la participación de investigadores de IATA, CIAL e IPLA en la integración de la **Red de Excelencia de microorganismos 'REDESMI'** en la Infraestructura europea de investigación '**MICROBIAL RESOURCE RESEARCH**' (**MICROBIOSPAIN**). Asimismo, se considera especialmente destacable la concesión por parte de la Unión Europea de dos acciones **ITN MARIE SKŁODOWSKA-CURIE** supervisadas por investigadores del IATA, relativas a la generación de nuevas cepas de levaduras para mejorar los aromas y el flavor en vinos y cervezas. Es preciso subrayar también las investigaciones realizadas por los investigadores del ICVV para dar respuesta al creciente interés de la industria vitivinícola en el uso





*Microbiology and Molecular Biology Reviews, 81(4), e00036-1).*

*Ventana de oportunidad para la modulación de la microbiota desde la gestación hasta la infancia. El esquema representa los factores prenatales, neonatales y postnatales que contribuyen a la composición de la microbiota intestinal*

de iniciadores no-Saccharomyces para la mejora de procesos enológicos (Curiel et al, 2017, *Front. Microbiol.* 8: 2121). Y en la misma línea, los trabajos en biotecnología marina desde el IIM destinados a obtener productos de alto valor añadido en un concepto de biorrefinería (Blanco et al, *Mar Drugs* 15-5).

El Área reafirma su vocación de convertirse en un referente nacional e internacional en temas relacionados con la alimentación, la salud y la nutrición personalizada. En este sentido, destaca los resultados obtenidos en el establecimiento del papel del microbioma y su modulación por parte de la dieta. Entre ellos, deben mencionarse los trabajos de investigadores del IATA en la elucidación del papel

de determinados metabolitos microbianos como los catabolitos derivados del triptófano, en la fisiopatología de la enfermedad inflamatoria inmune y neuroinmune (Morris et al, *Mol. Neurobiol.* 54 (6), 4432, 2017). Asimismo, investigadores del IPLA han confirmado la importancia de la modulación de la microbiota en las edades tempranas a través de la dieta durante la gestación (Milani et al, *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 81(4), e00036-1). Igualmente destacables son los resultados de investigadores del CEBAS sobre el efecto protector de los metabolitos derivados de los polifenoles de hortalizas y frutas frente al estrés oxidativo asociado a enfermedad neuronal degenerativa, que han sido merecedores de la portada de la revista *J. Agric. Food Chem.*

La orientación básica con finalidad aplicada que caracteriza toda la investigación del Área, se hace especialmente relevante en los trabajos encaminados a elucidar mecanismos de acción de los compuestos bioactivos de los alimentos. Así, merece la pena destacar los trabajos en la atenuación de la carbonilación de proteínas y de la formación de productos avanzados de glicación por parte del hidroxitirosol, y los trabajos sobre los compuestos lipídicos mediadores de la inflamación originados por el consumo de hortalizas y de aceites marinos (Dasilva et al, *J. Nutr. Biochem.* 43-53, 2017, IIM).

Los investigadores del Área están realizando una fuerte apuesta por el desarrollo de herramientas de software para la biología de sistemas. Como resul-

tado, es preciso mencionar el reciente desarrollo de optimizaciones y software para la simulación de rutas de regulación de genes publicado en la revista *ACS Synthetic Biology* por parte de investigadores del IIM. Asimismo, investigadores del CEBAS coordinan la **Red Temática de Excelencia en "Metabolómica y Bioanálisis"**, e investigadores del IPLA coordinan la red **"Alimentos vegetales con funcionalidad probiótica para poblaciones infantiles desnutridas (ProInfant)"**, financiada por el CYTED, así como la Red Temática de Excelencia **"Red BAL"** (Red Española de Bacterias Lácticas).

Destaca también la labor de los investigadores del CIAL en los estudios encaminados a reforzar el **papel de la alimentación en la inmunoterapia frente a alergias**, tratando en concreto de establecer el papel de los hidrolizados de ovoalbúmina para favorecer la defensa frente a las alergias alimentarias derivadas del consumo de huevo.

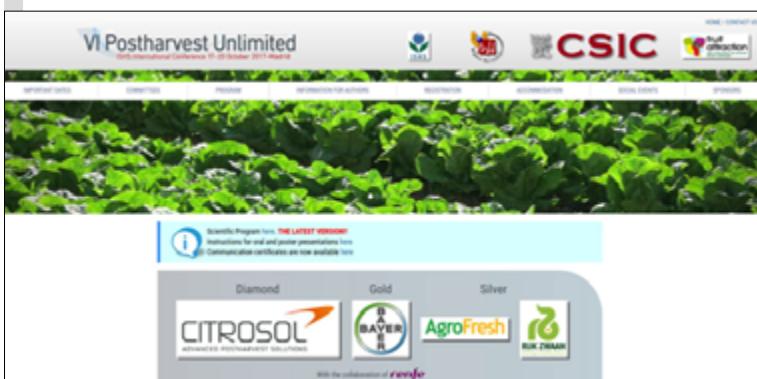
Por último, es preciso mencionar el **Primer Premio de Investigación 2017** concedido al mejor trabajo publicado en la revista *J. Agric. Food Chem.* por el estudio del efecto secuestrador que ejercen los polifenoles sobre los aldehídos potencialmente tóxicos producidos durante los procesos de fritura.

El Área ha experimentado un avance significativo en la mejora y modernización de sus infraestructuras y grandes equipamientos singulares. En marzo de 2017, el Rey Felipe VI inauguró la sede del ICVV en la Finca La Grajera en la Rioja. En junio de 2017 se



La recepción del tercer edificio del ICTAN

Congreso "PostHarvest Unlimited 2017" (CEBAS), celebrado en Madrid en el mes de Octubre



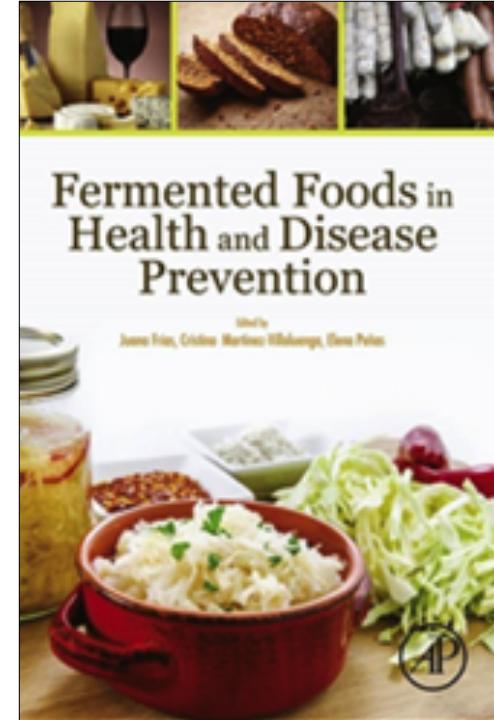
inauguró oficialmente la nueva sede del Instituto de la Grasa en Sevilla en el Campus Universitario Pablo de Olavide. Y finalmente, en octubre de 2017 se formalizó la recepción del tercer edificio del ICTAN, finalizándose así las distintas obras de remodelación iniciadas en 2006.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

Por su impacto, deben citarse los libros de especialización, como el libro "Fermented Foods in Health and Disease Prevention", editado por J. Frías et al. (ICTAN), Academic Press, Elsevier Inc.

En relación a la organización de Simposia, Congresos y Jornadas de especial relevancia, el Área ha participado en la organización de diversos eventos nacionales e internacionales, destacando el congreso "PostHarvest Unlimited 2017" (CEBAS), celebrado en Madrid en el mes de octubre, el symposium "10th Anniversary of the International Symposium on Immunonutrition" (ICTAN), celebrado en Madrid en julio, el congreso "9th Spidermite Genome Meeting" (ICVV), celebrado en La Rioja en octubre, el "VI Congreso Internacional de Reología IBEREO 2017" (IATA), celebrado en Valencia en septiembre y el "Congreso de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de los Alimentos" (CIAL), celebrado en Madrid en el mes de mayo.

Se ha realizado también un notable esfuerzo de formación. En este sentido, el Área destaca por su participación en diversas escuelas, cursos de especialización y formación técnica así como en másteres. Merecen destacarse la escuela de verano "RedVitis" (ICVV) y la organización del "Máster en Nuevos Alimentos" de la UAM a través del CIAL.



## Fermented Foods in Health and Disease Prevention

Edited by  
Jesús Frías, Cristina Martínez-Hilario, Elena Peña

*Fermented Foods in Health and Disease Prevention (Fig. 5)", edited by J. Frías et al. (ICTAN), Academic Press, Elsevier Inc.*

Asimismo, la intensa labor de divulgación de la ciencia se ha consolidado, destacando el proyecto financiado por la FECYT: "DegustaCiencia. Chocolate, aceite y café: el placer y el beneficio de consumirlos en pequeñas dosis" (ICTAN)

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

- Carmen Collado (IATA) ha sido seleccionada entre los 13 mejores científicos de 2017, formando parte de la Selección Española de la Ciencia 2017 (Rev. QUO y CSIC).
- Premio Analytical Scientist Power List 2017: The Magnificent Tens, concedido a la investigadora del CIAL Elena Ibáñez (CIAL).
- Medalla Kaufmann 2017. Otorgada por la Deutsche Gesellschaft Fettwissenschaft (DGF) a Pilar Gómez (CIAL).
- Premio a la Investigación 2017, concedido por el Instituto de Estudios del Huevo a Daniel Lozano-Ojalvo, Elena Molina y Rosina López-Fandiño (CIAL).
- Mención de Honor del Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Andalucía a Carlos Sanz, como director del IG y en reconocimiento a "su excelente labor investigadora científica y técnica, que ha contribuido a la mejora y el desarrollo de los sectores industriales agroalimentarios de Andalucía y que lo han hecho merecedor de ser considerado como un centro de referencia internacional (sic)".
- Premio de la Real Academia de Medicina del Principado de Asturias a la mejor Tesis Doctoral en Ciencias Básicas a Arancha Hevia González (IPLA).
- Primer premio del Concurso de Prototipos de la Universidad de León 2017 a Sara Villaescusa (ICTAN), bajo la dirección de Óscar Martínez y Pilar Montero, por el desarrollo del producto innovador "Chupa-chups de pescado".
- Francisco Javier Moreno (CIAL) ha sido nombrado miembro de la EFSA en el panel de Riesgos Microbiológicos.
- Francisco A. Tomás-Barberán (CEBAS) ha sido nombrado por cuarto año consecutivo "Highly Cited Scientist 2017" (Clarivate Analytics) (Agricultural Sciences).
- M. Victoria Moreno-Arribas y Begoña Bartolomé (CIAL) han recibido el Premio de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) en su edición de 2017.

# Ciencia y Tecnologías Químicas

Síntesis química, química biológica y química médica, química y tecnología ambiental, química organometálica, catálisis, química física y química de materiales y nanotecnología.

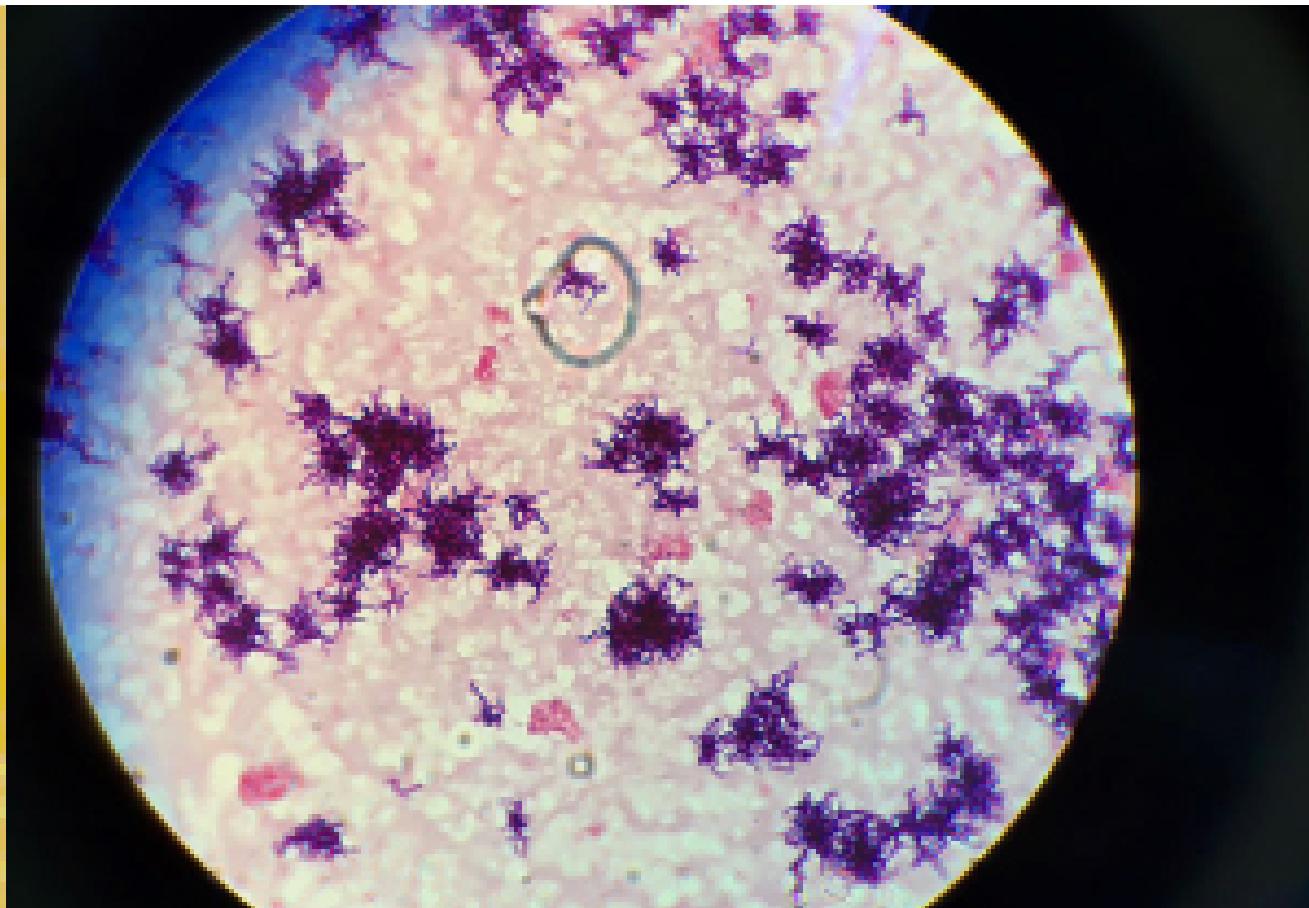


Imagen:  
**Microbiota.**

Autor: Carolina Navarro.

Una investigación ha revelado que 10 de los 5.000 géneros bacterianos que conforman nuestra microbiota se ven muy influidos por factores como las enfermedades y los medicamentos. Dado que algunos de los 10 géneros tienen un efecto beneficioso en nuestra salud, podrían ayudar en la creación de nuevas terapias para la prevención de complicaciones asociadas a los déficits bacterianos. En la imagen se muestran microorganismos que forman parte de la microbiota humana

12 | 9 propios

Institutos | 3 mixtos

2 |  
Centros  
de Servicio

Personal:  
Científico: 407  
Técnico/Apoyo: 696  
Gestión/Administración: 95

Gasto: | 64 M€

Proyectos y Acciones de | 310 nacionales e internacionales, con una financiación total  
investigación vigentes: de 64,2 M€

Transferencia del | 620 contratos y convenios vigentes con empresas e  
Conocimiento: | instituciones, con una financiación (anualidad) de 3,3 M€

Producción Científica: | 1.461 artículos indexados y 19 no indexados.  
| 5 libros. 97 tesis. 26 patentes de prioridad

## HITOS SEÑALADOS

### Química Biológica y Médica

**Fármacos contra la enfermedad del sueño (IQM).** Un equipo multidisciplinar ha desvelado el mecanismo de acción de los fármacos FR60 y JNI18, capaces de curar en ratones la enfermedad del sueño o tripanosomiasis africana al 100%. Esta patología actualmente amenaza a unos 55 millones de personas de 36 países del África Subsahariana.

**Inhibidores del crecimiento y metástasis de tumores (IQM).** Se ha descubierto una nueva familia de inhibidores de la vascularización con potente

actividad antitumoral en modelos animales de melanoma y cáncer de mama. Uno de los candidatos mostró además una potente actividad antimetastásica.

**Los alcaloides de un té de la Amazonia estimulan la neurogénesis (IQM).** Los alcaloides presentes en un té psicotrópico utilizado en la Amazonia, la ayahuasca, estimulan la proliferación de células madre neurales, la migración y la diferenciación en neuronas adultas, sugiriendo que la modulación de la plasticidad cerebral podría contribuir a los efectos antidepresivos de la ayahuasca y que otros trastornos cerebrales podrían beneficiarse de esta actividad.

**Fotoconmutación de receptores de glutamato: control de la analgesia mediante la luz (IQAC).** La utilización de compuestos fotoisomerizables derivados de fenilazopiridinas como moduladores alostéricos del receptor de glutamato tipo 5, ha permitido controlar la actividad analgésica en ratones mediante la administración localizada de luz en los tejidos periféricos de roedores o directamente en las amígdalas cerebrales.

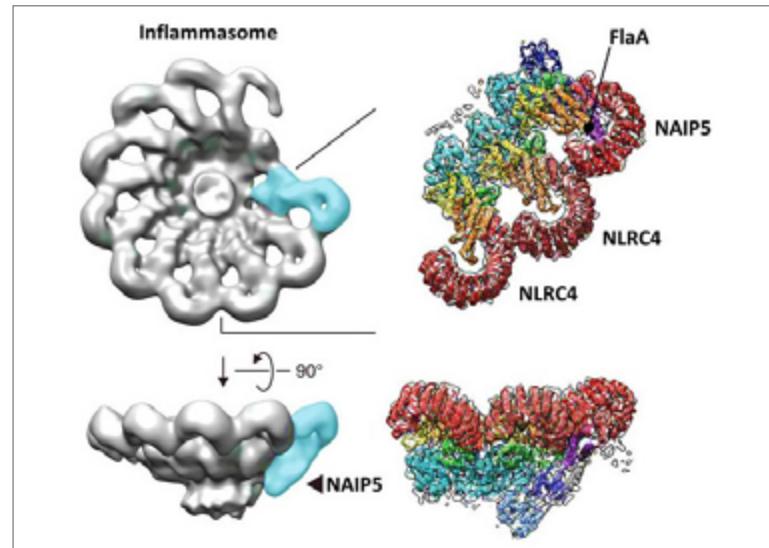
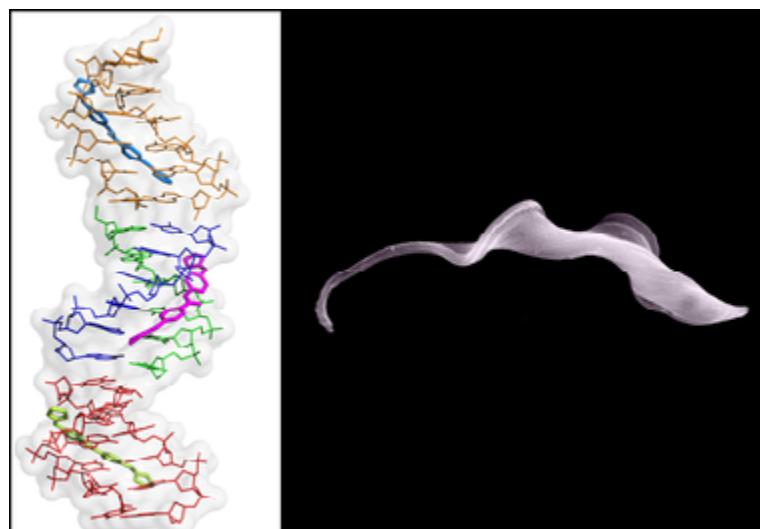
**Nueva molécula para combatir enfermedades neurodegenerativas (IQOG).** Se ha identificado la molécula MBA354 (“contilisant”) como un potente agente neuroprotector en modelos experimentales *in vitro* e *in vivo* de la enfermedad de Alzheimer. MBA354 atraviesa la barrera hematoencefálica y actúa a varios niveles, en particular sobre el receptor de histamina H3R, implicado en la liberación de

neurotransmisores. *Angewandte Chemie International Edition*.

**Desvelado un mecanismo fundamental en la respuesta inmune frente a patógenos (IQFR).** Científicos del IQFR, en colaboración con investigadores de la Universidad de California (Berkeley), han contribuido a desentrañar el mecanismo por el cual la proteína NAIP5 detecta el flagelo de las bacterias e inicia la formación del inflamasoma, una respuesta clave del sistema inmune innato.

**NagZ, una enzima clave en la resistencia a antibióticos (IQFR).** En este trabajo se ha obtenido una imagen de todos los pasos del ciclo catalítico de la

Estructura 3D del ADN (izquierda) del parásito *Trypanosoma brucei* (derecha) con 3 moléculas del fármaco unidas (en azul, rosa y verde fluorescente)



NagZ de *Pseudomonas aeruginosa*, una enzima que interviene en el desarrollo de resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos, mediante la combinación de estudios estructurales, computacionales y de mutagénesis dirigida.

**Bases estructurales de la disfunción mitocondrial: el citocromo c (IIQ).** En este trabajo se describen los cambios en la estructura y dinámica del citocromo c modificado por fosforilación, una proteína clave en el metabolismo mitocondrial, así como sus impli-

caciones en el metabolismo celular. Los resultados permiten avanzar en el conocimiento de procesos relacionados con patologías como las enfermedades neurodegenerativas y diversos tipos de cáncer.

**Micoorganismos ancestrales productores de metano (ICP).** Se ha descubierto un grupo de metanógenos extremófilos (*'Methanomicrobia'*) en lagos hipersalinos y se han analizado dos genomas de este grupo. Los estudios indican cómo estos organismos ancestrales pueden ser empleados para la reducción y oxidación de moléculas de interés biotecnológico como el grafeno.

**Función del selenio en la elevada actividad catalítica de las deshidrogenasas (ICP).** Las hidrogenasas son enzimas que catalizan oxidación y producción de H<sub>2</sub> y cuyo centro activo es un complejo bimetálico de Ni-Fe. En este artículo, se muestra que el selenio de la selenocisteína, que coordina los núcleos metálicos, tiene una función crucial en la alta actividad catalítica de la hidrogenasa y en la protección del centro activo contra daños oxidativos.

## Energía y Recursos Energéticos

**Proceso de captura de CO<sub>2</sub> altamente flexible (INCAR).** Científicos del INCAR han desarrollado un procedimiento de captura de CO<sub>2</sub> aplicable en centrales de carbón que operan una pequeña fracción de tiempo al año. El proceso integra un sistema de almacenamiento de energía constituido por dos



Foto del lugar de donde se han aislado las *Methanomicrobia*, una clase de metanógenos halófilos extremos capaces de reducir y oxidar compuestos de diversa naturaleza

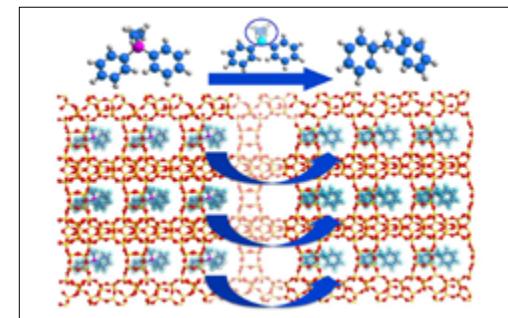
## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

pilas de óxido de calcio y de carbonato cálcico que trabajan a baja temperatura (<250 °C), conectadas a un carbonatador y un oxicalcinador, reduciendo la inversión necesaria y mejorando los costes asociados al proceso de captura.

**Materiales carbonosos renovables y gas de síntesis a partir de biogás (ICB).** Se han optimizado procedimientos basados en catalizadores bimetálicos de níquel-cobalto (NiCo) para la descomposición catalítica del biogás. Se obtienen así materiales carbonosos de origen renovable, en forma de nanofibramentos junto con gas de síntesis.

## Química Sostenible y Catálisis

**Zeolitas que catalizan reacciones preestablecidas (ITQ).** Se han sintetizado zeolitas que actúan como catalizadores heterogéneos selectivos, utilizando agentes orgánicos directores de la estructura que imitan el estado de transición de la reacción diana. Por ejemplo, se ha diseñado una zeolita que cataliza la



Representación de una zeolita que actúa como catalizador para la reacción de desproporcionación del tolueno para obtener xilenos y benceno

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

desproporcionación de tolueno y la isomerización de etilbenzeno a xilenos, y otra que permite la isomerización eficiente de endo-diciclopentano a adamantano.

**Platino subnanométrico y su aplicación en catálisis (ITQ).** En este trabajo se aborda la generación de átomos de platino individuales o clústeres del mismo metal con una estabilidad hidrotermal excepcionalmente alta (tratamientos en aire hasta 540 °C). Las especies subnanométricas de platino se estabilizan gracias al entramado zeolítico sobre el que se incluyen durante el proceso de preparación y muestran actividad catalítica selectiva para la hidrogenación de alquenos y para la deshidrogenación de propano a propileno.

**Activación selectiva de enlaces carbono-hidrógeno mediante biocatálisis (ICP).** La funcionalización selectiva de enlaces C-H se puede lograr en condiciones suaves mediante el empleo de peroxigenasas. En este trabajo se demuestra que la fotocatálisis inorgánica basada en oro depositado sobre óxido de titanio proporciona eficientemente peróxido de hidrógeno a partir de metanol y oxígeno ambiental en cantidades que aseguran que la enzima permanezca altamente activa y estable.

**Valorización de materias primas renovables (ISQCH).** Este trabajo describe un proceso 'verde' para la síntesis de éteres monoalquílicos derivados del glicerol, especies de extraordinaria utilidad industrial, con toxicidades mínimas o prácticamente inexistentes.

### Química y Tecnología Ambiental

**La degradación de sulfonamidas como mecanismo de resistencia bacteriana a antibióticos (IDAEA).** Se ha observado que la degradación *in situ* de antibióticos de la familia de las sulfonamidas por las comunidades bacterianas de zonas fluviales contaminadas y no contaminadas prevalece a altas concentraciones, mientras que la adaptación fisiológica por difusión de genes de resistencia antibiótica prevalece a concentraciones más bajas de los antibióticos.

**Nueva amenaza potencial para la fauna salvaje: acumulación de filtros solares en huevos de aves (IDAEA).** Se ha estudiado la acumulación de filtros solares en aves a partir del análisis de huevos. En el Parque Nacional de Doñana se ha encontrado que entre el 95% y el 100% de las muestras contenían siete filtros UV (UV-F). La cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) fueron las especies más contaminadas, con una concentración media total de UV-Fs de 834 y 985 ng g<sup>-1</sup>, respectivamente.

### Metodologías Sintéticas, Reactividad y Estructura (orgánica, inorgánica y organometálica)

**Síntesis de tetrahidropiranos multifuncionales (IPNA).** Se ha desarrollado una nueva metodología que permite obtener tetrahidropiranos tetrasustituidos multifuncionales, de gran interés desde el

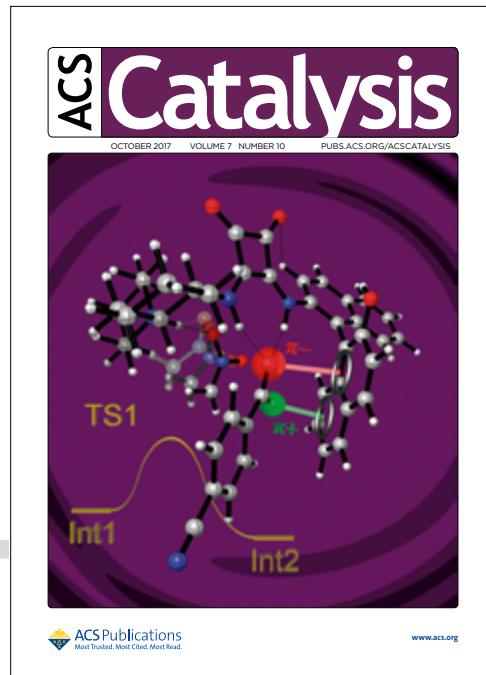
punto de vista biológico, de forma estereoselectiva y en un solo paso de reacción.

**Nuevos organocatalizadores provenientes de carbohidratos (IPNA).** Los organocatalizadores obtenidos en este trabajo se comportan como pequeñas enzimas capaces de acelerar reacciones de Michael y, además, conseguir que éstas transcurran de manera asimétrica y en condiciones de reacción muy suaves.

**Sondas fluorescentes de alta eficacia (IQOG).** Se ha llevado a cabo la dimerización de derivados de la molécula fluorescente BODIPY mediante un puente



Dimerización de derivados de BODIPY como estrategia para mejorar sus propiedades fluorescentes



Modelo de la interacción "Push-Pull  $\pi^+/\pi^-$ " ( $PP\pi\pi$ ) responsable de la eficacia del nuevo organocatalizador para la reacción de Henry

tipo urea con rendimientos prácticamente cuantitativos. Esta estrategia potencia las propiedades de absorción y emisión de fluorescencia y abre nuevas posibilidades para su bioconjugación y uso como elemento de visualización en técnicas de imagen.

**Formación de enlaces carbono-carbono mediante biocatálisis (IQAC).** Se ha desarrollado un método biotecnológico para llevar a cabo reacciones benzoínicas intramoleculares con altos rendimientos y excesos enantioméricos utilizando la enzima benzal-

dehído liasa del microorganismo *Pseudomonas fluorescens* biovar I (BAL).

**Nuevo catalizador para la activación de dihidrógeno y acetileno (IIQ).** En este trabajo se describe el diseño del primer par de Lewis frustrado basado únicamente en metales de transición, más concretamente en el par formado por un complejo de oro(I) y otro de platino(0) como ácido y base de Lewis, respectivamente. El nuevo catalizador permite la activación de moléculas pequeñas, como el dihidrógeno o el acetileno.

**Organocatalizadores para la reacción de Henry (ISQCH).** Se ha desarrollado un catalizador orgánico para la reacción de Henry que, en cantidades extraordinariamente pequeñas (0.25%) permite obtener nitroalcanos sin necesidad de utilizar metales. Estudios computacionales han permitido identificar unas interacciones novedosas a nivel atómico, el sistema denominado "push–pull  $\pi^+/\pi^-$ ", responsable de los excepcionales resultados.

## Química de Materiales y Nanotecnología

**Nueva zeolita capaz de separar de manera eficaz el etano del etileno (ITQ).** En este artículo se describe la síntesis y la determinación estructural de una nueva zeolita que posee unas cavidades características y una flexibilidad estructural tal que permite separar cinéticamente el etileno del etano con una

selectividad prácticamente total, lo que se traduce en un enorme ahorro de energía.

**Materiales altamente porosos a partir de biomasa (INCAR).** Se ha puesto a punto un procedimiento sencillo y sostenible para generar materiales con una estructura porosa jerárquica, adecuados para una gran variedad de aplicaciones, a partir de diferentes precursores biomásicos (glucosa, glucosamina, harina de soja y microalgas).

**Materiales biocompatibles basados en nanotubos de carbono y óxido de grafeno (ICB).** Los recubrimientos autoensamblados bidimensionales preparados a partir de péptidos de oligoglicina (tectómeros), y sus composites con nanotubos de carbono u óxido de grafeno, han arrojado resultados prometedores para el desarrollo de materiales funcionales, tales como textiles inteligentes, sensores y dispositivos bioelectrónicos, así como para una variedad de aplicaciones biomédicas.

**Controlando caminos de reacción con láser (IQFR).** La luz láser intensa puede intervenir y modificar procesos dinámicos en la materia, tanto en fases gaseosas como condensadas. En este trabajo se muestra cómo se puede controlar la estereodinámica de una reacción química con un láser infrarrojo intenso. El esquema de control tiene su principal aplicabilidad en las reacciones en agregados o las reacciones bimoleculares entre especies adsorbidas sobre superficies.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, CAPTACIÓN DE RECURSOS Y TRANSFERENCIA

A lo largo del año 2017, en el Área de Química se han publicado **1.327 trabajos** en revistas SCI (80% en el primer cuartil), se han gestionado **35 patentes de utilidad** y se ha obtenido una financiación superior a los **24 millones de euros** que proviene de proyectos de investigación conseguidos en convocatorias competitivas (19.2M €) y de contratos con la industria (4.9M €). En el Área se ha desarrollado una importante labor de formación mediante la participación de su personal en la dirección y supervisión de programas de doctorado, másters, proyectos fin de grado y de bachillerato y la impartición de diversos cursos especializados.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

- Por tercer año consecutivo, los investigadores del ICB **Juan Adánez, Luis F. de Diego, Francisco García Labiano, Alberto Abad y Pilar Gayán** figuran en 2017 como "Highly cited researchers" en el área de Ingeniería (periodo 2005-2015; Clarivate Analytics).
- Los investigadores del ICP **Miguel Ángel Bañares González y José Luis García Fierro** han sido investidos Doctores Honoris Causa por las Universidades de Caen (Francia) y Nacional Mayor de San Marcos (Perú), respectivamente.
- **Damià Barceló** es reconocido como uno de los 10 autores más citados en el campo de Environment/Ecology por sus trabajos publicados en los 10 últimos años.
- En el IIQ, el investigador **Jesús Campos Manzano** ha obtenido el Premio para Jóvenes Investigadores de la RSEQ. **Ernesto Carmona Guzmán** ha tomado posesión como miembro de la Academia Europea de Ciencias, una institución que reúne a expertos de primer nivel en ciencias físicas, biológicas, sociales y humanidades.
- En el IQAC, la investigadora **Conxita Solans** ha sido distinguida con el "Lectureship award of the Japan Research Institute of Materials Technology" por su trayectoria científica, y el investigador

## ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

Técnicas Afines (SECyTA), como reconocimiento a la carrera profesional.

- La investigadora del ISQCH **Conchita Gimeno** ha obtenido en 2017 el reconocimiento como *Distinguished Women in Chemistry* que otorga la *International Union of Pure and Applied Chemistry* y el Premio 'Tercer Milenio: Investigación y Futuro' que otorga el periódico Heraldo de Aragón al mejor grupo de investigación de la Comunidad.
- Los investigadores del ITQ **Avelino Corma Canós** ("The People's Republic of China Friendship Award"), **Miguel Ángel Miranda Alonso** (ESP Award for Excellence in Photobiological Research) y **Manuel Moliner Marín** (Premio "Jóvenes Investigadores", otorgado por la RSEQ) han sido merecedores de distinciones a sus trayectorias científicas en 2017.

# CIENCIA Y SOCIEDAD



*Todo lo que sientes, recuerdas o sueñas está escrito en las neuronas. La imagen muestra a alumnos de Educación Infantil representan mediante un teatro de Luz Negra los descubrimientos de los Premio Nobel de Medicina Santiago Ramón y Cajal y Golgi a principios del siglo XX acerca del funcionamiento de las neuronas. Imagen premiada en Fotciencia15*

Todo comienza y termina con las neuronas

(Autor: José Luis Tella)

# 5.1

## Difusión de la Ciencia

Durante 2017 el CSIC ha fomentado la comprensión y participación ciudadana en el progreso científico como fenómeno social, especialmente con el afán de incentivar las vocaciones científicas en los colectivos más jóvenes, mostrar la importancia de la ciencia en el desarrollo social y aumentar la visibilidad de la institución. De esta forma, cumple con su compromiso con la sociedad y se consolida como uno de los referentes nacionales en cultura científica.

1.000 investigadores y técnicos implicados

1 millón de asistentes

Más de 12.000 actividades realizadas

### ACTIVIDADES Y PROYECTOS DESARROLLADOS EN 2017

#### Proyectos Singulares

Ciudad Ciencia. Proyecto puesto en marcha por la Obra Social "la Caixa" y el CSIC en colaboración con ayuntamientos españoles. En 2017 se incorporaron al proyecto tres nuevos municipios: Monzón (Huesca), Aspe (Alicante) y Nigrán (Pontevedra), lo que eleva a 42 el número de localidades participantes, en las que se organizaron un total de 116 actividades, incluyendo talleres, charlas, clubes de lectura, catas y exposiciones, entre otras actividades presenciales. Además, el proyecto mantuvo su oferta de divulgación online.

Cabe destacar el taller 'Agricultura sostenible en el aula', en el que participaron 19 centros educativos, cuyo alumnado realizó experimentos durante todo el curso académico con la supervisión del equipo investigador del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA). También se celebró una edición especial del concurso 'Somos científicos. ¡Sácanos de aquí!', en el que estudiantes de las localidades pertenecientes a CiudadCiencia chatearon con personal investigador y técnico del Museo Nacional de Ciencias Naturales batiendo récords de participación.

Exposiciones itinerantes: El CSIC ha producido en los últimos años 11 exposiciones itinerantes, que a lo largo de 2017 visitaron 50 ubicaciones en todo el

territorio nacional. La gran mayoría de exposiciones cuentan con unidades didácticas y fichas de experimentos que permiten a la comunidad docente obtener más provecho entre el alumnado.

Ciclo de conferencias 'Qué sabemos de...?' Son charlas sobre actualidad científica dirigidas al público general. En 2017 se impartieron 50 conferencias en 11 ciudades (Oviedo, Zaragoza, Huesca, Madrid, Pamplona, Salamanca, Logroño, Sevilla, San Sebastián, Cáceres y Badajoz) . El ciclo se organiza desde la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica (VACC) en colaboración con las Delegaciones Institucionales del CSIC y entidades públicas y privadas como universidades, Ibercaja en Aragón o el Planetario de Pamplona.

Plan de Identificación, Recuperación y Conservación de Instrumentos Científicos de Interés Histórico del CSIC. En 2017 se ha continuado con la identificación de instrumental de interés histórico en diversos centros del CSIC. En la actualidad hay publicadas cerca de 300 fichas de instrumental científico-histórico en el Museo Virtual de la Ciencia del CSIC <http://museovirtual.csic.es/>.

Carrera de la Ciencia. El 22 de octubre de 2017 se llevó a cabo la popularmente conocida como Carrera del CSIC en la que participaron 4.000 personas. Además se recogieron varios kilos de comida destinados al Banco de Alimentos, gracias a la acción solidaria realizada por la organización del evento y el colectivo Drinking Runners.

## Educación y Didáctica de la Ciencia

El programa [\*El CSIC en la Escuela\*](#) recibió en 2017 el **Premio Nacional de Educación al fomento de las vocaciones científicas, humanísticas y artísticas**, otorgado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En el marco de este programa, durante 2017 se han impartido más de 20 cursos, seminarios, talleres y conferencias en España, Polonia y República Dominicana. El 11 de mayo se celebró el VII Encuentro Científico entre niños y niñas, docentes, asesores de formación, investigadores y familias.

El proyecto [\*Erasmus + Alfabetización Científica en la Escuela\*](#) que coordina el CSIC y que cuenta con la colaboración de siete socios europeos, ha permitido la realización de dos encuentros transnacionales uno en Bydgoszcz, Polonia (26 de mayo) y otro en Palermo, Italia (6 de noviembre). También se han actualizado y mantenido las plataformas web del programa: [\*El CSIC en la Escuela\*](#), [\*KIDS.CSIC\*](#), [\*Museo Virtual de la Ciencia del CSIC\*](#) y [\*Aula Virtual del CSIC\*](#).

[\*Cristalización en la Escuela\*](#). Acción de divulgación científica que trata de introducir a los/as estudiantes de educación secundaria en el mundo real de la investigación a través de la experimentación directa con el atractivo proceso de crecimiento de cristales. La idea, original del Laboratorio de Estudios Cristalográficos de Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT), ha celebrado sus siete finales de 2017 en las sedes de Andalucía (Sevilla y Almería), Aragón, Cataluña, Valencia, Madrid y País Vasco. Dos de los

proyectos ganadores de Andalucía resultaron galardonados en el [\*Concurso Mundial de Cristalización en la Escuela\*](#).

[\*Ciencia en el Barrio\*](#). Proyecto de divulgación científica en barrios que, por sus condiciones socioeconómicas, cuentan con poca oferta de iniciativas de este tipo. La puerta de entrada a estos barrios son los Institutos de Educación Secundaria (IES). El proyecto, que arrancó en 2016 y consiguió llegar a un millar de adolescentes, se amplió en 2017 a nueve IES de los distritos madrileños más vulnerables: IES Arcipreste de Hita e IES Magerit (Puente de Vallecas), IES Conde Orgaz (Hortaleza), IES Ciudad de los Ángeles, IES El Espinillo (Villaverde), IES Emilio Castelar (Carabanchel), IES Simancas (San Blas), IES Pradolongo (Usera), e IES María Rodrigo (Villa de Vallecas). En cada uno de ellos se organizan actividades a demanda sobre diversos temas de actualidad científica. Según la evaluación realizada por el Instituto de Estudios Avanzados de Córdoba del CSIC, "la asistencia a las actividades ha servido para que un 41,3% del alumnado aumente su interés por los temas científicos".

Por último, la VACC organiza **seminarios, cursos y actividades de formación en el campo de la comunicación social de la ciencia**, con el objetivo de dotar de recursos para la divulgación a investigadores/as y comunicadores/as, y contribuir con ello a la profesionalización de la divulgación en los organismos públicos de investigación, así como a incrementar y mejorar la práctica de la divulgación.

En 2017 organizó la novena edición del curso 'Cultura científica: divulgación y comunicación de la ciencia' en colaboración con el Gabinete de Formación del CSIC. También se celebró la primera edición del curso 'Redes y medios sociales para la divulgación de la Ciencia'. Por último, en colaboración con la Fundación Dr. Antonio Esteve, RTVE e Indagando Televisión, organizó el curso 'El científico ante los medios de comunicación', celebrado en Madrid y Barcelona y que contó con una nutrida presencia de personal investigador del CSIC como alumnado.

## Divulgación Online

Muchos centros e institutos del CSIC tienen presencia en las [\*redes sociales\*](#), sobre todo en Twitter, Facebook y a través de múltiples [\*blogs de divulgación\*](#). La VACC mantiene la cuenta de Twitter [\*@CSICdivulga\*](#), la página en Facebook [\*CSIC Divulga\*](#) y el perfil en Instagram [\*@csicdivulga\*](#).

Dentro de la web del CSIC, la VACC gestiona las secciones [\*Ciencia y Sociedad\*](#) y [\*Agenda\*](#), que son actualizadas casi diariamente. A lo largo de 2017 se publicaron 154 notas, mientras que la agenda difundió 334 eventos. Dentro de Ciencia y Sociedad está alojado el espacio '[\*Protagonistas de la ciencia\*](#)', donde se difunden entrevistas a científicos y científicas del CSIC que explican cuáles son sus líneas de investigación y reflexionan sobre la importancia de divulgar la ciencia a la ciudadanía. En 2017 se colgaron cuatro nuevas entrevistas.

En febrero de 2017 el blog colectivo '[Ciencia para llevar](#)', alojado en el diario 20minutos.es, cumplió tres años. El equipo de la VACC, bajo el seudónimo colectivo Mar Gulis, junto con investigadores e investigadoras del CSIC, han alimentado este canal con posts sobre una gran variedad de temas científicos. En 2017 se publicaron 46 entradas y el blog cosechó 742.726 visitas. También el blog '[La cuadratura del círculo](#)', alojado en la edición de [eldiario.es Andalucía](#), ha publicado un total de 47 artículos de investigadores del CSIC. Además, el CSIC cuenta con decenas de portales web divulgativos, en su mayoría accesibles desde [la web del CSIC](#).

[Arbolapp](#), la app del CSIC para identificar árboles silvestres de la Península Ibérica. Impulsada por el Área de Cultura Científica y el Real Jardín Botánico y financiada por la FECYT, a lo largo de 2017 la app y la web del proyecto tuvieron 229.455 usuarios. Asimismo, el equipo de Arbolapp lanzó Arbolapp Canarias, junto con el Jardín Botánico Canario 'Viera y Clavijo' (unidad asociada al CSIC y perteneciente al Cabildo de Gran Canaria), en marzo de 2017. La plataforma [Red de Cultura Científica](#) mantiene su papel como canal de comunicación interno. Esta Red, sirve de repositorio de información e intercambio de recursos de divulgación de la ciencia en la intranet del CSIC.

[Cienciatik](#), el repositorio de audiovisuales del CSIC, incorporó durante este año 86 vídeos en abierto.

## Concursos y Certámenes

[Fotciencia](#). Concurso anual de divulgación que premia las mejores fotografías científicas, está organizado por el CSIC y la FECYT con el apoyo de la Fundación Jesús Serra. En 2017 se lanzó la convocatoria de la 15ª edición y se inauguró en la Universidad de Salamanca la exposición de la 14ª edición de Fotciencia que posteriormente recorrió 12 ciudades españolas, donde fue visitada por cerca de 26.000 personas. La exposición también viajó a París, Berlín y Manchester.

[Inspiraciencia](#). Concurso de relatos de inspiración científica impulsado desde la Delegación del CSIC en Cataluña. En su séptima edición se aceptaron 637 obras (370 en la categoría joven y 267 en la categoría adulto). El acto de entrega de premios tuvo lugar el día 30 de junio en el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de A Coruña, que incluyó el espectáculo 'Creando puentes. Ciencia\_Escena\_Literatura' de Limiar Teatro y que contó con la participación de la escritora Rosa Montero.

## Producción Editorial

En 2017 se publicaron 10 nuevos libros de la colección [¿Qué sabemos de...?](#)

79. *La microbiota intestinal*, Carmen Peláez y Teresa Requena

80. *El olfato*, Laura López-Mascaraque y José Ramón Alonso

81. *Las algas*, Elena Ibáñez y Miguel Herrero
82. *Los riesgos de la nanotecnología*, Marta Bermejo Bermejo y Pedro A. Serena Domingo
83. *Los desiertos y la desertificación*, J.M. Valderrama
84. *Matemáticas y ajedrez*, Razvan Iagar
85. *Los alucinógenos*, José Antonio López Sáez
86. *Las malas hierbas*, César Fernández-Quintanilla y José Luis González Andújar
87. *Inteligencia artificial*, Ramon López de Mántaras Badia y Pedro Meseguer González
88. *Las matemáticas de la luz*, Manuel de León y Ágata Timón

Inauguración de la exposición Fotciencia 14 en la Universidad de Salamanca



Se publicaron también dos nuevos libros de la colección [Divulgación](#):

25. *La reproducción en la Prehistoria*, Assumpció Vilà Mitjà, Jordi Estévez, Francesca Lugli y Jordi Grau (coords.)

26. *Donde habitan los dragones. Los hongos en ambientes extremos o poco explorados*, M. Teresa Tellería.

### Cultura Científica en Institutos y Delegaciones Institucionales

Las iniciativas de divulgación científica más destacadas desarrolladas en 2017 en los institutos y delegaciones institucionales del CSIC en las comunidades autónomas fueron:

La Delegación Institucional del CSIC en **Andalucía** organizó un año más la participación de siete centros en la Feria de la Ciencia de Sevilla y cuatro en la Feria de la Ciencia en la Calle de Jerez. Durante la [Semana de la Ciencia](#) se realizó en el Museo Casa de la Ciencia el taller 'Biomoléculas en danza' del Instituto de Óptica del CSIC, además de otros eventos (talleres, puertas abiertas, charlas, etc.) En la **Noche Europea de los Investigadores** 90 investigadores e investigadoras participaron en microencuentros y talleres en la ciudad de Sevilla, mientras que en Granada se llevaron a cabo 200 actividades a las que asistieron más de 14.000 personas y en las que participaron la

Estación Experimental del Zaidín (EEZ) y el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA).

Un año más la EEZ presentó su programa [Ciencia BaSe](#), dirigido al fomento de las vocaciones científicas y que en su edición de 2017 contó con un total de 335 estudiantes de Bachillerato, Secundaria y Formación Profesional.

Por último, con motivo Día Internacional de la Mujer, se realizó junto con la Fundación Descubre la actividad 'Café con Ciencia. Mujeres andaluzas en la ciencia'.

En **Asturias** el Instituto Nacional del Carbón celebró dos convocatorias de 'Un día en el laboratorio' para alumnos de 4º de ESO y Bachillerato. En el mes de abril se realizó el Curso de Formación del Profesorado de Infantil y Primaria en el que se elaboró el cuadernillo [Haciendo ciencia en la escuela](#). Durante la Semana de la Ciencia se llevaron a cabo numerosos talleres científicos como 'Detectives de la ciencia', 'Los colores de la ciencia' y 'Chispas' para Primaria. También se celebraron cinco debates científicos enmarcados en el ciclo 'Controversias Científicas'. Por su parte, el Instituto de Productos Lácteos de Asturias acercó la ciencia a los pequeños de Primaria con la actividad 'Planeta queso'. Para el alumnado de ESO y Bachillerato se organizaron actividades como 'Los virus que nos cuidan', 'El arte de separar' y 'Detección de patógenos en alimentos'.

Taller divulgativo  
Biomoléculas en danza



2.300 personas. Por último en 2017 se premió el proyecto 'Biomoléculas en danza' en la [Convocatoria de Divulgación Innovadora también para otros públicos: D+I TOP](#).

Otros eventos: el Instituto Pirenaico de Ecología celebró el 75 aniversario de su fundación.

La Delegación del CSIC en las **Islas Baleares** organizó la segunda edición de ['La mar de Ciencia'](#), concurso para jóvenes artistas que contó con 1.524 participantes y al que se presentaron 1.030 trabajos desde toda España (vídeos, dibujos y relatos). También se organizó un fin de semana científico y las I Jornadas sobre la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria, 'El mar como recurso educativo', que contó con la participación de 111 docentes. El ciclo de entrevistas científicas 'Historias del Mediterráneo III' reunió a más de 200 participantes. Con la primavera llegó 'Tardes Científicas', un ciclo donde el cine fue el pretexto para hablar de ciencia y que contó con 250 asistentes. En junio se expuso la muestra 'Un mar de datos' junto con el Museo de Historia y Cultura Militar de Palma. La exposición 'El CSIC en las Illes Balears' estuvo presente en el Aula del Mar, en el marco del Posidonia Festival y también en la [Feria Científica Ciència per a tothom](#). En la Noche de los Investigadores, en el ParcBit, tuvo lugar la cata científica y la exposición 'La Vid, el Vino y el CSIC'. Por su parte, el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA), con motivo del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, llevó a cabo la actividad

'Citas rápidas con científicas' y la jornada de puertas abiertas 'Escuela de Pesca Responsable', en colaboración con el Club Náutico 'Portixol', durante la Semana de la Ciencia.

En las **Islas Canarias**, a través del Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA), se concedieron los [Premios de Divulgación Científica CSIC-Canarias y CSIC-Obra Social "la Caixa"](#) para estudiantes de Secundaria y universitarios, respectivamente, y se participó en distintas actividades desarrolladas en el marco de la Semana de la Ciencia, el Mayo Científico, Miniferias y Ferias de la Ciencia y las Navidades Científicas. También se participó en importantes foros empresariales o sectoriales abiertos al público general, como [FEAGA](#), [INNOVAGRO](#) o [fi2](#). Además, se continuó el Banco de Recursos Compartidos, en el que se itineraron audiovisuales, exposiciones, material científico educativo, etc. entre centros educativos de las islas.

Desde el Instituto de Física de **Cantabria** se participó en el proyecto 'Expandiendo la Ciencia', en el ciclo de charlas en el Ateneo, el 'Café Científico' y 'Las mañanas IFCA', además de otros eventos como la Feria de la Ciencia, la Semana de la Ciencia, la Noche de los Investigadores, el Día de la Materia Oscura, el Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y Pint of Science.

El Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) celebró en Ciudad Real su Semana de la Ciencia con talleres y conferencias sobre la actividad

científica del CSIC en **Castilla-La Mancha** con títulos como 'Una pluma, ¿es sólo una pluma?' o 'Investigación de intoxicaciones en la fauna silvestre', charla impartida con el SEPRONA. También participó en la [Feria de Caza y Turismo de Ciudad Real \(Fecircatur\)](#) y en Pint of Science - Ciudad Real los días 15, 16 y 17 de mayo.



Niños/as participando en los talleres organizados por el IRNASA en la Feria del Sector Agropecuario de Salamanca SALAMAQ17

El Instituto de Ganadería de Montaña en **Castilla y León** recibió durante el mes de noviembre la visita de 241 niños de 6º de Primaria y 1º de ESO e impartió charlas-cololoquio a 200 estudiantes de Bachillerato sobre la carrera investigadora. Por su parte el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA) realizó actividades de divulgación el Día Internacional de la Mujer y de la Niña en la Ciencia, jornadas de puertas abiertas. Participación en [Feria del sector agropecuario de Salamanca SALAMAQ17](#) y talleres con motivo de la Semana de la Ciencia.

Inauguración de la exposición 'Max Macías, arqueólogo emeritense'



La Unidad de Cultura Científica de **Cataluña** contribuye a difundir las actividades de divulgación de centros e institutos del CSIC y coordina su participación en las citas anuales de la ciencia con la sociedad. Entre las múltiples iniciativas puestas en marcha, en 2017 el CSIC participó con un stand multidisciplinar en el [\*Espai Ciència del Saló de l'Ensenyament\*](#) al que asistieron más de 9.000 jóvenes; coordinó un año más actividades de actualización científica para el profesorado dentro del programa CTM del Departament d'Ensenyament de la Generalitat (ocho acciones en las que participaron 132 profesores) y participó en el jurado de distintos premios de investigación joven.

También coordinó la Semana de la Ciencia en esta comunidad, en la que se realizaron 30 actividades a las que asistieron más de 3.000 personas, destacando la exposición 'Las playas de Blanes y el delta del Tordera' del Centro de Estudios Avanzados de Blanes, y la instalación 'El bosque ancestral' del Instituto de Ciencias del Mar. Además, impulsó el concurso [\*Inspiraciencia\*](#) y la participación del CSIC en [\*Escolab\*](#) y el Programa d'Accompanyament Educatiu.

En **Extremadura**, el Instituto de Arqueología ha producido la exposición '[\*Max Macías, arqueólogo emeritense\*](#)', ubicada junto al Templo de Diana, en Mérida. También llevó a cabo la edición de '[\*Cuadernos Ibéricos en 3D\*](#)' que explica en español e inglés el desarrollo en 3D de piezas pertenecientes al Museo Arqueológico Nacional.

En **Galicia** se celebró la XIII edición del programa Exper-i-Ciencia CSIC, una actividad del ámbito

escolar ya consolidada. Se establecieron colaboraciones con el periódico Faro de Vigo, a través del proyecto Faro da Escola, y con la Editorial Galaxia, materializada en las [\*Conversas entre Ciencia e Literatura\*](#). Con el apoyo de la VACC, se llevaron a cabo talleres científicos en el marco del proyecto '[\*Ciencias humanas: moito mais que letras\*](#)', así como actividades de ciencia y arte en la Semana de la Ciencia. El CSIC en Galicia sigue presente en citas culturales como el '[\*Mes da Ciencia\*](#)' en la Cidade da Cultura, el '[\*Salón do Libro Infantil e Xuvenil\*](#)' de Pontevedra, o la [\*Feira das Industrias Culturais Galegas\*](#), entre otras. Se ha dado apoyo a iniciativas de divulgación científica como el [\*projeto SYNGDOC\*](#) o la colaboración con la Escola Municipal de Teatro del Concello de Vigo que ha dado lugar a la pieza teatral 'Ameaza invisible'. Fuera de la comunidad autónoma gallega continúan las representaciones de la obra de teatro 'Qué trabajo tan curioso!', en el marco del proyecto [\*Ciudad Ciencia\*](#).

Recreación a escala de un calamar gigante durante el taller 'Criaturas mariñas: do océano á pantalla'. Cidade da Cultura, Santiago de Compostela



En la **Comunidad de Madrid** se organizó un total de 147 actividades durante la Semana de la Ciencia 2017 en las que participaron más de 10.000 personas.

Durante 2017 se pusieron en marcha los coloquios divulgativos [Marie Skłodowska-Curie Colloquium](#), impulsados por cinco institutos del CSIC del campus de Serrano. Además, la Delegación del CSIC llevó a cabo concursos de pintura, visitas a centros de investigación y 24 conferencias, todos ellos incluidos en el programa del '[II Festival de la Nanociencia y de la Nanotecnología](#)', y desarrolló el ciclo '[Ciencia en primera persona](#)' en colaboración con el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) y la Universidad Autónoma de Madrid.

Dentro del Programa 4ºESO+Empresa 220 alumnos y alumnas realizaron estancias formativas en institutos de investigación de la Comunidad.

El CSIC también participó en una nueva edición del [Finde Científico](#), organizado por FECYT en la sede madrileña del MUNCYT, que contó en esta ocasión con el Museo Nacional de Ciencias Naturales, el Real Jardín Botánico, el Instituto de Microelectrónica de Madrid y el Centro de Astrobiología y la coordinación de la VACC.

En otros centros, como el Centro de Ciencias Humanas y Sociales, se organizaron más de 50 actividades de divulgación incluyendo visitas de centros educativos, charlas, talleres y exposiciones, entre las que cabe destacar '[Cartografías de lo desconocido](#)' en

la Biblioteca Nacional de España. En la Noche de los Investigadores, que tuvo lugar en el Museo Arqueológico Nacional, el Instituto de Historia organizó la actividad 'Entre la subsistencia y el deleite: producir, consumir y disfrutar en tiempos antiguos'.

El personal investigador del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) de **Murcia** participó en eventos de gran repercusión como la Noche de los Investigadores, el Octubre Joven, el [proyecto IDIES](#) y la Semana de la Ciencia. Además, el CEBAS abrió sus puertas a más de 20 centros educativos y retomó las [IV Jornadas de Jóvenes Investigadores](#), en las que siete investigadores expusieron

las líneas de investigación desarrolladas durante sus estancias postdoctorales.

El Instituto de Agrobiotecnología de **Navarra** participó en diversas actividades como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el I Workshop de Fotosíntesis 'Teoría y práctica en el uso de equipos de intercambio de gases', el Día Internacional de la Fascinación por las Plantas, con varias actividades en colegios e institutos como 'Coloreando las plantas' y 'Jardín de plantas aromáticas'. También participó en la creación del Jardín de la Galaxia del Planetario de Pamplona. En el marco de la Semana de la Ciencia en colaboración con siete colegios de Navarra realizó



Celebración del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia en el Instituto de Agrobiotecnología

actividades como 'Mi vida como investigadora', 'Los Microbios en la Escuela' o '¿De dónde viene la harina del pan?'

En el **País Vasco** el Centro de Física de Materiales (CFM) participó en la [Zientzia Astea](#) con un stand repleto de actividades. Asimismo, se organizó la tercera edición de [Mestizajes](#), un encuentro internacional que pretende favorecer el diálogo entre ciencias, artes y humanidades.

En **La Rioja** el Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino (ICVV) organizó durante la 'Jornada anual del ICVV' una sesión informativa sobre sus actividades. También organizó la escuela de verano [RedVitis](#) e impartió conferencias y talleres durante la Semana de la Ciencia bajo el título '[Arqueología del Vino](#)', cinco conferencias '¿Qué sabemos de?' y la exposición 'Conoce a Cervantes a través del CSIC' en la Casa de las Ciencias de Logroño.

En la **Comunidad Valenciana** durante 2017 más de 3.600 estudiantes, además de los niños/as con especial talento matemático del programa [ESTALMAT](#), disfrutaron de los 'Encuentros de Jóvenes con Científicos de Excelencia [ConCienciaSé](#)'. Asimismo, la participación española en el [Cuarto Día de la Fascinación por las Plantas](#) fue coordinada desde la Delegación del CSIC en la Comunidad Valenciana.

'[Expo ciencia 2017](#)', la feria de la ciencia que se realizó en el Parque Científico (Universitat de València) contó con la colaboración de la Delegación del CSIC, el

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, el Instituto de Física Corpuscular, el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, el recientemente inaugurado [12SysBio](#) y la Editorial CSIC, y en ella participaron más de 5.000 personas. En la '[Nit de les Investigadores](#)' más de 30 científicas expusieron su trabajo y trayectoria profesional, y la exposición 'Fotciencia 14', acogida en el Museo de Ciencias Naturales de Valencia, recibió más de 4.500 visitas.

En total, se organizaron alrededor de 120 itinerarios didácticos, más de 70 conferencias o seminarios, cuatro exposiciones y se participó en ocho ferias de divulgación o jornadas lúdico-científicas.

### Grandes espacios de divulgación

El [Museo Nacional de Ciencias Naturales](#) recibió la visita de 314.605 personas, lo que supone un incremento del 5,3% respecto a 2016 y un 27% respecto a 2015. El Museo ha vuelto a participar en eventos culturales a nivel internacional como la Noche Europea de los Investigadores. Otros eventos destacados fueron la Semana de la Ciencia y la celebración del Día Internacional de los Océanos en el contexto de la exposición 'Océanos, el último territorio salvaje'. Durante 2017 y con motivo de la exposición 'Mujeres Nobel', se realizaron actividades y talleres específicos adaptados a diferentes edades para complementar la visita a la muestra. Además, todos los fines de semana se programaron actividades familiares de diversas temáticas a las que asistieron 8.835 personas.

El MNCN continúa con el desarrollo de su programa educativo para grupos escolares, adaptando las actividades a los niveles educativos (desde Infantil a Bachillerato). Más de 78.000 alumnos y profesores han podido disfrutar durante 2017 de la amplia oferta educativa.

Por último, cabe destacar tres de las actividades más populares: 'Museo de Verano', el campamento urbano del MNCN al que asistieron 335 niños y niñas; 'Investiga con tu hijo', la acampada nocturna en sus instalaciones a la que acudieron más de 3.500 personas; y 'Cómete el Museo', actividad dirigida a mayores de 18 años que incluye un recorrido guiado y tapas temáticas al que han acudido 108 personas.

El [Museo Casa de la Ciencia](#) de Sevilla inauguró en 2017 las exposiciones 'El lado oscuro de la luz', 'Nutrición: impulso vital' y 'SOS, la ciencia de prevenir'. Asimismo, incorporó dos proyecciones nuevas al Planetario y tuvo en activo un total de 50 talleres educativos para todos los públicos. Participó en la Feria de la Ciencia de Sevilla, en la Semana Europea del Espacio, en el Día Internacional de los Museos, en la Fiesta de la Historia, y en el Día de Pi. El año se saldó con casi 65.000 visitantes, consolidando a este espacio como una oferta de ocio de calidad en la ciudad de Sevilla.

El [Real Jardín Botánico](#) se consolida como uno de los cinco museos más visitados de la Comunidad de Madrid. Durante 2017 tuvo 443.000 visitantes. Al mantenimiento de estos números contribuyeron

Visita al Invernadero Santiago Castroviejo con motivo de la Semana de la Ciencia en el Real Jardín Botánico



determinadas actividades de divulgación como la Semana de la Ciencia, la Noche de los Investigadores o La Noche de los Libros. También destacaron actividades propias como la IV edición del ciclo ‘Cine en el Jardín’, la organización de la exposición fotográfica ‘Pura Biodiversidad’, el ciclo de presentaciones de libros ‘El jardín escrito’ o la XI edición de su Maratón Científico. En 2017 el Real Jardín Botánico presentó su aplicación móvil ‘RJB. Museo vivo’, que recibió un primer reconocimiento internacional como mejor APP de turismo cultural.

## Evaluación de las iniciativas de Cultura Científica en el CSIC

Con el fin de promover una evaluación de las prácticas de cultura científica realizadas en una institución científica, la VACC lanzó un año más la encuesta sobre la actividad desarrollada por los centros y coordinaciones institucionales en 2016. Se recabaron los siguientes indicadores: la inversión realizada, el personal implicado (desagregado por sexo), el número y tipo de actividades realizadas y su impacto.

En términos generales, los resultados de esta encuesta muestran continuidad con los datos de años anteriores: el CSIC destinó 4.098.144,76 € (incluyendo fondos propios y ajenos) a la financiación de 12.762 actividades de divulgación que contaron con la asistencia y participación de más de 1.600.000 personas presencialmente. Según estos datos, en torno al 20% de la plantilla del CSIC (2.676 personas) participó en actividades de divulgación científica en 2016. Además, a finales de 2017 la VACC inició un análisis de las opiniones y actitudes del personal del CSIC sobre las actividades de fomento de la cultura científica a través de una encuesta individualizada. El objetivo es conocer la importancia y el valor que tiene en el marco de su trabajo (investigador, técnico o de gestión), así como las principales motivaciones y barreras que se encuentran a la hora de divulgar. Los resultados de esta primera encuesta, a la que respondió cerca del 20% de la plantilla del CSIC (con una importante participación del personal científico),

## 5.2

# Comunicación

Notas de prensa elaboradas: 153  
Vídeos 27

Noticias aparecidas en los medios de comunicación: 53.796  
TV: 647  
Prensa: 9.100  
Radio: 667  
Internet: 43.562

El Departamento de Comunicación del CSIC es la unidad que lleva a cabo la difusión del trabajo de los investigadores y del personal de la institución a través de los medios de comunicación, mediante notas de prensa, el uso de las cuentas oficiales de las redes sociales existentes en el CSIC y facilitando a los periodistas el contacto con los investigadores y expertos en temáticas concretas o que tienen interés general.. Con ello cumple el objetivo de potenciar la visibilidad del CSIC y de sus investigaciones en la sociedad.

Como hitos a destacar por la visibilidad que han dado al CSIC y que han tenido lugar a lo largo de 2017, cabe destacar:

– El descubrimiento de la Dra. Federica Bertocchini, investigadora del Instituto de Biología y Biotecnología de Cantabria (IBBTEC), de la capacidad que posee el gusano de la cera para degradar el plástico, en concreto el polietileno, uno de los materiales plásticos más resistentes que tienen un uso común, ya que se encuentra en las bolsas de la compra y envases alimenticios. La relevancia de este descubrimiento viene dada por su utilidad en la eliminación de los residuos plásticos, un problema hoy en día de escala planetaria..

A raíz de la nota de prensa realizada, distintos medios de comunicación, tanto nacionales como extranjeros (BBC News, The Guardian, The New York Times, The Washington Post o National Geographic), se pusieron en contacto con el Departamento para requerir información más amplia y detallada. Numerosos telediarios y periódicos de Japón, India, Australia o Argentina, se hicieron eco de la noticia lo que dio al CSIC una gran visibilidad en estos países. La noticia fue catalogada por medios de comunicación internacionales como uno de los 12 descubrimientos de 2017 que podrían cambiar el mundo.

Otra noticia que obtuvo una gran repercusión en los medios de comunicación fue la relacionada con el estudio sobre el crecimiento de un niño neandertal a partir del esqueleto encontrado en la cueva de El Sidrón (Asturias), dirigido por Antonio Rosas, Profesor de Investigación del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), que permite ver las diferencias en el crecimiento de neandertales y sapiens. El impacto de la noticia se concretó en la multitud de medios de comunicación en los que se publicó, las numerosas entrevistas que concedió el Profesor Rosas y las solicitudes de material audiovisual producido por el Departamento de Comunicación.

 Seguidores: 834.853  
Tuits enviados: 1.159  
TWITTER

 Me gusta: 24.757  
Publicaciones: 248  
FACEBOOK

 Visualizaciones: 52.334  
Suscriptores: 1.405  
FACEBOOK

 Seguidores: 5.359  
Publicaciones: 66  
INSTAGRAM

El seguimiento del **proyecto Djehuty** ha permitido dar a conocer el hallazgo físico de un **jardín funerario** de hace 4.000 años, hasta ahora solo conocido en la iconografía. Gracias a la estrategia de difusión llevada a cabo por el Departamento, el investigador principal, José Manuel Galán, profesor de investigación del Instituto de Lenguas y Culturas Mediterráneas y Oriente Próximo, fue uno de los investigadores más citados del CSIC durante este año. El vídeo realizado en 3D aseguró su presencia en informativos de televisión y aumentó de forma considerable el impacto en redes sociales.

En lo referente a la comunicación institucional, el nombramiento de la presidenta del CSIC fue otra de las noticias que tuvo una excelente repercusión en los medios de comunicación. Los mayores medios de comunicación españoles (RTVE, RNE, Agencia EFE, El País, El mundo, ABC, Cadena Ser, Onda Cero, Cadena Cope, etc.) llevaron entre sus noticias la designación de Rosa Menéndez, generando casi un centenar de noticias informando del nombramiento y de la toma de posesión. Además, esta noticia obtuvo un elevado impacto en redes sociales. Dentro de la red social Twitter, esta comunicación fue el tuit multimedia con mayor repercusión, teniendo 158.000 impresiones, 374 retuits, 640 me gusta.

En cuanto a los medios convencionales (prensa, televisión y radio), la media diaria de noticias recogidas en las que aparecía el CSIC durante el año fue de 147. Las demandas de medios de comunicación para

una mayor información sobre las investigaciones realizadas en el CSIC, solicitar entrevistas a investigadores o pedir material audiovisual realizado por el Departamento ascendieron a más de 500 durante el año. De esta forma, el Departamento se consolida como fuente de referencia para los profesionales del mundo de la comunicación en materias científico-técnicas que solicitan asesoramiento.

En lo relativo a las redes sociales, el Departamento es el encargado de gestionar las cuentas de Twitter, Facebook, Youtube e Instagram oficiales.

En este año, se han duplicado los seguidores de Twitter respecto de los existentes el año pasado, que han pasado de 415.000 a 834.000, convirtiéndose en la institución científica pública europea más seguida en esta red. El tuit con más impresiones del año se obtuvo con un gráfico sobre el cambio de las temperaturas en el mundo desde 1900, que alcanzó las 770.000 impresiones y se retuiteó en 7.700 ocasiones. Por su parte, otros tuits que tuvieron una alta repercusión fueron los correspondientes a una ilustración sobre la red de vasos sanguíneos del corazón (703.000 impresiones y más de 500 retuits) o un gráfico que ilustra las carreteras del Imperio Romano como si fuera un plano del metro (114.000 impresiones y retuiteado cerca de 1.400 veces).

Por su parte, los seguidores de Facebook han aumentado en más de un 15 % respecto a los del año anterior, superando los 24.000. Aquellas publicaciones que tuvieron más visualizaciones fueron las

relacionadas con las superbacterias y el investigador Daniel Rodríguez, que obtuvo más de 80.000 visualizaciones, el jardín funerario de Djehuty (61.000 visualizaciones) o una nueva técnica para detectar ADN en el suelo de los yacimientos (58.000 visualizaciones).

En lo relativo a Youtube, los suscriptores que están asociados a nuestro canal CSIC Comunicación fueron más de 1.400, mientras que se contabilizó un total de 52.000 visualizaciones. Se realizó un total de 27 vídeos que fueron utilizados en diversos telediarios y programas televisivos, aumentando la visibilidad y presencia del CSIC en esos espacios.

Y en lo que respecta a Instagram, esta red social aumentó el número de seguidores hasta los 5.359, con vídeos que obtuvieron más de 1.500 visualizaciones o imágenes con más de 400 me gusta, impactando de forma muy visual entre los seguidores.

El valor económico de todas las noticias relacionadas con el CSIC aparecidas en los medios en 2017 habría ascendido a más de 177 millones de euros según valoración de Kantar Media, empresa especializada en medición de audiencias. Esta valoración se calcula con las tarifas vigentes para publicidad, pero debe tenerse en cuenta que la información siempre es más valiosa que la publicidad, puesto que son los propios medios los que eligen publicarla por el interés en sí de la noticia y sin que medie pago alguno.

# MUJERES Y CIENCIA

6



*El CSIC, en coordinación con la Comisión Mujeres y Ciencia ha puesto en marcha el "distintivo de igualdad" con el fin de reconocer a aquellos institutos, centros y unidades que hayan destacado en el desarrollo de este objetivo*

Igualdad en la Ciencia

(Autor: Andrés Díaz)

# CSIC. Una Perspectiva de Género



El CSIC fue un organismo pionero en el desarrollo de políticas de igualdad al aprobar la creación, en septiembre de 2002, de la **Comisión Mujeres y Ciencia** como comisión asesora de la Presidencia para el estudio de los problemas que dificultan la carrera de las mujeres en el CSIC. Cinco años más tarde, se aprobó la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, que supuso un hito relevante en la construcción del armazón normativo que sustenta el sistema de igualdad entre mujeres y hombres vigente en nuestro país, y como consecuencia de la cual se constituyó, en septiembre de 2011, la **Comisión Delegada de Igualdad del CSIC** compuesta paritariamente por representantes de la administración y de las organizaciones sindicales más representativas en el ámbito del CSIC.

La Comisión Mujeres y Ciencia viene elaborando con periodicidad anual desde 2005 el "Informe Mujeres Investigadoras" <http://www.csic.es/web/guest/informes-cmyc>.

Por su parte la Comisión Delegada de Igualdad desde su creación ha elaborado el I y II Plan de Igualdad entre mujeres y hombres en el CSIC. Durante 2017 ha llevado a cabo la primera evaluación del Plan cuyo diagnóstico se ha trasladado a los órganos directivos y de apoyo del CSIC, a los institutos, centros y

unidades y a otros órganos y unidades de igualdad de la Administración. Esta información está disponible para conocimiento general del personal en la intranet del CSIC.

*"...los estereotipos discriminatorios han impedido el acceso en pie de igualdad de las mujeres y las niñas a la educación en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. ....Estos estereotipos niegan a las mujeres y a las niñas la oportunidad de desarrollar su potencial y privan al mundo del ingenio y la innovación de la mitad de la población."*

*Declaraciones de Irina Bokava, Directora General de la UNESCO*

También es relevante la puesta en marcha, de forma consensuada con la representación social, de medidas específicas para promover la **conciliación laboral y familiar tras los permisos de maternidad y paternidad**, que tendrán reflejo en el Calendario Laboral del CSIC.

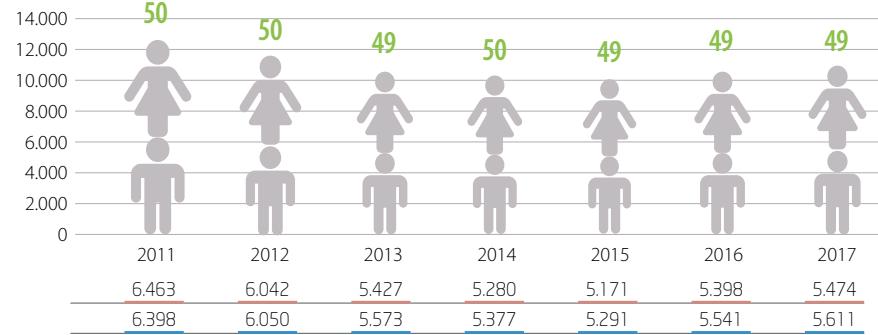
Por último destacar la puesta en marcha, de forma coordinada con la Comisión Mujeres y Ciencia, del "**distintivo de igualdad**" con el fin de reconocer a aquellos institutos, centros y unidades que hayan destacado en el desarrollo de actividades en materia de igualdad.

## Datos generales del personal del CSIC desde una perspectiva de género

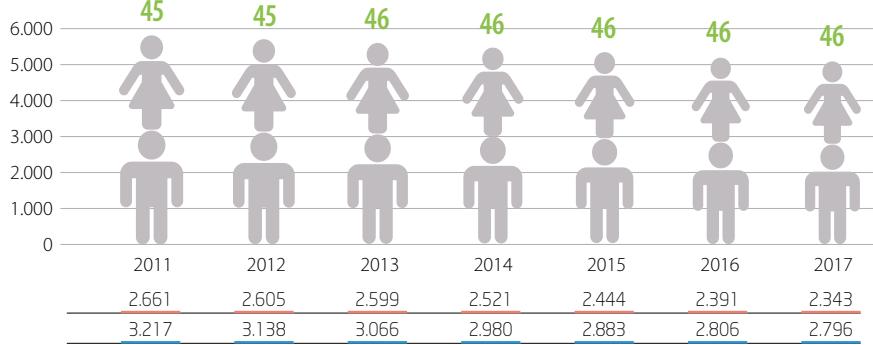
 Mujeres  Hombres  % Mujeres



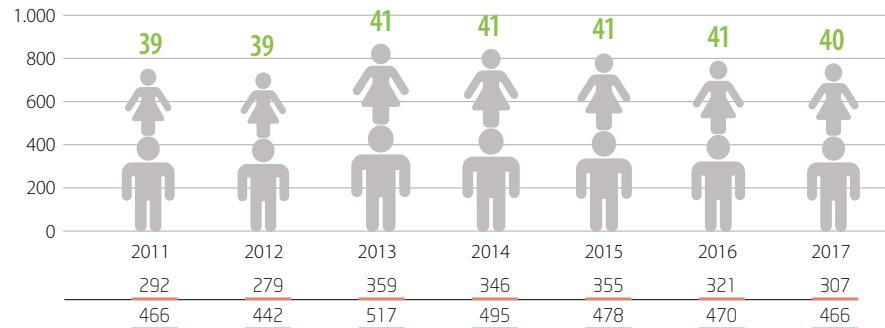
### Datos generales



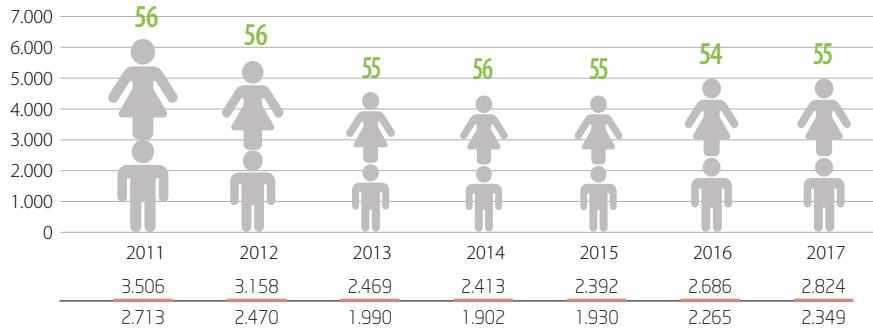
### Personal Funcionario



### Personal Laboral Fijo



### Personal Laboral Temporal





### Datos generales

La gráfica adjunta representa la proporción de mujeres y hombres en las distintas categorías de la carrera científicas del CSIC con datos de personal contratado en formación y postdoctoral y personal funcionario a 31 de diciembre de 2017. Por primera vez la proporción de mujeres en la categoría de Profesores de Investigación ha alcanzado el umbral del 25%.

## Eventos de relevancia nacional e internacional

### Día Internacional de las Mujeres y las Niñas en la Ciencia (11 de febrero de 2017)

Con motivo de la declaración por la Asamblea General de las Naciones Unidas del día 11 de febrero como Día Internacional de las Mujeres y las Niñas en la Ciencia, la Comisión de Mujeres y Ciencia participó en los siguientes actos:

- “La Comisión de Mujeres y Ciencia. Funciones y situación del CSIC en temas de género”, conferencia impartida el 7 de febrero en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas en Madrid (CENIM).
- “Pregúntale a la experta”, charla-taller celebrada el 11 de febrero en el Museo Nacional de Ciencias Naturales en colaboración con *Apadrina la Ciencia*, la Fundación L’Oréal For Women in Science.
- “La mujer y la niña en la ciencia”, mesa redonda en la que se impartió la conferencia “¿Qué nos dice Pisa sobre las Niñas y las Ciencias?”. Se realizó en el Patio de la Infanta de Obra Social de Ibercaja, en Zaragoza el 13 de febrero.
- “Mujeres y Niñas en la Ciencia”, mesa redonda organizada por los Vicerrectorados de Investigación e Innovación y de Cooperación y Extensión Universitaria de la Universidad Autónoma

de Madrid, en colaboración con la Unidad de Igualdad y el Instituto Universitario de Estudios de la Mujer.

- Reportaje de TV (Programa “Objetivo” de Aragón TV), que buscaba visibilizar la aún persistente escasez de mujeres en el mundo académico y científico en pleno S.XXI.

### Día Internacional de la Mujer (8 de marzo)

- “Mujer y Ciencia en el Siglo XXI”, ponencia presentada en la mesa redonda “Día Internacional de la Mujer”, acto organizado por la Unión Profesional de la Comunidad de Madrid en el Colegio de Abogados de Madrid.
- “Reflexiones sobre el 8 de marzo en el IAA: últimos datos de la Comisión Mujeres y Ciencia del CSIC”, charla impartida en el Instituto de Astrofísica de Andalucía.
- “Mujer y Ciencia en Europa: una visión histórica y una mirada al futuro”, conferencia impartida en el Patio de la Infanta, Obra Social de Ibercaja, Zaragoza.
- “¿Hay alguna científica en la sala?” (<https://divulgaipe.com/hay-alguna-cientifica-en-la-sala/>), exposición itinerante que muestra el trabajo de las mujeres científicas (investigadoras y tecnólogas) del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), con el fin de dar visibilidad al papel de la mujer en la ciencia, crear referentes femeninos y despertar

vocaciones científicas entre niñas y jóvenes, al que asistieron un total de 2270 alumnos y alumnas de ESO de centros de Aragón.

- “Mujeres de letras: Genealogías dialogadas”, mesa redonda celebrada en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS-CSIC).

## Conferencias, ponencias en mesas redondas, cursos y talleres

- “*Promises and uncertainties: Historical perspectives on women scientists in Spain*”, conferencia impartida en el *Workshop International Day of Women and Girls in Science 2017* (Nanogune, San Sebastián, el 9 de febrero).
- “*La igualdad de género en la enseñanza de las ciencias*”, conferencia impartida en la sesión de clausura del curso de formación para el profesorado de Biología, Geología, Matemáticas, Física y Química de ESO (Instituto de Educación Secundaria Leopoldo Alas “Clarín” de Oviedo el 16 de marzo).
- “*De Marie Curie a la igualdad: las mujeres y las ciencias*”, conferencia impartida dentro del programa Ciudad Ciencia del CSIC (Ayuntamiento de Calahorra, La Rioja, el 18 de abril).
- “*La brecha de género en la formación científica. Un reto educativo*”, conferencia impartida en el IV Congreso de Docentes de la Naturaleza (Salón de

Actos del Real Jardín Botánico de Madrid, 26 de abril).

- “*¿Existe la brecha de género en los Premios Nobel?*”, conferencia impartida por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales dentro de los actos programados para la exposición “Mujeres Nobel” (Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales, 6 de junio).
- “*Una perspectiva de género en la sociedad científica*”, conferencia impartida dentro de la Jornada de Sociedades COSCE 2017, (Biblioteca Histórica UCM, Madrid el 15 de junio).
- “*Las Ciencias: Brecha de Género*”, conferencia impartida dentro del Curso de Formación del Profesorado: (“El desafío de la Ciencias: Una mirada a las evaluaciones internacionales” (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. A Coruña, 10 de julio).
- “*Papel y metal. Culturas materiales para la historia de las mujeres y el género en las ciencias*”, conferencia impartida en el VII Seminario internacional “Cultura material e historia de las mujeres. Nuevas miradas” (Asociación Española de Investigación en Historia de las Mujeres, Facultad de Geografía e Historia de la UCM, Madrid, 28 y 29 de septiembre).

- “*La brecha de género en las ciencias físicas*” conferencia inaugural del *Gender in Physics Day*, celebrado en el marco del proyecto GENERA (Instituto de Astrofísica de Canarias, Tenerife, 23 y 24 de octubre).
- “*El papel de la mujer en la Ciencia: Astronomía, femenino singular*”, conferencia impartida dentro de las actividades de la Semana de la Ciencia en Extremadura (Badajoz, 16 de noviembre).
- “*La brecha de género en la formación científica*” y “*La brecha de género en ciencia y tecnología: ¿hay solución?*”, conferencias impartidas en el Workshop Internacional “Ética en la Ciencia”, (Centro de Investigaciones Biológicas-CSIC, Madrid, 11 de diciembre).
- “*Mujeres, Ciencia e Innovación*”, ponencia presentada en la mesa redonda “De Marie Curie (Nobel de Física 1903) a Youyou Tu (Nobel de Medicina, 2015): el desarrollo de la visibilidad de la mujer en la ciencia”. Jornada organizada por la Embajada de Suecia en España con motivo de la exposición “Mujeres Nobel” (Salón de Actos del CSIC, Madrid, 7 de noviembre).
- “*Ciencia e Innovación*”, mesa redonda organizada por la Fundación Social de la Caixa (Madrid, 28 de noviembre).
- “*Estudiantes hoy, ingenieras informáticas mañana*”, mesa redonda organizada con motivo del Día

Internacional de las Niñas en las TIC (Paraninfo de la Universidad de Zaragoza, 27 de abril).

- “*A Landscape of Women Scientists: Gender in Early Human Cytogenetics in Europe*”, ponencia presentada en el *Seventh International Workshop on the History of Human Genetics*, (Lund -Suecia y Copenhagen –Dinamarca, 26 y 27 de mayo).
- “*Ciencia y Género*”, mesa redonda organizada dentro de las jornadas “Avances en Biología Molecular por jóvenes investigadores en el extranjero” (Centro Nacional de Biotecnología, Madrid, 20 de diciembre).
- “*Una ingeniera en cada cole*”, taller para Educación Primaria organizado por AMIT-Aragón (Escuela Rural Agrupada de Gelsa, Zaragoza).

## Participación en homenajes y premios

- Homenaje a Gertrudis de la Fuente con la ponencia “*Gertrudis de la Fuente: Mujeres y Ciencia*” organizado por el Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC y la Facultad de Medicina de la UAM (Aula Magna de la Facultad de Medicina, Madrid, 25 de mayo).
- Jurado del II “*Premio Julio Peláez a Pioneras de las Ciencias Físicas, Químicas y Matemáticas*”, convocado por la Fundación Tatiana Pérez de Guzmán el Bueno (Santander, 27 de julio).

- Jurado de los Premios de Investigación *L'Oréal-UNESCO For Women in Science* 2017 modalidad Ciencias Físicas, ( Madrid, 22 de noviembre).
- Comité de Expertas de la Primera Edición de los Premios "*iMujer*", financiados por Gedeon Richter (Madrid, 14 de diciembre).
- La iniciativa "*Una ingeniera en cada cole*", organizada por AMIT-Aragón con participación de la CMYC, recibió el Premio Tercer Milenio del Heraldo de Aragón en la categoría de Divulgación el 2 de diciembre.

## Publicaciones

Las vocales de la CMYC han participado en publicaciones relacionadas con el tema de la igualdad en la ciencia:

- "*Las Mujeres en la Ciencia y la Tecnología. Presente y Retos*", capítulo del libro "*Unidades de Igualdad. Género y Universidad*". Colección de Estudios. Ed. Cristina Sanz. Editorial Universidad Autónoma de Madrid (2017) ISBN: 978-84-8344-584-6.
- "*Las niñas y las ciencias, ¿qué nos dice Pisa?*", artículo en prensa publicado en el Heraldo de Aragón ( 8 de Marzo de 2017)
- Serie de Biografías de Mujeres en Biología Vegetal. Jeanne Baret: una pionera de la botánica y la biografía de Mauriel Wheldale. Boletín de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal.
- "*Historias biográficas: género y científicas en España*", dossier de Arenal, *revista de historia de las mujeres* 2017, 24 (2), coordinado con Ana Romero de Pablos. Incluye biografías de Sara Borrell Ruiz, Piedad de la Cierva, María Aránzazu Vigón y María Monclús Barberá y un artículo de revisión sobre biografías de científicas e historia de la ciencia. Disponible en [http://www.ugr.es/~arenal/indices.php?n=24\\_2](http://www.ugr.es/~arenal/indices.php?n=24_2)

## Investigación en género

- VI Jornada AMIT-Andalucía "Luces y sombras de las medidas de igualdad", celebrada en el Instituto Universitario de Estudios de las Mujeres y de Género de la Universidad de Granada, 3 de febrero.
- Se presentó la CMYC del CSIC como un caso de estudio en la jornada de presentación del proyecto EFFORTI organizada por el Grupo de Investigación Género y TIC del *Internet Interdisciplinary Institute* (IN3) de la Universidad Abierta de Cataluña (UOC) el 24 de febrero en el Instituto de la Mujer en Madrid.
- Informe "*Composición Tribunales de CT del CSIC 2016*", elaborado por la Comisión de Mujeres y Ciencia del CSIC (enero 2017).

## Personal Funcionario. Desagregación por áreas de actividad

GRUPO	2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	TOT																		
Apoyo a la Investigación	1.032	841	1.873	994	810	1.804	1.004	792	1.796	960	756	1.716	926	727	1.653	877	692	1.569	823	655	1.478
Investigación	1.084	2.034	3.118	1.064	1.990	3.054	1.043	1.924	2.967	1.024	1.870	2.894	999	1.814	2.813	990	1.776	2.766	999	1.807	2.806
Apoyo a la Gestión	545	342	887	547	338	885	552	350	902	537	354	891	519	342	861	524	338	862	521	334	855
<b>Total</b>	<b>2.661</b>	<b>3.217</b>	<b>5.878</b>	<b>2.605</b>	<b>3.138</b>	<b>5.743</b>	<b>2.599</b>	<b>3.066</b>	<b>5.665</b>	<b>2.521</b>	<b>2.980</b>	<b>5.501</b>	<b>2.444</b>	<b>2.883</b>	<b>5.327</b>	<b>2.391</b>	<b>2.806</b>	<b>5.197</b>	<b>2.343</b>	<b>2.796</b>	<b>5.139</b>

## Carrera Investigadora

TIPO	2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	TOT																		
Pers. Invest. en Formación*	1.688	1.254	2.942	1.439	1.026	2.465	1.121	790	1.911	522	367	889	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Postdoctorales	390	392	782	330	308	638	213	223	436	154	201	355	165	222	387	265	321	586	257	323	580
Ramón y Cajal	64	109	173	70	117	187	66	103	169	66	102	168	60	101	161	50	90	140	47	65	112
Predoctorales	-	-	-	-	-	-	16	12	28	197	149	346	405	343	748	526	461	987	643	599	1.142
Investigadores distinguidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13	17	3	9	12
Cient. Titular	592	857	1.449	592	850	1.442	580	826	1.406	571	824	1.395	556	805	1.361	549	797	1.346	556	832	1.388
Invest. Científico	305	579	884	296	565	861	291	552	843	285	533	818	282	522	804	284	503	787	292	523	815
Prof. Investigación	187	598	785	176	575	751	172	546	718	168	513	681	161	487	648	157	475	632	151	452	603
<b>Total</b>	<b>3.226</b>	<b>3.789</b>	<b>7.015</b>	<b>2.903</b>	<b>3.441</b>	<b>6.344</b>	<b>2.459</b>	<b>3.052</b>	<b>5.511</b>	<b>1.963</b>	<b>2.689</b>	<b>4.652</b>	<b>1.629</b>	<b>2.480</b>	<b>4.109</b>	<b>1.835</b>	<b>2.660</b>	<b>4.495</b>	<b>1.949</b>	<b>2.803</b>	<b>4.652</b>

\* Los datos aportados en el tipo "personal investigador en formación" no incluyen contratos predoctorales, sino becas.

FUNDACION CSIC



7

## LA FUNDACIÓN GENERAL CSIC (FGCSIC) EN 2017

La Fundación General CSIC es una entidad privada sin ánimo de lucro que se crea en 2008 por iniciativa del CSIC y con el apoyo de nuestros patronos Banco Santander, Fundación Bancaria La Caixa, Cajasol y Fundación Ramón Areces.

Se define como una plataforma de transferencia de conocimiento, cuya actividad se focaliza en reforzar las capacidades del CSIC para atender a las necesidades tecnológicas empresariales y a los grandes retos sociales, contribuyendo así a conseguir mayor efectividad y penetración en la sociedad de los resultados de la actividad de dicho organismo.

La actividad de la Fundación General CSIC (FGCSIC) en el año 2017 se ha desarrollado conforme a lo previsto en su correspondiente Plan de Actuación. La firme apuesta de la FGCSIC por la colaboración público-privada en ciencia se manifiesta, un año más, a través del programa **ComFuturo**, que tiene como fin dar respuesta al desempleo de jóvenes científicos altamente cualificados.

Respecto a la primera edición, durante 2017, la Fundación ha efectuado el seguimiento de la ejecución de los proyectos y el cumplimiento de los compromisos adquiridos con las entidades privadas finanziadoras. Cerca ya de su conclusión, se constata el éxito, impacto y nivel de excelencia del talento seleccionado, por una parte con la publicación de 57 artículos científicos y tres solicitudes de patente registradas y, por otra parte, con un elevado número de investigadores ComFuturo que han conseguido dar un paso más en la consolidación de sus carreras científicas, a través de la obtención de plazas de científico titular en el CSIC o de otros programas prestigiosos y altamente competitivos, como el Ramón y Cajal o el europeo Marie Skłodowska-Curie.

Durante este año se ha trabajado intensamente en la preparación de la segunda edición de ComFuturo. Se grabó un vídeo promocional y se celebraron numerosos eventos y reuniones para dar a conocer el programa. Entre ellos, cabe destacar la jornada organizada en colaboración con la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM), titulada «Situación actual del talento joven investigador y su impacto en la economía», o la serie de desayunos ComFuturo, dirigidos a responsables de Innovación y Responsabilidad Social Corporativa de diferentes empresas. Finalmente, se ha conseguido fidelizar a cinco entidades colaboradoras: Banco Santander, Acerinox, Fundación Domingo Martínez, Gas Natural Fenosa y Suez. Una financiación de cerca de dos millones de

euros ha permitido convocar, a finales de 2017, 13 ayudas ComFuturo.

El apoyo que la Fundación brinda al CSIC en materia de **transferencia** de conocimiento ha venido desarrollándose, como en años anteriores, en coordinación con la Vicepresidencia de Ciencia y Tecnología. La Fundación ha participado en destacados espacios de interacción sobre transferencia e innovación, como la XI edición de TTS Europe o South Summit 2017 y, una vez más, compartió stand junto al CSIC en la sexta edición del Foro Europeo para la Ciencia, Tecnología e Innovación, Transfiere.

El patronato de la Fundación ha renovado su apoyo a la línea de actuación orientada a impulsar la transferencia de conocimiento en el área de Humanidades y Ciencias Sociales, especialmente del que se genera en el propio CSIC. Dentro de las iniciativas desarrolladas, destaca el programa COMTE que se plantea como una apuesta por la interacción de la ciencia con la sociedad y el mercado y constituye una iniciativa que pretende ofrecer un sistema integral de capacitación en transferencia. En 2017, la FGCSIC ha seguido formando parte de la Plataforma del Español, como socio y miembro de su junta directiva, relación que,



**ComFuturo**  
Ciencia, Juventud  
y Talento



entre otras actividades, ha propiciado su participación en la segunda edición del Foro Internacional del Español 2.0, con la organización de una jornada monográfica sobre transferencia en Humanidades y Ciencias Sociales.

Asimismo, la FGCSIC ha apoyado, por su singularidad y relevancia, dos actuaciones de transferencia en las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales y de Recursos Naturales. La primera se presentó el 14 de febrero en la Biblioteca Nacional y está orientada a la conservación y preservación del Fondo de Música Tradicional, lo que ha permitido salvaguardar este patrimonio del CSIC en estado crítico de conservación y hacerlo accesible al mundo académico y a la sociedad en general. En la segunda área, la Fundación brindó su apoyo al proyecto «Reintroducción de la gacela de Cuvier en el Parque Nacional Jebel Serj (Túnez)», contribuyendo con su aportación a la producción del documental «Recuperando fauna amenazada. La gacela del Atlas vuelve a Túnez», cuya presentación en España se realizó en un evento celebrado el 8 de noviembre en el salón de actos de la sede central del CSIC.

En 2017, se han dado pasos decisivos en lo que respecta a la consolidación del programa **Envejecimiento Activo** de la FGCSIC, gracias principalmente a la concesión del proyecto europeo «Centro Internacional sobre el Envejecimiento (CENIE)». El proyecto CENIE se enmarca en el Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza INTERREG V-A España-Portugal (POCTEP), financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), y en él participa un consorcio integrado por la Universidad del Algarve, la Dirección General de Salud de Portugal, la Fundación General CSIC y la Fundación General de la Universidad de Salamanca. Dotado con un presupuesto total de 6.643.333 euros, la FGCSIC actúa como socio científico con un presupuesto de 1.750.000 euros, que está cofinanciado al 75% por los fondos FEDER. La concesión del proyecto CENIE ha supuesto un extraordinario impulso a la línea de Envejecimiento Activo de la Fundación, dado que ha permitido reforzar las actuaciones ya en marcha, así como acometer otras nuevas, como es el caso del lanzamiento de un anuncio para la contratación de trabajos de investigación interdisciplinar sobre

envejecimiento bajo el formato de proyectos coordinados; el desarrollo de una exposición que pretende transmitir una visión científica de la longevidad compatible con el envejecimiento saludable, que será inaugurada en Sevilla en octubre de 2018; o el informe sobre la producción científica en envejecimiento en España y Portugal, centrado en el análisis bibliométrico de la investigación en estos países y su comparativa con la actividad a nivel global. CENIE está concebido como un organismo virtual de colaboración ibérica e internacional, cuya misión es potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación sobre envejecimiento, contribuyendo a desarrollar y desplegar una red de investigación de excelencia con resultados de interés para España y Portugal. Su presentación se celebró durante el transcurso del acto «Rompiendo fronteras en la investigación sobre envejecimiento», que tuvo lugar el 19 de diciembre de 2017 en la Residencia de Estudiantes.

En su aspiración a posicionarse como entidad que promueve y facilita la relación entre la ciencia y el resto de la sociedad en el ámbito transdisciplinar del envejecimiento, la Fundación ha seguido tra-



## INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR SOBRE ENVEJECIMIENTO

### El ritmo de la senectud



jando durante 2017 en la consolidación de un grupo multidisciplinar de expertos en envejecimiento para su guía y asesoramiento. Asimismo, ha continuado desarrollando tareas para la puesta en marcha de la plataforma Envejecimiento en Red, en colaboración con el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CCHS-CSIC), que finalmente ha visto la luz en febrero de 2018. Con relación a otras actividades del programa Envejecimiento Activo de la Fundación, cabe mencionar el reforzamiento de la actividad del Blog *Envejecer en positivo*, que en sus ya siete años de vida ha contribuido a consolidar una imagen amable y positiva del fenómeno del envejecimiento; la publicación del informe FGCSIC *Investigación sobre envejecimiento*, que analiza la producción científica en este ámbito, identifica tendencias de la actividad investigadora y contextualiza la investigación española con respecto a los focos más relevantes de la investigación mundial; y la organización, en colaboración con la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP), del encuentro «Investigación interdisciplinar sobre envejecimiento: el ritmo de la senectud», celebrado en Santander los días 13 y 14 de julio. En dicho encuentro, en el que se dio cita un destacado grupo de investigadores para reflexionar sobre las preguntas pertinentes a las que la ciencia trata de dar respuesta en relación con la senectud y la longevidad, se abordaron temas del mayor interés, como son los límites de la vida humana, el inicio y la velocidad de la senectud o el papel que desempeña el género en el proceso de envejecimiento.

En lo que respecta a su programa de **Formación**, la FGCSIC ha colaborado en 2017 con el CSIC en la coordinación y organización de cursos para científicos titulares e investigadores distinguidos del CSIC de nueva incorporación, con el fin de proporcionarles conocimientos básicos sobre el marco jurídico y organizativo en el que ha de llevar a cabo su actividad. La FGCSIC atiende al propósito de poner en valor el conocimiento y las capacidades docentes del personal científico del CSIC mediante el programa Formavanz, cuya segunda edición ha transcurrido a lo largo de 2017. Formavanz está dirigido a impulsar la realización de acciones formativas especializadas de alto nivel, actualidad e interés, lideradas por personal científico del CSIC y que cuenten con reconocimiento académico por parte de una entidad de enseñanza superior, que ha de acoger el desarrollo de la actividad. Tras las 10 ayudas concedidas en la segunda edición, provenientes de áreas científicas muy diversas, la Fundación lanzó la tercera edición a finales de año.

En cuanto a actividades de **Internacionalización**, la Fundación General CSIC se ha mantenido en la misma línea de años anteriores. Así, ha permanecido en constante vigilancia de oportunidades de colaboración en proyectos europeos, tanto para la propia Fundación como para el CSIC. Igualmente, ha trabajado en la valoración de las opciones de participación en proyectos puestos en marcha bajo la herramienta de apoyo a la política científica europea *Policy Support Facility*, de la que la Fundación es miembro

## FUNDACIÓN GENERAL CSIC (FGCSIC)



desde 2015. Asimismo, la FGSCIC ha proseguido en su tarea de acompañamiento al CSIC en la Cátedra permanente AXA en Análisis de Riesgos Adversarios, ocupada por David Ríos (ICMAT), cuyo fondo de 1.100.000 euros gestiona desde 2014.

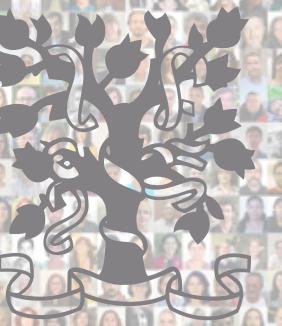
Como refuerzo a todo lo anterior, durante el año 2017, la Fundación siguió trabajando intensamente en forjar y afianzar vínculos y sinergias con entidades de interés para su actividad, así como en fortalecer su alcance y presencia en el sistema español de ciencia, tecnología e innovación. Merece especial mención la intensa tarea desplegada en fortalecer los vínculos con los departamentos de innovación de distintas empresas y muy especialmente con la Confederación Empresarial de Madrid.

En su conjunto, la labor desempeñada por la Fundación General CSIC a lo largo de 2017 acredita su compromiso con el CSIC y el resto de sus patronos, así como con la ciencia y la innovación, tanto en su vertiente de plataforma de transferencia de conocimiento enfocada a aumentar el valor social y económico de la I+D que la Agencia estatal realiza, como en la promoción de la colaboración público-privada en investigación.



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



# Memoria ANUAL 2017



Gobierno  
de España

MINISTERIO  
DE CIENCIA, INNOVACIÓN  
Y UNIVERSIDADES



**CSIC**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas