



Universidad de  
Castilla-La Mancha

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



INSTITUTO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL

# MEMORIA 1994-2015

**22 años de I+D+i**

(resumen)



# **MEMORIA**

## **1994-2015**

**22 años de I+D+i**

(resumen)

© de los textos: sus autores  
© de las imágenes: sus autores  
© de la edición: Universidad de Castilla-La Mancha

Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha  
Dirigido por Rosa María Martínez García

Colección: ATENEA nº 3

Diseño y composición: C.I.D.I. (Universidad de Castilla-La Mancha)

Depósito Legal: CU 248-2016  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18239/atenea.03.2016>

Impresión: XXXXX



Esta obra se encuentra bajo una Licencia Creative Commons BY-NC-SA 3.0. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons BY-NC-SA 3.0. solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley. Puede acceder Vd. al texto completo de la licencia en este enlace: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/legalcode.es>



# **MEMORIA**

## **1994-2015**

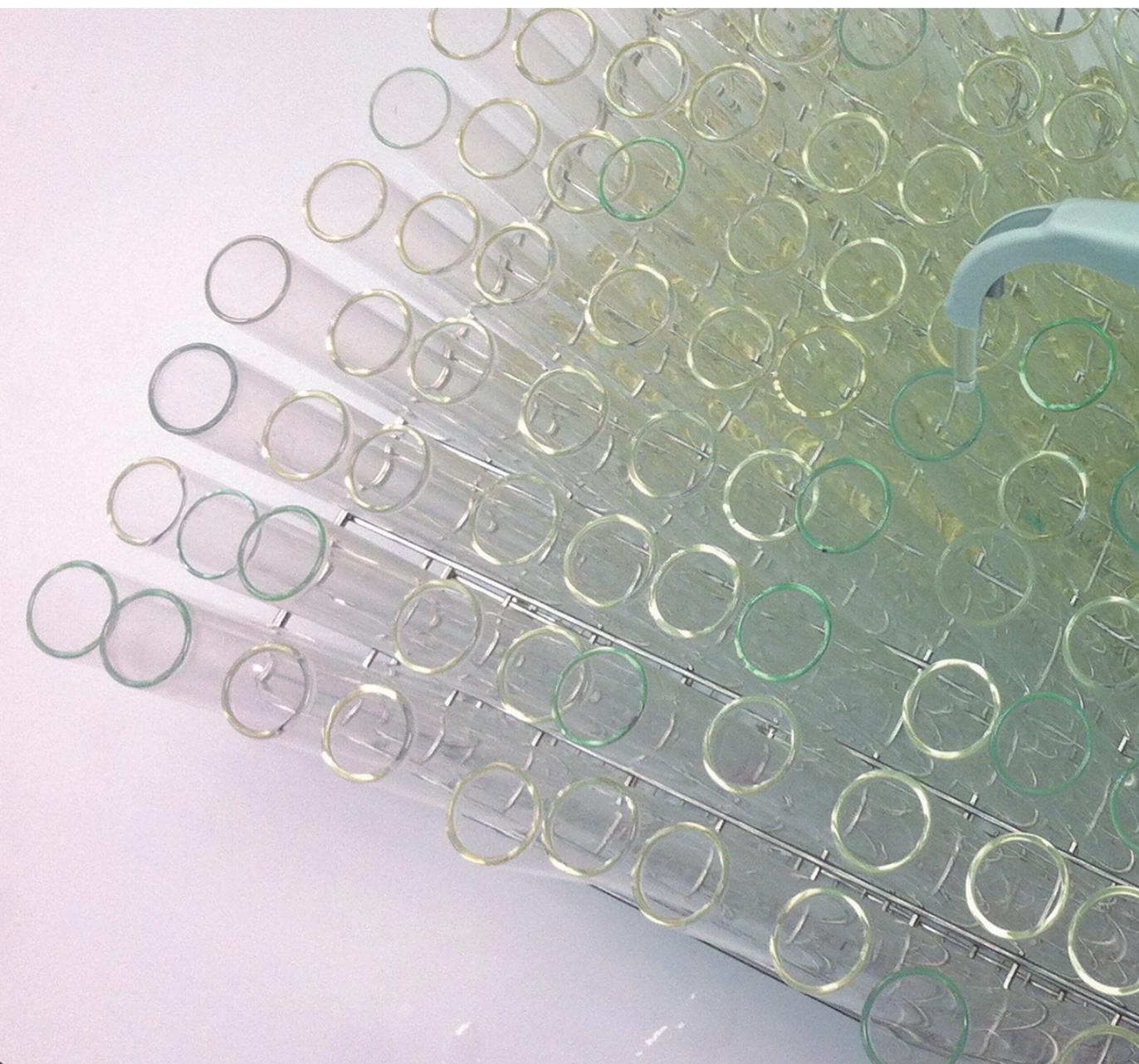
**22 años de I+D+i**

(resumen)



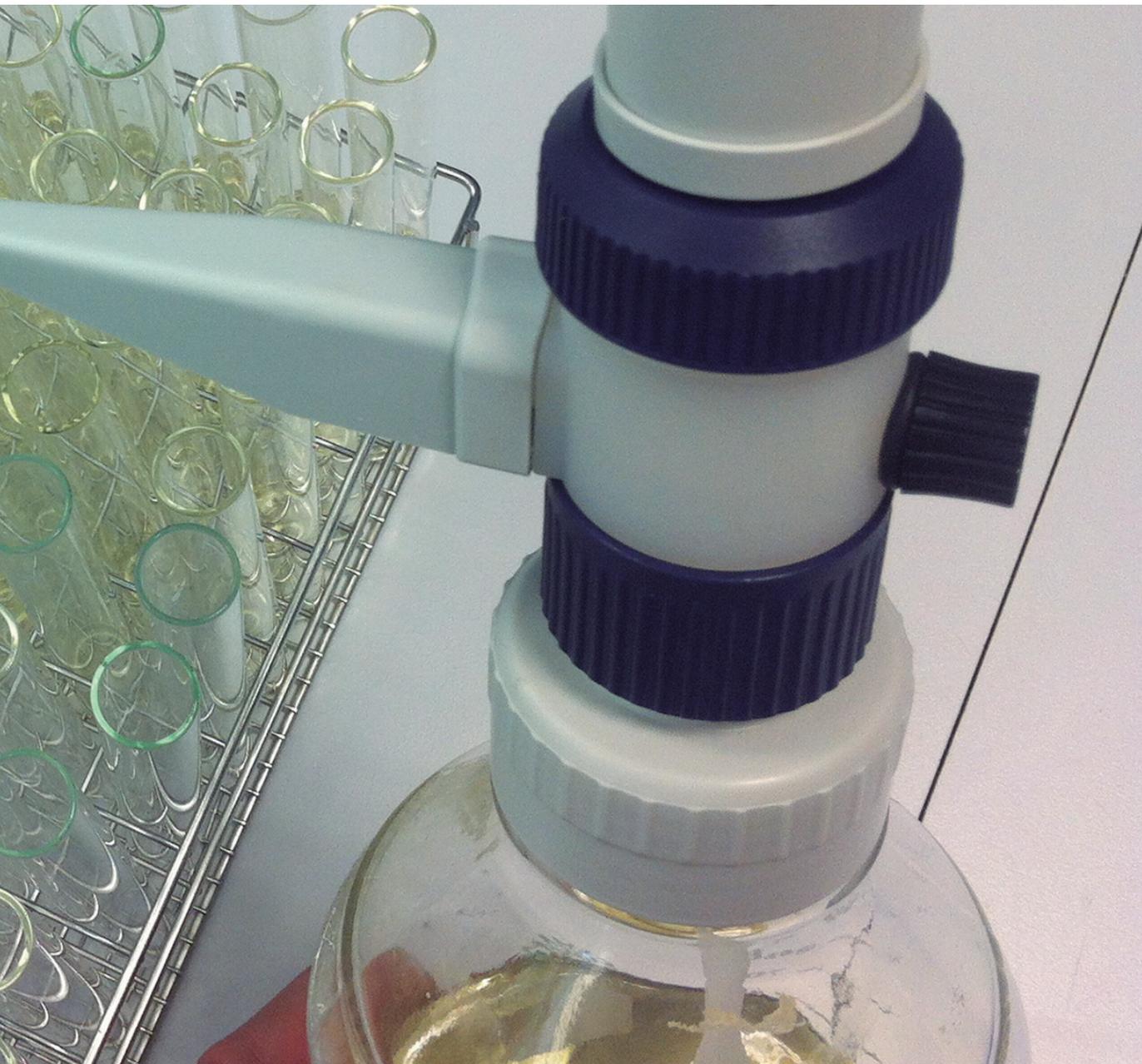
Ediciones de la Universidad  
de Castilla-La Mancha

Albacete, 2016





INSTITUTO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL





## PRESENTACIÓN



A finales de 1993, el entonces Rector de la Universidad de Castilla-La Mancha, Dr. Luis Arroyo Zapatero, inició la creación de los dos primeros institutos de investigación de nuestra Universidad: el INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL (IDR), localizado en el campus de Albacete y el CENTRO DE INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA, ANÁLISIS Y TECNOLOGÍA (CI-CAT), en el campus de Ciudad Real, los cuales comenzaron sus actividades en 1994.

Los Institutos que bajo la denominación de “Desarrollo Regional” existen en España son, tradicionalmente, centros dedicados a estudios e investigaciones socioeconómicas. El IDR, a diferencia de éstos, nació con una visión más amplia en lo referente a su dedicación, abriéndose a cualquier área que se pudiese considerar de interés para el desarrollo de Castilla-La Mancha. Este planteamiento inicial ha generado un Instituto con una vocación multidisciplinar que lo diferencia de sus homónimos. Ya en 1994, además de Economía, se integraron en el IDR líneas de investigación en Biotecnología (enfocada al estudio del azafrán), Calidad de Materiales (de aplicación en el ámbito de la cuchillería) y Teledetección (con aplicación en la agricultura). Este carácter multidisciplinar tuvo consecuencias positivas, pues permitió abordar un gran abanico de temas y enriqueció planteamientos abiertos de cualquier investigación, pero también negativas, pues el IDR no se desarrolló a la par de ninguna Facultad o Escuela específica que le sirviera de conexión directa con la estructura docente universitaria.

El IDR es pues un Centro de Investigación multidisciplinar que acoge iniciativas de I+D+i ligadas a temas con repercusión directa en nuestra Comunidad. La contribución al desarrollo regional de Castilla-La Mancha y el especial interés por la investigación aplicada, son las líneas básicas en las que se asienta su labor.

Tras más de 20 años construyendo la identidad del IDR, llegó el momento de elaborar una memoria que recoja y dé una visión completa del trabajo realizado. Esta tarea que, en principio parecía una sencilla labor de recopilación de datos se ha visto dificultada por la enorme variedad de actividades, convenios, proyectos, publicaciones, becas, contratos, etc., que se han desarrollado en este período. Esto, unido a la firme decisión de ser estrictos en no imputar al IDR méritos que administrativamente pudieran ser de otros Institutos, Centros o Departamentos, ha prolongado esta tarea más de lo previsto. Finalmente, en 2016, esta Memoria ve la luz con el deseo de ofrecer una imagen correcta de lo que, en 22 años, ha conseguido realizar un Instituto que nació como una aventura apasionante de servicio a la sociedad de Castilla-La Mancha y que aún consigue ilusionar a los que formamos parte del mismo.

Para la elaboración de esta memoria se han aplicado y respetado los siguientes **criterios**:

- 1 Se ha considerado Producción Científica del IDR solamente aquella en la que figura de forma expresa la referencia al IDR o a la Sección de Investigación del IDR correspondiente. No se ha considerado la que pueden haber realizado sus miembros, integrados en la estructura de otros centros o formando parte de equipos de otros centros.
- 2 Se han considerado Proyectos del IDR solamente aquellos proyectos que han sido presentados para su tramitación y concesión a través del Instituto y, una vez concedidos, se han realizado y gestionado desde el Centro (tal y como se indica en el Reglamento de Régimen Interno del IDR). Desde la puesta en marcha del sistema de Costes Indirectos, solamente se consideran Proyectos del IDR aquellos cuya adscripción al IDR queda determinada por la adscripción al mismo de sus costes indirectos. En esta categoría entran también los grupos del IDR constituidos como partners con entidad propia dentro de Proyectos de la UE y los grupos del IDR con entidad propia en proyectos coordinados CICyT, MCyT o similares.
- 3 Se ha considerado Financiación del IDR solamente aquella parte de la financiación de los Proyectos que ha recaído directamente en los grupos del IDR. No se han considerado como financiación los importes que, conseguidos dentro de los Proyectos del IDR, han sido destinados a otros países, universidades o grupos colaboradores.

Uno de las mayores dificultades encontradas en la elaboración de esta memoria ha sido la enorme casuística existente en la tipología y el registro de los Proyectos. Para su resolución se ha consultado toda la documentación existente de cada uno de los posibles proyectos y se ha determinado su pertenencia al IDR en base a alguna de las siguientes **características**:

### A. PROYECTOS DE SECCIONES ACTUALES DEL IDR

- Han sido gestionados desde el IDR.
- Hay constancia del destino de los costes indirectos al IDR.
- Existe mención expresa de su pertenencia al IDR en la BD del Vicerrectorado de Investigación.
- En los casos en los que el IP certifica que el proyecto se ha solicitado desde y realizado en el IDR pero la adscripción del proyecto en la BD del Vicerrectorado (por razones que desconocemos) es errónea, el IP ha realizado declaración expresa de la adscripción del Proyecto al IDR.

En cualquier otro caso, el proyecto no se ha considerado Proyecto del IDR.



## B. PROYECTOS DE SECCIONES ANTIGUAS DEL IDR

- En el caso de las Secciones pertenecientes al IDR en tiempos pasados, se ha tomado como correcto lo que las mismas han manifestado en las diferentes Memorias y documentos elaborados en su momento, tomándose como proyectos pertenecientes al IDR los que allí figuran.

Aplicando estos criterios se lograron los resultados que en esta memoria se presentan.

Entre 1994 y 2015, este Instituto ha conseguido, desarrollado y gestionado 719 proyectos de todo tipo, con una financiación real (la destinada a gastos de las Secciones del IDR) de 30.251.840 €. En esta cifra no están considerados los importes que, asociados a esta financiación y gestionados desde el IDR como grupos coordinadores, han sido destinados a otros países, universidades o grupos. Si consideramos esas cifras, es decir, el valor global de los proyectos en los que ha participado el personal del IDR, incluyendo los importes que no han sido destinados a los grupos del Instituto, la cifra es de 61.293.691 €.

Esta financiación se ha dedicado fundamentalmente a la contratación (y, en menor lugar, becas) de postgraduados de nuestra Universidad. Se han formalizado más de 200 contratos de personal laboral para colaborar en los diferentes proyectos y trabajos empresariales conseguidos, lo que ha permitido a estos egresados una formación especializada en campos científicos punteros. Para el soporte y desarrollo de la actividad cotidiana del IDR, han trabajado, de manera habitual, entre 20 y 30 PDI de la UCLM que han formalizado su adscripción al IDR como centro de investigación. En el año de mayor actividad, 2009, en el IDR trabajaban 120 personas.

Es de destacar la apuesta del IDR por participar en investigación a nivel internacional, concretada en los 14 proyectos europeos competitivos que, desde 1997 (4th Framework Programme), casi recién nacido el Instituto, han sido dirigidos, como Coordinadores e Investigadores Principales por personal del IDR.

La investigación desarrollada y financiada por estos proyectos ha dado lugar a 1450 resultados de divulgación científica, más de la mitad de ellos de carácter internacional.

Todos los detalles de estos proyectos y publicaciones pueden ser consultados en la nueva página www del IDR: <http://www.idr-ab.uclm.es/idr2016/es/>

Finalmente debo destacar que la importancia de los resultados del IDR no se puede medir únicamente como financiación captada y número de publicaciones realizadas. Es también, o sobre todo, la alta calidad de su investigación y de sus resultados, en algunos casos conocidos y apreciados a nivel mundial. Lamentablemente, en la elaboración de este documento, centrados en esta primera etapa de clarificar y cuantificar lo realizado, no hemos podido abordar el análisis cualitativo de esta producción, so pena de no finalizar esta memoria. Es algo que, reconozco, queda pendiente para el 25 aniversario.

Gracias a todos por estos apasionantes años.



Albacete, noviembre de 2016  
**Santiago Castaño Fernández**  
Director del IDR



Universidad de Sevilla  
Edificio  
I.D.R.



INSTITUTO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL



INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL

UNIVERSIDAD DE OQUENDO - UNO  
Instituto de  
Desarrollo  
Regional



# EL INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL

## 1 INTRODUCCIÓN

El Instituto de Desarrollo Regional (**IDR**) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) inicia sus actividades en septiembre de 1994, como un elemento de ayuda a aquellas iniciativas de investigación de la Universidad de Castilla-La Mancha centradas y/o destinadas a su aplicación en nuestra Comunidad y que, por diferentes razones, deseen ser desarrolladas desde un Instituto de estas características.

El IDR es pues un Centro de Investigación multidisciplinar que acoge iniciativas de I+D+i ligadas a temas de interés científico con repercusión directa en nuestra Comunidad. La contribución al desarrollo regional de Castilla-La Mancha y el especial interés por la investigación aplicada, son las líneas básicas en las que se asienta la labor de sus componentes. Apoyándose en estas dos líneas, podemos precisar algunos de sus **objetivos**, como:

- El trabajo en I+D+i, enfocado principalmente a aquellas líneas o temas de interés para la Comunidad de Castilla-La Mancha
- La aplicación de los resultados obtenidos al entorno de Castilla-La Mancha.
- La formalización de contratos de cesión, venta o convenios de explotación de patentes de productos y servicios que se obtengan directamente en el Instituto.
- La formalización de contratos de prestación de servicios derivados de avances en I+D+i que se obtengan directamente en el Instituto.
- La docencia, a través de la formación postgrado de especialistas en las diferentes materias que el Instituto investiga.
- La formación y el reciclaje del personal técnico de aquellos organismos, tanto públicos como privados, con los que mantiene relación el Instituto.

- La publicación de resultados obtenidos a través de los medios de comunicación especializados.
- El suministro de información sobre los resultados de los proyectos, directamente a los usuarios o a través de los servicios oficiales y/o entidades especializadas en la difusión tecnológica.

Para lograr estos objetivos el IDR se articula en **tres áreas**, en cada una de las cuales, varios grupos de investigación (denominados Secciones) desarrollan diversas líneas de investigación mediante la realización de proyectos de I+D. Actualmente forman parte del IDR los siguientes **grupos**:

#### **Área de recursos naturales**

- 1 Sección de Biotecnología y Recursos Naturales.
- 2 Sección de Calidad Alimentaria.
- 3 Sección de Recursos Cinegéticos y Ganaderos.
- 4 Sección de Teledetección y SIG.

#### **Área de tecnologías industriales y de la información**

- 1 Sección de Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- 2 Sección de Tecnología Electrónica, de la Imagen y del Sonido.

#### **Área de economía, sociedad y cultura**

- 1 Sección de Economía Agroalimentaria.
- 2 Sección de Métodos Cuantitativos y Desarrollo Socioeconómico.
- 3 Laboratorio de Arqueología, Patrimonio y Tecnologías Emergentes (LAPTe).

Estos grupos de investigación son diferentes en su enfoque y características, cubriendo un amplio espectro de dedicación a la I+D+i. Aunque todos ellos se dedican a la investigación aplicada (s.l.) en los temas de su competencia, en el IDR coexisten desde los dedicados casi exclusivamente a la investigación básica, a aquellos que se dedican a principalmente al desarrollo o innovación en la prestación de servicios. El elemento unificador de todos ellos es la dedicación a temas de interés científico que contribuyan al desarrollo regional de Castilla-La Mancha.

Con el paso de los años, han formado parte del IDR otros grupos que han evolucionado de diferente manera: desde cubrir una necesidad de investigación coyuntural y puntual hasta crecer lo suficiente como para configurar Institutos independientes. Este ha sido el caso de las antiguas **Secciones** de:

**Tecnología de la Información,**  
actualmente Instituto de Informática de Albacete (I3A)

**Centro Regional de Estudios de Agua,**  
actualmente centro independiente en el edificio de Carretera de Las Peñas

**Energías Renovables,**  
actualmente Instituto de Energías Renovables.



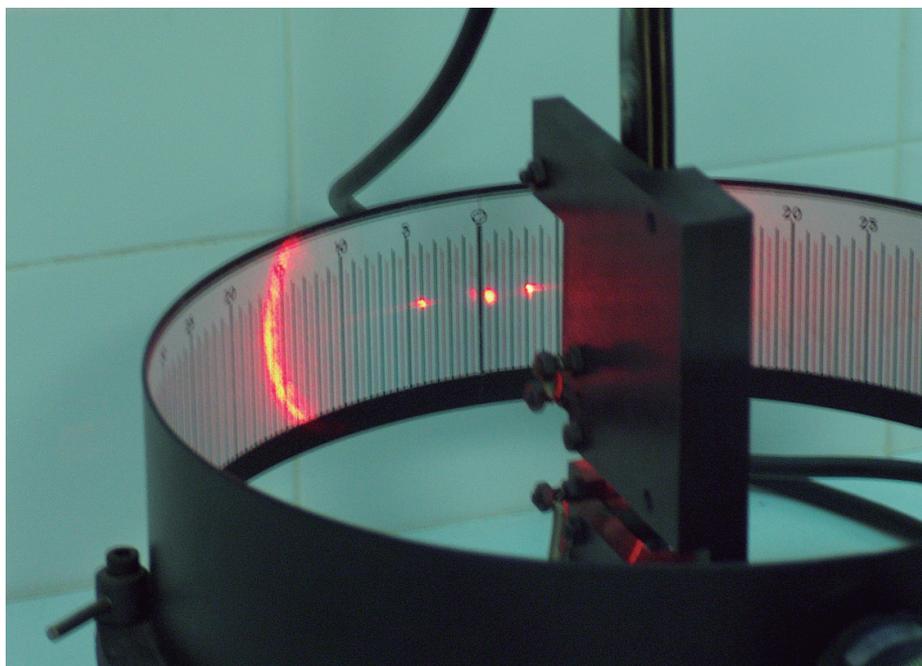
## 2 PRODUCCIÓN DEL IDR

### 2.1. FINANCIACIÓN

Durante los 22 años de funcionamiento del IDR (de 1994 a 2016), este Instituto ha captado **30.251.840 €** como financiación propia, sin tener en cuenta los importes que, gestionados desde el IDR como grupos coordinadores, han sido destinados a otras Universidades, empresas y países, lo que subiría la cifra a **61.293.691 €**.

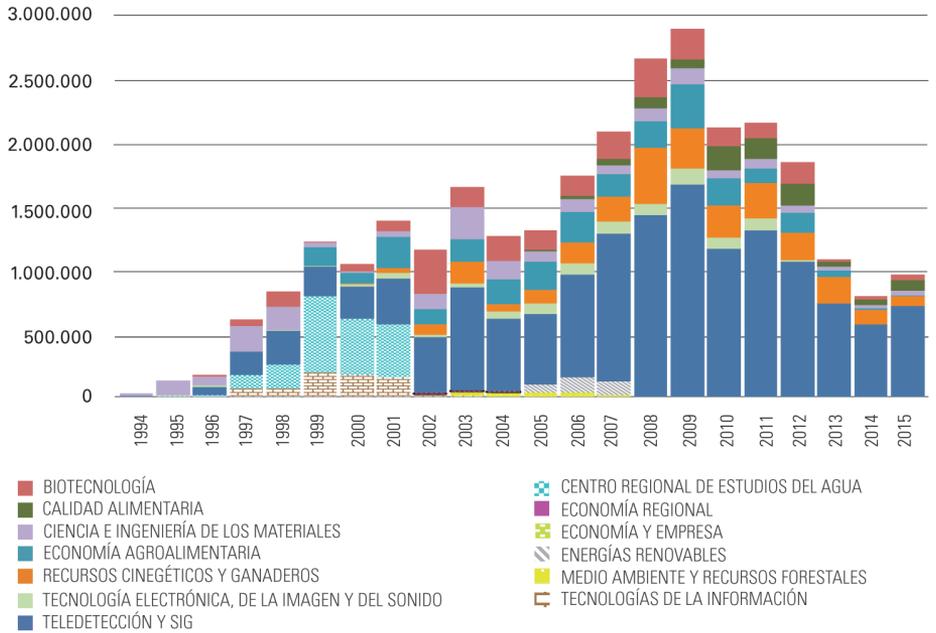
Es decir, ha ingresado una media de **1.375.083 €** por año desde su creación.

Esta financiación se reparte entre **719** proyectos, con valores que van desde mínimos de **100 €** debidos a pruebas de análisis, hasta máximos de **698.875 €** (Proyecto FÁTIMA: Farming tools for external nutrient inputs and water, con una financiación total de 7.966.697 €), lo que nos da un valor medio de proyecto de **42.075 €**.



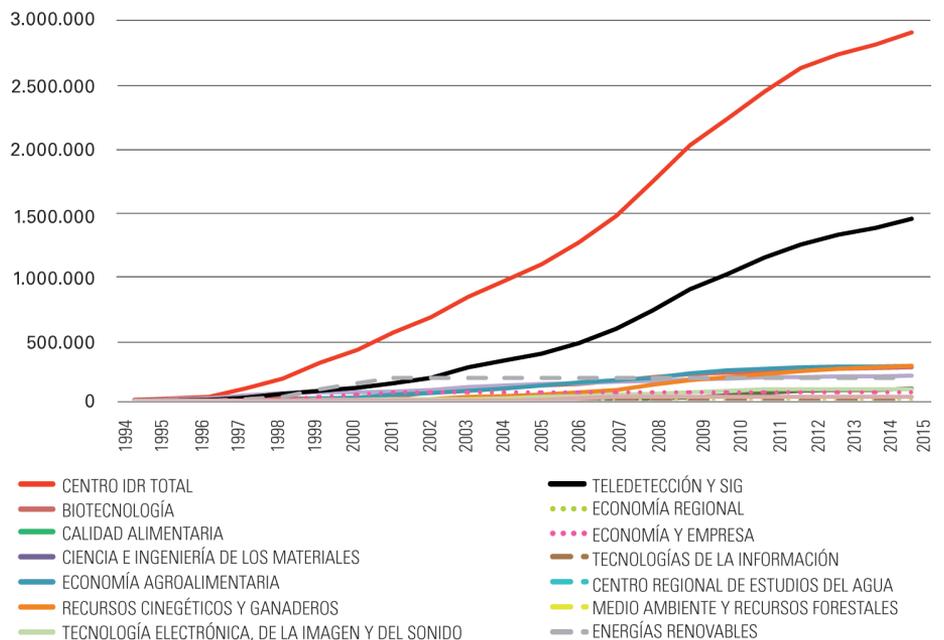
### 2.1.1. EVOLUCIÓN ANUAL 1994-2015

**EVOLUCIÓN ANUAL DE LA FINANCIACIÓN CONSEGUIDA POR EL IDR. 1994-2015  
DESGLOSE POR SECCIONES. TOTAL: 30.251.840 €**



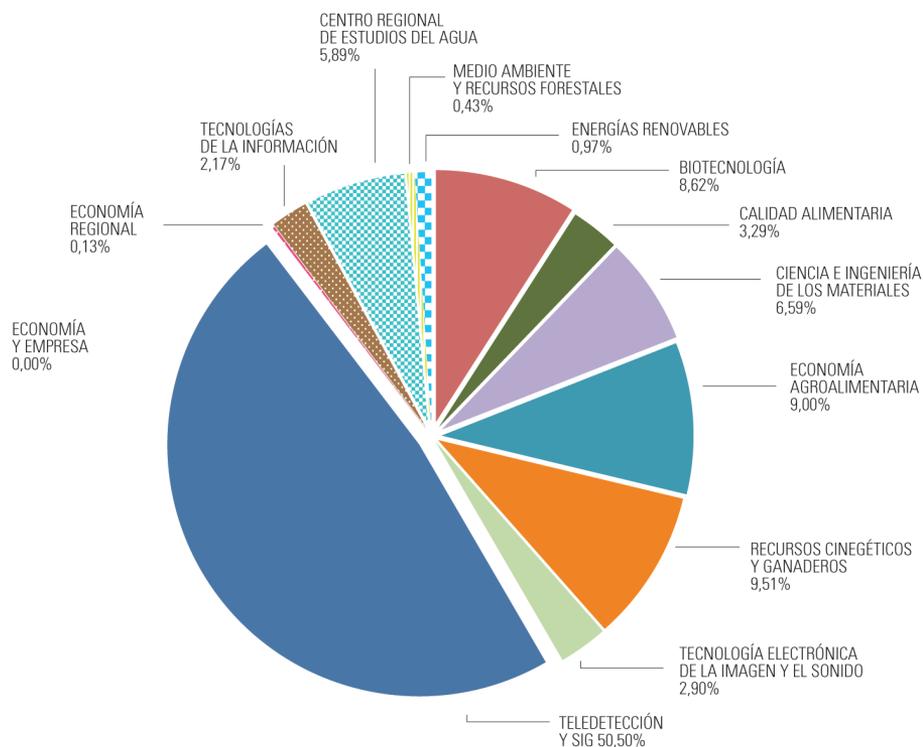
### 2.1.2. EVOLUCIÓN ANUAL ACUMULADA 1994-2015

**EVOLUCIÓN ANUAL ACUMULADA DE LA FINANCIACIÓN CONSEGUIDA POR EL IDR. 1994-2015  
DESGLOSE POR SECCIONES. TOTAL: 30.251.840 €**



### 2.1.3. PORCENTAJE POR SECCIONES 1994-2015

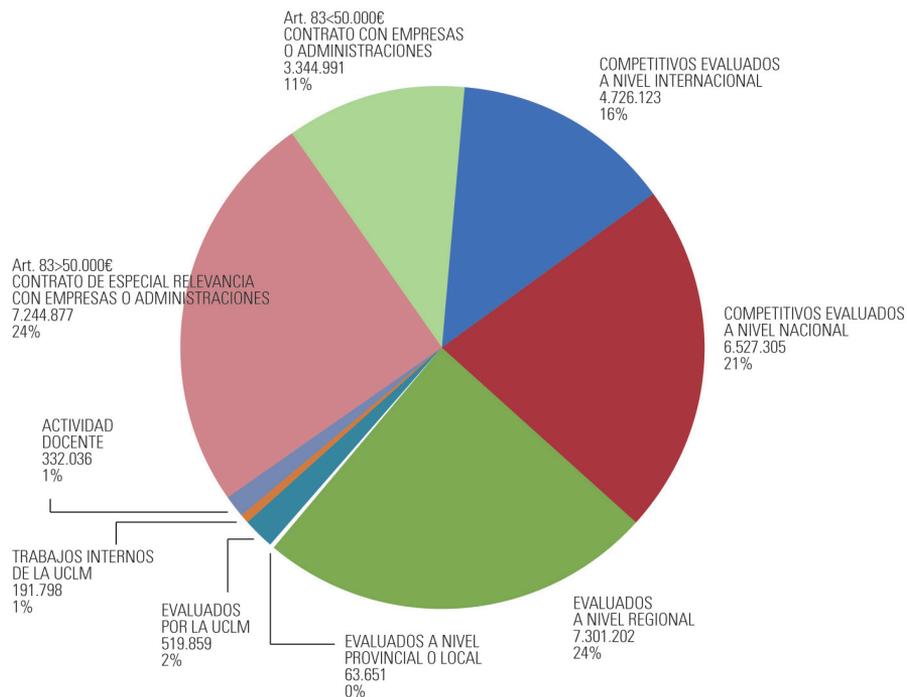
**FINANCIACIÓN CONSEGUIDA POR SECCIONES. (1994-2015)**  
**PORCENTAJE DEL TOTAL. TOTAL: 30.251.840 €**



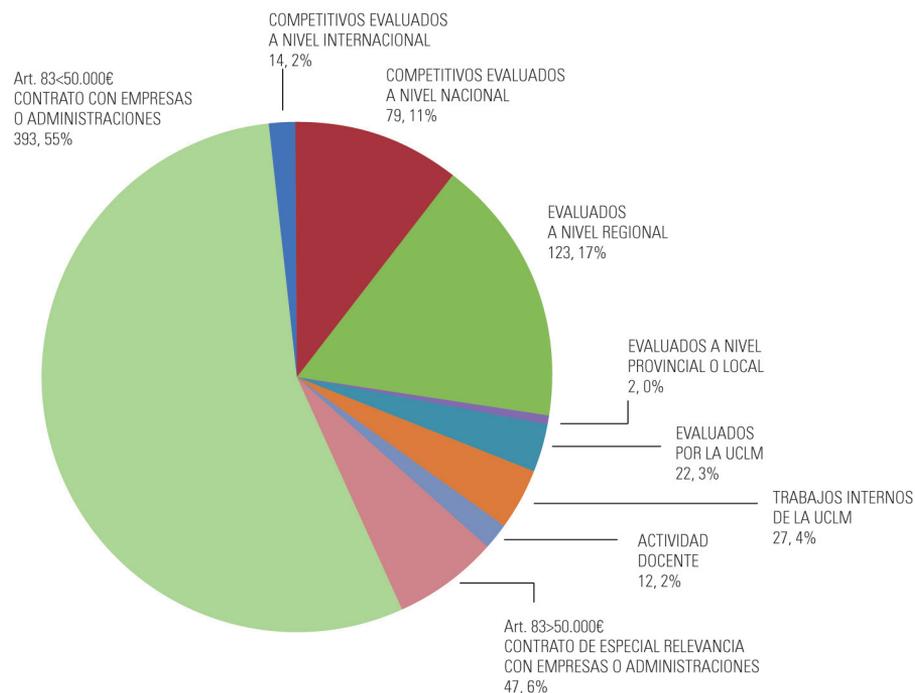
### 2.1.4. FINANCIACIÓN GLOBAL POR TIPO DE PROYECTO. 1994-2015

RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL IDR.POR TIPO DE PROYECTO	Nº	Importe en Euros
Competitivos evaluados a nivel Internacional	14	4.726.123
Competitivos evaluados a nivel Nacional	79	6.527.305
Evaluados a nivel Regional	123	7.301.202
Evaluados a nivel Provincial o Local	2	63.651
Evaluados por la UCLM	22	519.859
Trabajos Internos de la UCLM	27	191.798
Actividad docente	12	332.036
Art. 83>50.000 €. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones	47	7.244.877
Art. 83<50.000 €. Contrato con Empresas o Administraciones.	393	3.344.991
<b>TOTAL</b>	<b>719</b>	<b>30.251.840</b>

**FINANCIACIÓN EN % CONSEGUIDA POR TIPO DE PROYECTO. 1994-2015**  
**TOTAL: 30.251.840 €**



**NÚMERO DE PROYECTOS CONSEGUIDOS: 719**

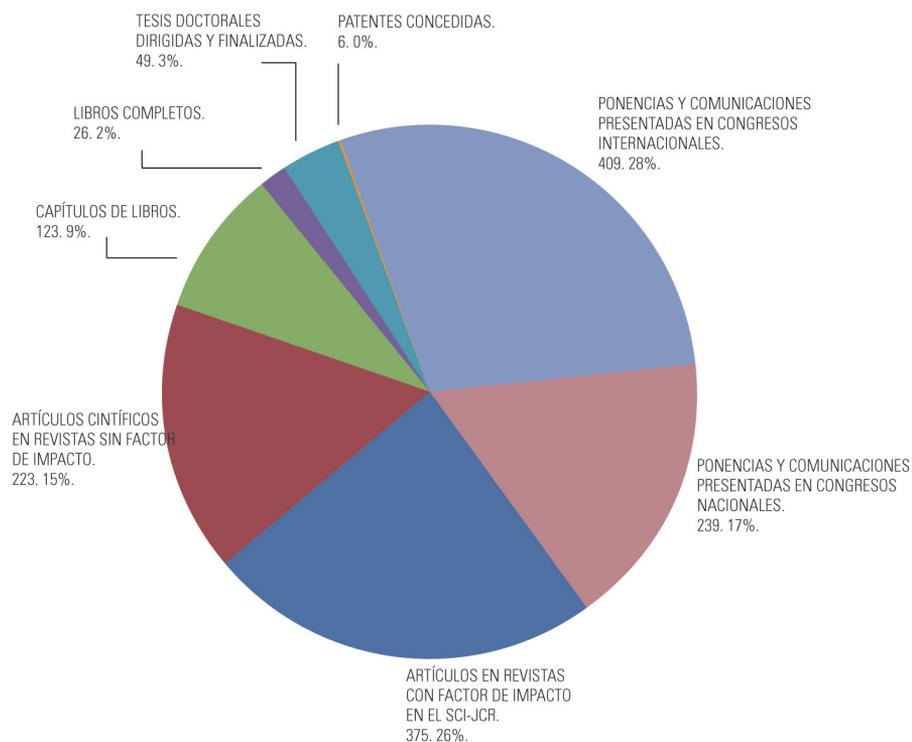


## 2.2. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

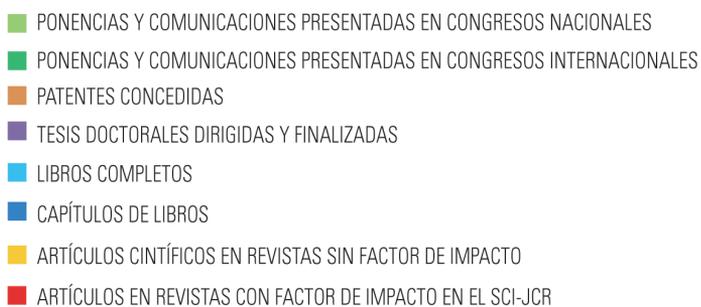
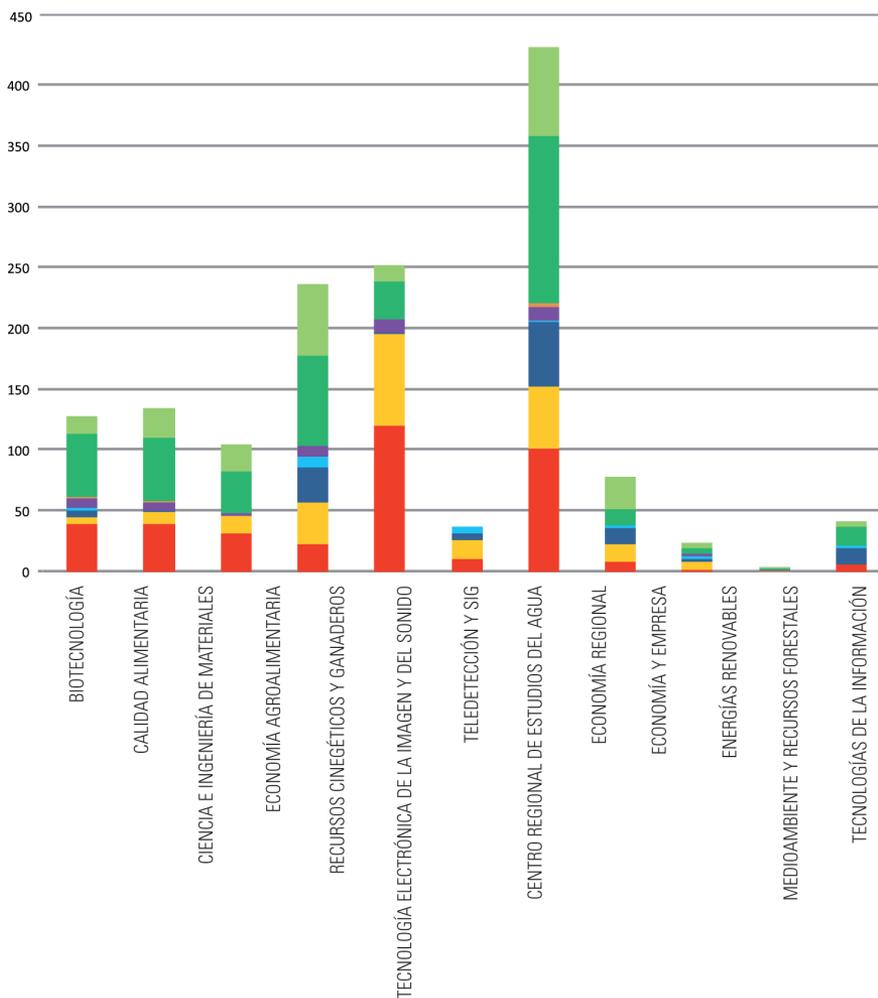
### 2.2.1. GLOBAL POR TIPO DE PRODUCCIÓN 1994-2015

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL IDR 1994-2015	Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR	375
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto	223
Capítulos de libros	123
Libros completos	26
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas	49
Patentes registradas	6
Ponencias y comunicaciones presentadas en congresos internacionales	409
Ponencias y comunicaciones presentadas en congresos nacionales	239

#### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA 1994-2015. 1.450 ACC



## 2.2.2. GLOBAL POR SECCIONES Y TIPO DE PRODUCCIÓN 1994-2015







BIOTECNOLOGÍA





# SECCIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES 1994-2016

**Director: Dr. José Antonio Fernández Pérez**

## 1 INTRODUCCIÓN

La conservación del medioambiente y la gestión de los recursos naturales constituyen grandes retos para nuestra sociedad. Pese a que el hombre ha empleado la biotecnología tradicionalmente en actividades tales como la fabricación de alimentos, tratamiento de residuos y aguas, etc., son el advenimiento de la ingeniería genética y el desarrollo de las tecnologías genómicas los responsables del auge social que la biotecnología ha experimentado en las últimas décadas.

La biotecnología moderna está siendo aplicada con éxito en las áreas de salud humana y animal, agricultura y agroindustria, fabricación y procesamiento biológico, y medio ambiente. La Biotecnología Médica y la Agraria son las áreas de mayor desarrollo, en particular en la incorporación de las tecnologías genómicas (y otras -ómicas) a estos sectores.

En lo que respecta al medioambiente, la gestión sostenible de los recursos hídricos y la búsqueda de tecnologías que propicien su conservación o remediación constituyen oportunidades para el desarrollo de la I+D+i. En este sentido, la biotecnología y el estudio de los procesos de bioremediación en aguas contaminadas poseen claras sinergias. Ello se debe a que los microorganismos participan en las reacciones de atenuación natural de contaminantes inorgánicos y orgánicos presentes en el agua. No obstante este tipo de estudios no se pueden llevar a la práctica sin el conocimiento exhaustivo de los sistemas hidrogeológicos.

Actualmente, la Sección de Biotecnología y Recursos Naturales persigue los siguientes **objetivos** generales:

- 1 Incorporar las tecnologías desarrolladas en el ámbito de las Ciencias de la Tierra (biología, geología, química) a los programas de investigación, desarrollo e innovación en líneas de trabajo de interés para la región castellano-manchega.
- 2 Transferir estas técnicas a los sectores sociales y empresariales interesados y apoyar tecnológicamente a éstos.
- 3 Prestar asesoramiento científico-tecnológico a entes públicos o privados.
- 4 Brindar formación especializada de postgrado a universitarios, técnicos y profesionales, en temas relacionados con la biotecnología y la gestión de los recursos hídricos.
- 5 Contribuir al desarrollo regional, tanto científico-tecnológico como económico-social, a través de la implementación de tecnologías genéticas, biológicas, geológicas y químicas en general, en los sectores agroindustrial, forestal y de recursos naturales.



## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Desde su inicio la Sección ha desarrollado varias líneas de investigación en las áreas agrícola y sanitaria, decantándose en los últimos 10 años hacia una de ellas:

### La biotecnología del azafrán, *Crocus sativus* L.

Esta es nuestra principal línea de trabajo. El azafrán, la especia más cara del mundo, se compone de los estigmas desecados de la flor de la planta *Crocus sativus* L. La mayor superficie de cultivo mundial de azafrán ha correspondido a España hasta fechas recientes, siendo Albacete la provincia productora más importante durante siglos. Tanto la superficie cultivada como la producción de azafrán en la región castellano-manchega y en toda España han registrado una continua disminución, cercano al 75% en las dos últimas décadas.

Resulta paradójico que esté en peligro de desaparición el azafrán, único producto agroalimentario de la región de Castilla-La Mancha, y uno de los pocos de España (quizás el único), cuyo nombre va asociado a la máxima calidad mundial. El azafrán calidad 'Mancha' (aunque desgraciadamente ya no producido en La Mancha) ha sido sinónimo del mejor azafrán del mundo en todos los mercados internacionales.

El trabajo llevado a cabo por nuestro grupo se ha concretado en las siguientes áreas:

- 1 Metabolitos secundarios con interés biomédico: biofármacos, estructura y función.
- 2 Micropropagación y mejora genética mediante tecnologías *in vitro*.
- 3 Conservación y manejo de recursos genéticos en *Crocus* spp.: creación y estudio del banco nacional y mundial de germoplasma de azafrán y especies afines.
- 4 Desarrollo de tecnologías –OMICAS, para el control de la adulteración del azafrán-producto, la trazabilidad, el origen de producción, y la mejora genética del cultivo.
- 5 Estudios de Epigenética en el azafrán y especies afines.
- 6 Proyecto internacional para la secuenciación del Genoma de *Crocus sativus* L.

El marco general se encuadra en la búsqueda de nuevos usos a las mercancías agrícolas de la región, de acuerdo con los objetivos de la PAC, y en el apoyo a los cultivos de alto valor añadido, su mejora genética y la conservación de la biodiversidad agraria. Los metabolitos secundarios de origen vegetal con utilidad biotecnológica como fármacos, enzimas industriales, colorantes, etc., poseen un alto valor añadido, lo que justifica el interés en su búsqueda, análisis y producción. Es sobradamente conocida la implicación de los factores dietéticos en la prevención de diversos tipos de cáncer. Se ha demostrado la utilidad de varias especias como agentes quimiopreventivos, entre ellas el azafrán, así como sus efectos antitumorales y anticarcinogénicos. En nuestro laboratorio hemos estudiado compuestos del azafrán con actividad antitumoral. Además, otras moléculas de interés biotecnológico presentes en el cormo como lectinas, quitinasas y proteínas de respuesta a estrés, están siendo estudiadas por técnicas bioquímicas y genéticas. Estamos desarrollando técnicas de cultivo *in vitro* destinadas a incrementar la producción de estos compuestos, a la micropropagación del azafrán y a la manipulación genética de esta planta mediante técnicas *in vitro*. Hemos abordado con otros grupos la creación de la colección mundial de azafrán y especies afines, a fin de frenar la elevada erosión genética a la que se ha visto sometido este cultivo, a través del Proyecto CROSCUBANK del que hemos sido proponentes y coordinadores. En este campo, nuestra última línea de trabajo versa sobre la Genómica del azafrán, donde a través de un consorcio internacional generado de la Acción COST SAFFRONOMICS de la que hemos sido proponentes, estamos abordando la secuenciación y análisis del GENOMA del azafrán, como objetivo para el corto plazo.

### Los recursos naturales. Agua y medioambiente

EL agua es el elemento básico para la vida, pero es un bien escaso. La explotación sostenible de los recursos hídricos es uno de los principales retos en la investigación y la planificación ambiental. La comprensión de las características y los factores que se encuentran envueltos en la interacción agua superficial (ríos, lagos,...) y el agua subterránea constituyen el pilar básico para conocer en qué medida los sistemas naturales son capaces de afrontar alteraciones en los cambios del uso del suelo y el clima. Este conocimiento es básico para después aplicar la biotecnología en la biorremediación de masas de agua contaminadas. En añadidura, la investigación orientada a conocer las dinámicas de atenuación es de gran interés para dotar a los gestores de criterios fundamentados que garanticen la preservación ambiental, como exige la Directiva Marco del Agua y la Directiva del Agua Subterránea.

Las **líneas de trabajo** que lleva a cabo la sección son:

- 1 Análisis y evaluación de recursos hídricos, a través del desarrollo de métodos y herramientas para evaluar el estado cualitativo y cuantitativo de los recursos hídricos.
- 2 Remediación de la contaminación de los recursos hídricos, mediante el desarrollo y aplicación de tecnologías de bioremediación para minimizar los impactos ambientales sobre los recursos hídricos.
- 3 Gestión integrada de recursos hídricos, a través del desarrollo de conocimientos y herramientas para mantener o reforzar el desarrollo coordinado de la gestión del agua, el suelo y los recursos relacionados, a fin de maximizar la resultante económico-social del bienestar de una manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

Nuestra sección siempre ha entendido que la vía para mejorar la productividad y optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales. En este propósito hemos conseguido aglutinar un grupo multidisciplinar de bioquímicos, geólogos, economistas, farmacólogos, biólogos moleculares, genetistas, fisiólogos e investigadores clínicos de varias instituciones nacionales y extranjeras.

El Profesor José Antonio Fernández Pérez, creador y director de la Sección de Biotecnología del IDR desde 1994, es Catedrático de Genética, y ha sido investigador posdoctoral en la Universidad de Londres (University College London), la Universidad de Kent en Canterbury (Inglaterra) y la Universidad Politécnica de Madrid, y está especializado en GENÉTICA y BIOTECNOLOGÍA.

En 2015, tiene lugar la creación de la Sección de Biotecnología y Recursos Naturales, gracias a las sinergias existentes entre las investigaciones en materia de remediación de la contaminación del agua y la microbiología. En 2015 se incorpora a la sección el Profesor Contratado Dr. Juan José Gómez Alday, Director del Grupo de Hidrogeología de la UCLM, y el Profesor Contratado Dr. David Sanz Martínez, miembro del mismo grupo. Estos profesores aportan sus conocimientos en materia de caracterización de recursos hídricos.

En los últimos veinte de años, la sección ha dotado de nuevas tecnologías a los programas de investigación, desarrollo e innovación en líneas de trabajo de interés para la región castellano-manchega, en línea con el programa Ris3 y Horizonte 2020. En estos momentos, la empresa Applied Bio-Res dedica parte de sus recursos humanos al desarrollo de nuevos servicios tecnológicos en el ámbito de la biorremediación. En el grupo son permanentes las estancias de investigadores españoles y extranjeros, a nivel pre- u post-doctoral, procedentes de países como Méjico, Bélgica, Colombia, Italia, India, Irán, Marruecos, Francia, Viena, Emiratos Árabes Unidos, EEUU, etc.

Los investigadores de la sección participan en la formación de postgrado dirigida a estudiantes, técnicos y profesionales, en temas relacionados con la biotecnología y la gestión de los recursos hídricos. Por la sección han pasado estudiantes de distintos ciclos de formación profesional, y de grado de distintas universidades a través de diferentes convenios de educación.

La planificación y gestión del agua en Castilla–La Mancha se enfrenta a muchos desafíos en diferentes áreas, sectores y escalas, que se amplifican en el caso de uso intensivo de las aguas subterráneas en regiones áridas y semiáridas. Una de las características esenciales para una eficiente y sostenible gestión de los recursos hídricos es el seguimiento y control de los principales elementos del ciclo hidrológico desde el punto de vista cuantitativo, cualitativo, y ecológico. Para ello se requiere de instrumentos capaces de establecer una gestión, regulación y control del uso del agua. La experiencia demuestra que sin el conocimiento, la transparencia y la participación en la gestión disparan los problemas relacionados con los recursos hídricos. Desde nuestro grupo se ha participado en los procesos de planificación hidrológica de la Cuenca del Río Júcar a través de la modelización matemática del flujo subterráneo y sus relaciones con las masas de aguas superficiales. El estudio del impacto que los usos del suelo tienen sobre la calidad del agua es otro de los pilares en los que nuestro grupo ha colaborado científicamente con distintas administraciones desde el ámbito local al internacional. Esta información, ha sido decisiva en la toma de decisiones, y ayudando en la prevención y resolución de conflictos entre los diferentes grupos de actuación (agricultores, gestores, ecologistas...).

## 2 EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

### Área de Preparación y Manipulación de muestras

- Sistemas de agua corriente potable.
- Sistemas de agua MilliQ (desmineralizador y MilliQ)
- Microcentrífugas, centrífugas refrigeradas de mesa y centrífuga Beckman Avanti J-E.
- Cabinas de flujo laminar.
- Baños termostatzados, estufas, agitadores orbitales y autoclaves.
- Bomba de vacío y liofilizador.
- Estufas de cultivo Selecta.
- Equipos de cromatografía líquida convencional.
- Girovap.
- Bomba peristáltica Heidolph 5001
- Rotovapor.



**Área de Microscopia**

- Microscopio invertido de fluorescencia Nikon Eclipse TE300.
- Microscopio Olympus

**Área de Espectrofotometría**

- Medidor Multiparamétrico C214-HANNA instruments.
- Espectrofotómetro Pharmacia-Biotech U-2000
- Lector de microplacas (Wallac, Victor).

**Área de Técnicas de Cromatografía iónica y de gases**

- Aparatos de HPLC (Hewlett Packard)
- Cromatógrafo de gases (Perkin Elmer)

**Área de Técnicas de Biología Molecular**

- Equipos de electroforesis de ácidos nucleicos y proteínas, con sistema de fotografía y analizador de imágenes (National Electronics)
- Hornos de hibridación de ácidos nucleicos.
- Termociclador Perkin-Elmer.
- Termociclador MJ Research.
- Termociclador RT-PCR Applied Biosystems 7500-FAST
- Incubadora para cultivo de células con CO<sub>2</sub>
- Equipo de Biolística (BioRad PDS-1000 Biolistic)
- Secuenciador automático de ADN (Perkin Elmer Abi Prism 310)
- Laboratorio de Bioinformática.

**Área de conservación de muestras**

- Arcones congeladores de -80, congeladores de -20, neveras.
- Equipo de Microsensores UNISENSE (pH, Eh, H<sub>2</sub>S,...).
- Mesocosmos.

### Área de ensayos en cámaras de crecimiento

- Cámara de cultivo plisable” (Convicon TCR120).
- Cámara de cultivo (Convicon TC16 y E7/2 y Sanyo SGC 1700 y SGC 970).
- Habitaciones con ambiente controlado.

### Área de Modelación Hidrogeológica

Además una parte del laboratorio se encuentra destinada a la realización de ensayos de modelación de flujo subterráneo y transporte de contaminantes en condiciones controladas.

Por otro lado se dispone de un **equipamiento de campo** compuesto por:

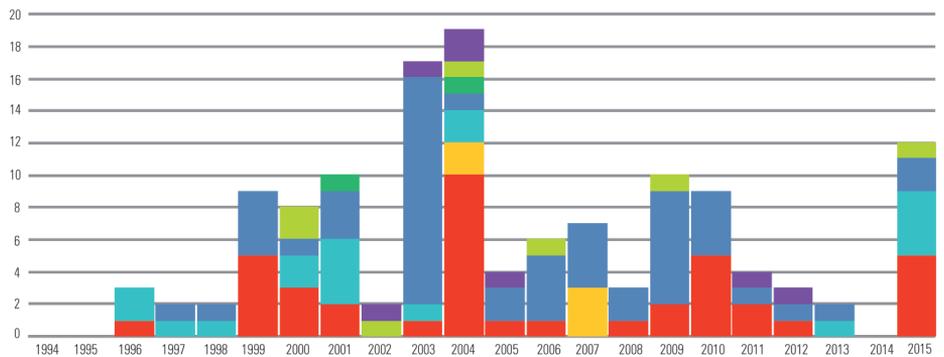
- Equipo multiparamétrico WTW-EIJKELKAMP. Sonda de temperatura, pH, Eh, EC, DO,.... 25-100 m.
- Bomba peristáltica electrónica de campo EIJKELKAMP.
- Equipo de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV)-PASSI Earth Resistivity METER 16 GL y Energiser P-30
- Equipo de Sondeos Electromagnéticos (TEM/NanoTEM)-Zonge Engineering, Inc. GDP\_32II (Receiver); XTM (Transmitter Controller).
- Estación meteorológica básica. Campbell Scientific. BWS200. CS300. CS-GSM-232. PC400.
- Hidroniveles de varias longitudes.
- Software hidrogeológico específico.

Se dispone además de una dependencia para el almacenamiento de distinto equipamiento y material fungible de laboratorio, y armarios ignífugos destinados al almacenamiento de productos químicos peligrosos.

### 3 RESUMEN

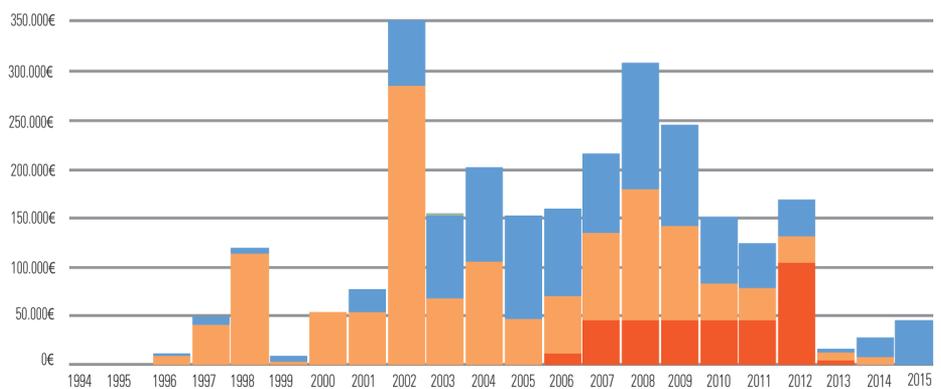
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO	Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR	39
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto	5
Capítulos de libros	6
Libros completos	2
Congresos Internacionales	51
Congresos Nacionales	14
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas	7
Patentes concedidas	2
PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO	Nº
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional	2
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional	23
Proyectos Evaluados a nivel Regional	24
Proyectos Evaluados por la UCLM	1
FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO	Euros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional	340.464,00
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional	1.257.422,00
Proyectos Evaluados a nivel Regional	1.006.954
Proyectos Evaluados por la UCLM	1.800
<b>TOTAL</b>	<b>2.606.640</b>

**BIOTECNOLOGÍA. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINANCIADAS
- CAPÍTULO DE LIBROS
- LIBROS COMPLETOS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR

**BIOTECNOLOGÍA. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA POR TIPO DE PROYECTO.  
TOTAL 2.542.084 €**



- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL INTERNACIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- EVALUADOS POR LA UCLM





CALIDAD ALIMENTARIA





# SECCIÓN DE CALIDAD ALIMENTARIA 2001-2016

**1** Directora: Dra. María Isabel Berruga Fernández

## INTRODUCCIÓN

En la sección de Calidad Alimentaria (CALIMENTA) del Instituto de Desarrollo Regional nos dedicamos a hacer investigación aplicada en el sector agroalimentario. Nuestros esfuerzos se centran principalmente en la mejora de la calidad de los alimentos y en garantizar su seguridad.

Disfrutamos desarrollando nuevos productos alimenticios de origen animal o vegetal que aumenten la rentabilidad de las empresas, sobre todo si van enfocados a mercados internacionales.

Además, nos gusta que ese avance se haga de manera sostenible y permita el desarrollo equilibrado de las áreas rurales. Para ello tratamos de transferir a las empresas todo lo que vamos aprendiendo durante el desarrollo de los proyectos de I+D financiados con dinero público en los que estamos o hemos estado involucrados.

Pero no sólo desarrollamos productos o servicios para la industria bajo estrictos compromisos de confidencialidad, también nos resulta muy grato poder asesorarles científicamente, ya se trate de explotaciones agrícolas y ganaderas, o de empresas de transformación de la región.

Y en ese sentido, y cuando el problema planteado se escapa de nuestro conocimiento, siempre tratamos de guiar a las empresas que se acercan a nosotros: bien contándoles nuestras experiencias previas, dónde tuvimos éxito o fracasamos, proponiéndoles vías de financiación o herramientas que desconocen, o proporcionándoles contactos que les puedan ayudar a resolver la problemática a la que se enfrentan.

## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### CANALES, CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS:

- Características productivas en corderos. Estudios del crecimiento y factores de variación.
- Calidad de la canal ovina:
  - Caracterización de la canal de corderos de raza Manchega como base para la obtención de la Denominación Específica Cordero Manchego.
  - Estudios de predicción de la composición tisular y comparación con otros genotipos.
- Calidad de la carne:
  - Estudio de factores intrínsecos y extrínsecos sobre los parámetros de calidad.
  - Evaluación de diferentes sistemas de conservación de la carne de diferentes especies zootécnicas (carne de cordero, conejo y ciervo) dirigidos a aumentar su vida útil.
  - Estudio de la calidad higiénico-sanitaria. Modelos predictivos.
  - Calidad de la carne de cordero y su relación con el bienestar animal previo al sacrificio (densidad al transporte, manejo y tipo de aturdimiento...).
- Innovación en productos derivados del cordero de raza Manchega.
  - Control de calidad higiénico-sanitario, organoléptica y nutricional de productos cárnicos. -Sistemas de conservación.
  - Optimización y mejora.

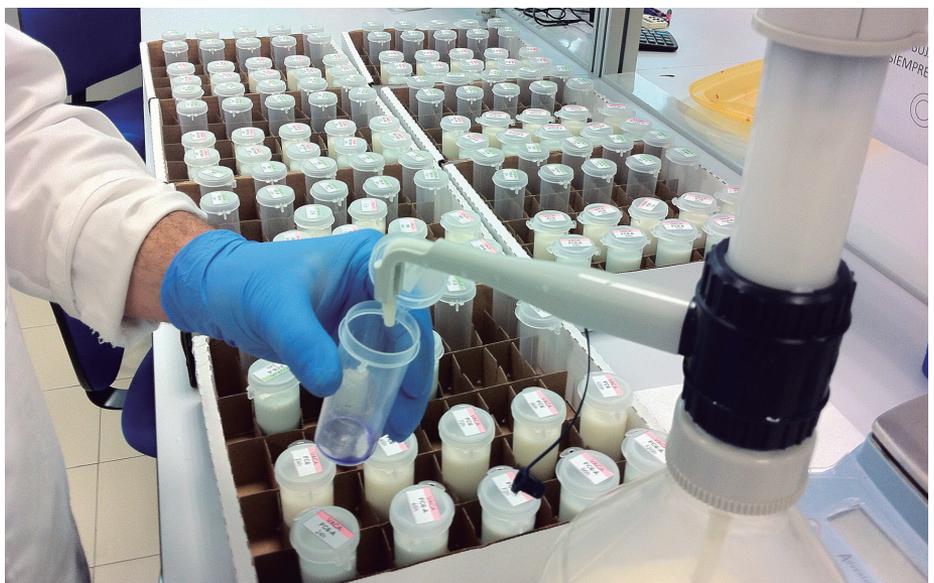
### ALIMENTOS DE ORIGEN LÁCTEO

- Calidad de leche
  - Caracterización de leche y derivados lácteos (queso, yogurt, etc.)
  - Calidad higiénico-sanitaria de leche (análisis de residuos de medicamentos veterinarios, toxinas, contaminantes microbianos, etc.)
  - Empleo de fuentes vegetales para mejorar la calidad de la leche
- Identificación de causas de problemas tecnológicos:
  - Estudio causas de contaminación microbiana en el interior de los quesos
- Diseño de nuevos derivados lácteos
  - Elaboración de derivados lácteos fortificados con ingredientes no lácteos
  - Elaboración de derivados lácteos ricos en ingredientes funcionales.
  - Incremento de vida útil de derivados lácteos.

- Otras líneas
  - Desarrollo de sistemas de trazabilidad integral en la recogida y transporte de leche.
  - Aprovechamiento de subproductos lácteos (suero, mazada, etc.).

### ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

- Caracterización química de compuestos mayoritarios y minoritarios en fuentes vegetales agroalimentarias.
- Determinación de contaminantes ambientales, antibióticos y residuos de plaguicidas en alimentos de origen vegetal.
- Aislamiento de compuestos bioactivos para ser aplicados en el control de la flora microbiana, o la extensión de la vida útil de alimentos procesados o crudos.
- Búsqueda de compuestos naturales con efecto biocida: insecticida, herbicida, fungicida.
- Ensayos de la actividad biológica de compuestos aislados de fuentes vegetales en células en cultivo o en modelos animales, centrados en el estudio de sus efectos vasculares, citotóxicos e inhibidores de la adipogénesis.



## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

CALIMENTA cuenta con personal científico-técnico especializado compuesto por un equipo multidisciplinar de profesionales organizado en 2 unidades de investigación: **Calidad de Leche y Derivados (CLYDE)** y **Calidad de la Carne y sus Derivados**.

Entre los principales **servicios** ofertados desde CALIMENTA se encuentran los siguientes:

- Asesoramiento y consultoría científico-técnica a ganaderos y agricultores.
- Asesoramiento y consultoría científico-técnica a industrias cárnicas.
- Asesoramiento y consultoría científico-técnica a industrias lácteas.
- Asesoramiento y consultoría científico-técnica a otras industrias agroalimentarias para el desarrollo de nuevos productos alimentarios.
- Formación y difusión (desarrollo de cursos dirigidos a universitarios, profesionales y consumidor).



## EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

### **Analizador Charm II System**

Marca: Charm Sciences, Inc  
 Modelo: 7600  
 Descripción: Analizador de residuos y contaminantes en matrices alimentarias.  
 Núm. inventario: 0221157  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

### **Analizador de gases**

Marca: PBI Dansensor  
 Modelo: Check Mate 990  
 Descripción: Analizador de mezcla de gases oxígeno/anhídrido carbónico  
 Núm. inventario: 0213785  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI-02-034

### **Analizador Infrarrojo Cercano**

Marca: FOSS  
 Modelo: Food Scan  
 Descripción: Analizador infrarrojo cercano (NIRS) para determinación de composición de alimentos  
 Núm. inventario: 0221162  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

### **Autoclave**

Marca: Raypa  
 Modelo: Steam Sterilizer  
 Descripción: Autoclave para esterilización de material y medios de cultivo  
 Núm. inventario: 0213539  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI-02-034

### **Cabina de Flujo Laminar**

Marca: Telsar  
 Modelo: Bio-II-A  
 Descripción: Cabina de flujo laminar  
 Núm. inventario: 0224130  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Colorímetro**

Marca: Minolta  
 Modelo: CR-400

Descripción: Colorímetro para determinación de color en alimentos  
 Núm. inventario: 0213813  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

### **Contador de colonias**

Marca: IUL  
 Modelo: Countermat Flash  
 Descripción: Contador automático de colonias  
 Núm. inventario: 0213783  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

### **Espectrofotómetro**

Marca: Thermo  
 Modelo: Helios  $\alpha$   
 Descripción: Espectrofotómetro para espectro visible y ultravioleta  
 Núm. inventario: 0213800  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

### **Estufa de cultivos**

Marca: Heraeus  
 Modelo: Function Line  
 Descripción: Estufa incubadora  
 Núm. inventario: 0206241  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D 191/IA-40

### **Estufa de cultivos**

Marca: Raypa  
 Modelo: Incuterm  
 Descripción: Estufa incubadora  
 Núm. inventario: 0213540  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI-02-034

### **Sembradora espiral**

Marca: IUL  
 Modelo: Eddy Jet  
 Descripción: Sembradora espiral para siembra microbiológica en placa  
 Núm. inventario: 0213784  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Fondos FEDER

**Viscosímetro rotacional**

Marca: Fungilab  
 Modelo: Basic L  
 Descripción: Viscosímetro rotacional para análisis de viscosidad en líquidos y semisólidos  
 Núm. inventario: 0213802  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PCI-03-006

**Cabina gases**

Marca: Cruma  
 Modelo: 1200/GA  
 Descripción: Cabina extracción de gases  
 Núm. inventario: 0238150  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Envasadora termoselladora**

Marca: ILPRA  
 Modelo: Basic V/g  
 Descripción: Envasadora termoselladora para envasado en atmósfera modificada  
 Núm. inventario: 239144  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Digestor Kjeldahl y Destilador automático**

Marca: Selecta  
 Modelo: Bloc-Digest 6 y Pro-Nitro A  
 Descripción: -  
 Núm. inventario: 239155  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**pHmetro portátil**

Marca: Labprocess  
 Modelo: pH 110  
 Descripción: pHmetro  
 Núm. inventario: 239775  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Estufa de cultivos refrigerada**

Marca: Binder  
 Modelo: KB-115

Descripción: Estufa refrigerada  
 Núm. inventario: 239176  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Fotómetro multiparamétrico**

Modelo: PC Multidirect  
 Descripción: Digestor muestras DQO  
 Núm. inventario: 239178  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Bloque reactor para DQO**

Marca: Lovibond  
 Modelo: ET108  
 Descripción: Digestor muestras DQO  
 Núm. inventario: 239177  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Termómetro infrarrojos**

Marca: --  
 Modelo: T 1000  
 Descripción: termómetro infrarrojos  
 Núm. inventario: 934538  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PBI08-0245-8453

**Sistema de extracción en fase sólida**

Marca: Supelco  
 Modelo: 421-S57030U  
 Descripción: sistema para extracción en columnas de inmunoafinidad  
 Núm. inventario: 222634  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PAI06-0068

**Centrífuga refrigerada**

Marca: Eppendorf  
 Modelo: 5804 R  
 Descripción: Centrífuga con refrigeración  
 Núm. inventario: 223937  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PAI06-0068

**Lector microplacas automático**

Marca: Thermo Labsystems  
 Modelo: Multiskan EX  
 Descripción: Lector microplacas espectrofotómetro  
 Núm. inventario: 223949  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PAI06-0068

**Agitador orbital**

Marca: Stuart  
 Modelo: SSL 1  
 Descripción: Agitador orbital  
 Núm. inventario: 223986  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PAI06-0068

**Prensa para hamburguesas**

Marca: --  
 Modelo: 815  
 Descripción: Presa para moldear hamburguesas  
 Núm. inventario: 238108  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D

**Picadora de carne**

Marca: --  
 Modelo: --  
 Descripción: Picadora de carne  
 Núm. inventario: 238109  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D

**MicroFoss**

Marca: Foss  
 Modelo: 32  
 Descripción: Contador de gérmenes  
 Núm. inventario: ---  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PP20091430

**MilkoScan**

Marca: Foss  
 Modelo: Minor  
 Descripción: Analizador composición por NIR

Núm. inventario: ---

Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PP20091430

**Cell Counter**

Marca: Delaval  
 Modelo: DCC  
 Descripción: Contador automático de células somáticas  
 Núm. inventario: ---  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PP20091430

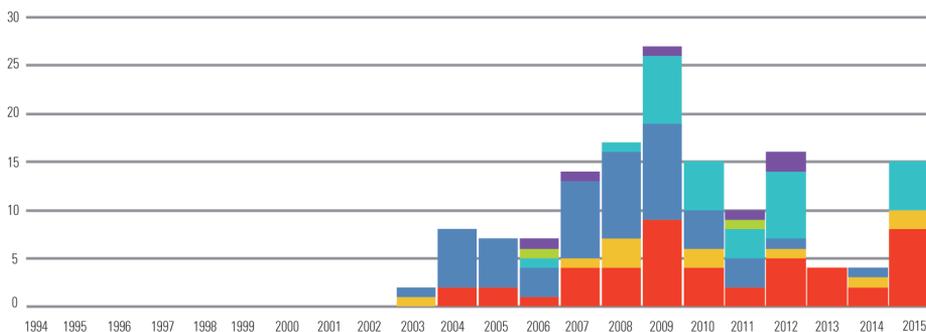
**Planta Piloto de Procesado de Lácteos**

Marca: Varias  
 Modelo: --  
 Descripción: Planta piloto equipada con:  
 Tanque autorrefrigerante (capacidad 200 L)  
 4 cubas de cuajar con calentamiento eléctrico (capacidad 50 L)  
 Cuba de cuajar con calentamiento eléctrico (capacidad 200 L)  
 Requesonera (capacidad 100 L)  
 Bomba de trasiego  
 Pasterizador (capacidad 250 L/h)  
 Bomba para cuajada  
 Carro para desuerado  
 2 mesas de soporte para cubas  
 Prensa neumática  
 Compresor neumático  
 2 Depósitos de almacenamiento (para limpieza moldes y salmuera)  
 Cepilladora de quesos  
 Desnatadora  
 Mantequera  
 Lactofermentador para leches fermentadas (capacidad 50 L)  
 Incubadora para leches fermentadas  
 Cámara secadero para quesos  
 Cámara de conservación para quesos  
 Cajas para quesos y moldes para quesos  
 Robot de cocina, con control de velocidad y temperatura (2 L)  
 Núm. inventario: ---  
 Tipo de equipamiento: Laboratorio  
 Entidad financiadora: Proyecto I+D PP20091430

### 3 RESUMEN

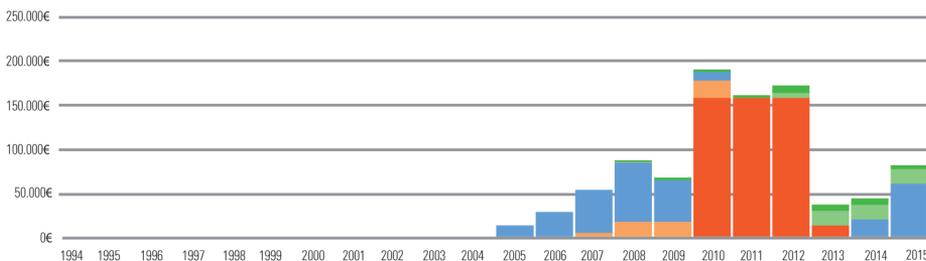
RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO	Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR	39
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto	9
Capítulos de libros	2
Congresos Internacionales	51
Congresos Nacionales	24
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas	6
Patentes concedidas	1
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO	Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional	1
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional	2
Nº Proyectos Evaluados a nivel Regional	8
Nº Proyectos Evaluados por la UCLM	1
Nº Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones	1
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones	6
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO	Euros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional	490.849,42 €
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional	57.050,00 €
Proyectos Evaluados a nivel Regional	342.768,80 €
Proyectos Evaluados por la UCLM	1.582,12 €
Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones	62.920,00 €
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones	38.691,60 €
<b>TOTAL</b>	<b>993.862</b>

**CALIDAD ALIMENTARIA. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**

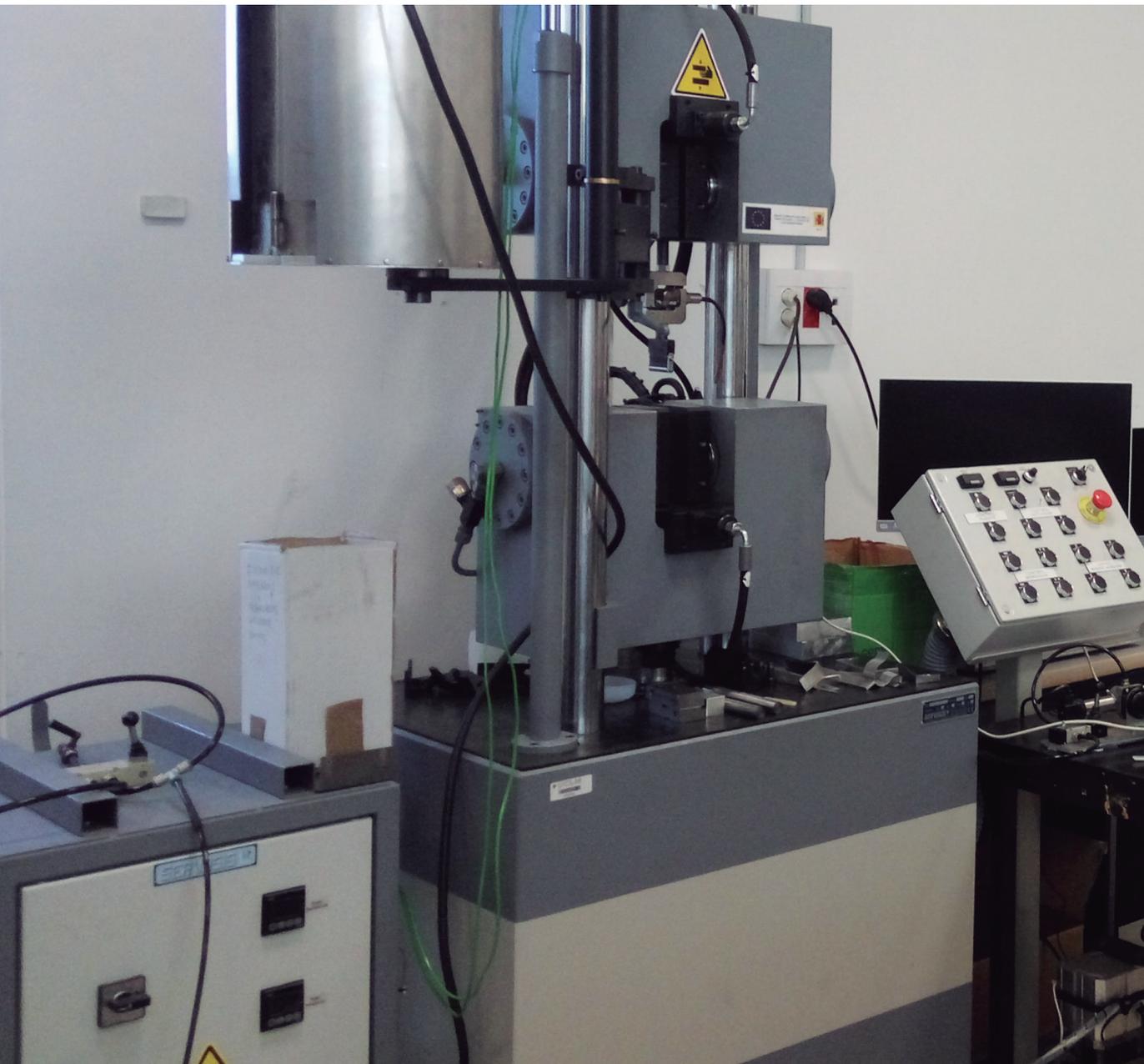


- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINALIZADAS
- CAPÍTULO DE LIBROS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR

**CALIDAD ALIMENTARIA. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA: 993.862 €  
(POR TIPO DE PROYECTO Y AÑOS FINANCIADOS)**

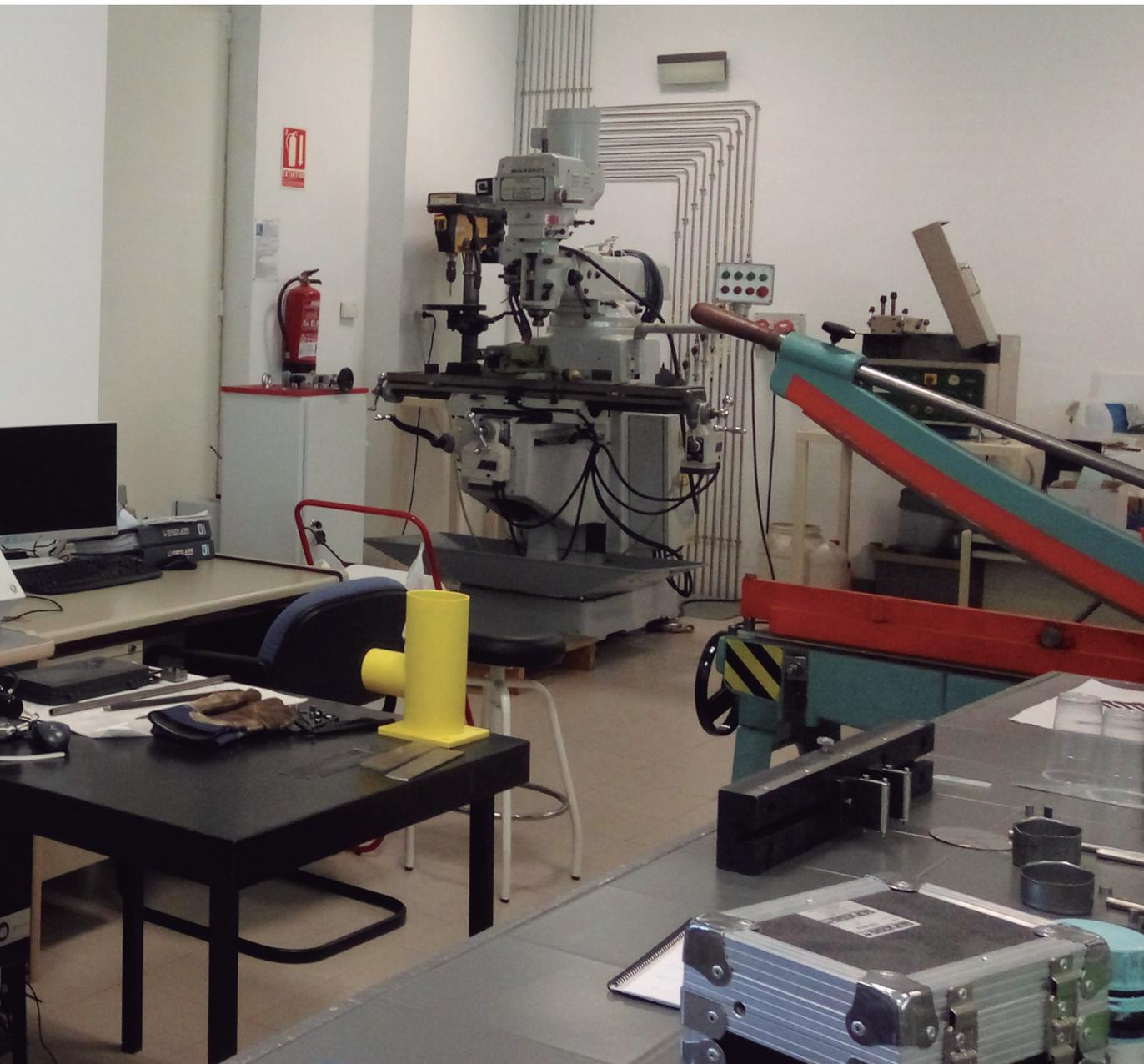


- ART. 83. CONTRATO CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- ART. 83. CONTRATO DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- EVALUADOS POR LA UCLM
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL INTERNACIONAL





CIENCIA E INGENIERÍA  
DE MATERIALES





# SECCIÓN DE CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES 1994-2016

**Director: Dr. Valentín Miguel Eguía**

## 1 INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Ciencia e Ingeniería de Materiales comenzó a configurarse alrededor del Laboratorio docente del área de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Escuela Universitaria Politécnica de Albacete. Su integración en el Instituto de Desarrollo Regional se fundamenta en el claro objetivo de Investigación y Desarrollo en proyectos de interés para la industria regional. En este sentido, se llevan a cabo multitud de estudios de asesoramiento y asistencia técnica a empresas de nuestro entorno industrial.

Este laboratorio cuenta con una dotación de infraestructura que cubre técnicas de ensayos químicos, metalográficos, análisis térmicos, mecánicos y termomecánicos, incluyendo una instalación piloto para tratamientos de endurecimiento superficial de nitrocarburo. A su vez, incorpora las tecnologías necesarias para llevar a cabo la investigación y caracterización de materiales, el estudio del comportamiento en servicio, la optimización de los procesos de tratamientos termomecánicos y, en suma, el control de calidad de los productos fabricados.

En esta Sección o área del IDR se conformó en 1995 el Laboratorio para el Control de Calidad y Homologación de la Cuchillería, con la colaboración de la Asociación de empresarios de la cuchillería y afines, APRECU, y la financiación de la Consejería de Industria de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Por tanto, una línea de trabajo importante de este grupo, tanto en proyectos de investigación y desarrollo como en trabajos de apoyo tecnológico, es la de aceros inoxidables martensíticos utilizados en la industria cuchillera, así como el control de calidad y el cumplimiento de la norma europea de los productos fabricados por este importante sector industrial en nuestra región.

Dentro de la línea de investigación mencionada anteriormente se han realizado numerosos trabajos de apoyo tecnológico, desarrollo e innovación, con las empresas del sector de cuchillería, destacando el convenio de colaboración que el laboratorio tiene firmado con la empresa Arcos Hermanos S.A. desde abril de 1997. A su vez, se han llevado a cabo distintos proyectos de investigación, entre los que destacan dos proyectos europeos, realizados durante el periodo 2002-2003, en colaboración con la Fundación para el desarrollo de la cuchillería FUDECU, “Mejora del comportamiento de los mangos de cuchillo en el lavavajillas” y “Desarrollo de un prototipo de bisturí quirúrgico”, cuyos resultados han sido muy satisfactorios y de gran interés para la industria cuchillera.

Otra línea de Investigación, iniciada en 1995 en colaboración con el grupo de investigación de Ingeniería de Materiales de la Universidad Politécnica de Valencia, es la investigación de los procesos de precipitación en aleaciones de aluminio estructurales de alta resistencia mecánica, con el fin de mejorar su comportamiento a corrosión bajo tensión y a fatiga. Esta línea de trabajo ha permitido también el desarrollo de un elevado número de trabajos de apoyo tecnológico en el campo de las aleaciones de aluminio a diferentes empresas de la Región, destacando la Empresa EXTRUAL, que mantiene un convenio firmado desde el año 1995



En el año 1997 se abre otra línea de trabajo de gran interés en la industria metal-mecánica como es la de los tratamientos superficiales para proporcionar resistencia al desgaste y a la corrosión. Se inicia con un primer trabajo de nitrocarburoción gaseosa para endurecimiento superficial de aceros para matrices de extrusión, que da lugar al diseño y construcción de una pequeña instalación de laboratorio que ha permitido continuar estos trabajos en colaboración con la empresa EXTRUAL, dando lugar a unos resultados que ha permitido a dicha empresa la optimización de su proceso de nitrocarburoción de matrices para extrusión de perfiles de aluminio. Dentro de esta línea se han desarrollado varios proyectos de investigación entre los que destaca el proyecto de Investigación “Efecto de los parámetros del tratamiento de nitrocarburoción en el comportamiento tribológico de aceros de media y alta aleación”.

Avanzando en esta línea de tratamientos superficiales, se entra en el estudio de la resistencia al desgaste y el comportamiento tribológico de chapas de aceros y de aluminio con distintos grados de lubricación, formando parte del grupo de investigación de Ingeniería de Materiales de la Universidad Politécnica de Valencia que dirige el Catedrático Dr. D. Carlos Ferrer Giménez, participando en un proyecto CICYT, tipo P3 del Programa Nacional de Materiales. En esta línea de investigación ha realizado la tesis doctoral “Modelización de las variables tribológicas del proceso de estampación bidimensional de chapa. Aplicación a chapas electrocincadas de gran embutibilidad” el profesor D. Valentín Miguel Eguía, codirigida por el Dr. Ferrer y el Dr. Calatayud. Fruto de los trabajos de esta investigación es el diseño y fabricación de un nuevo procedimiento de ensayo para determinar los parámetros de rozamiento en chapas con distinto acabado superficial y distinta lubricación.

Por otro lado, también en el año 97 se inició una nueva línea de investigación en el campo de materiales poliméricos con un proyecto europeo “RUENUV” (programa LIFE) sobre la utilización de caucho reciclado. En este proyecto se estableció un proceso de regeneración térmica y se analizaron las mezclas de caucho regenerado y cargas más adecuadas, para poder obtener productos moldeados de caucho con buenas propiedades. En este campo, el de los materiales poliméricos y compuestos de matriz polimérica, se han realizado numerosos trabajos de apoyo tecnológico a las empresas de la región, concretamente a la empresa COMETAL y AJUSA

Hay que destacar también, que el laboratorio CIMA está implantando un sistema de calidad de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 17025 “Acreditación de laboratorios” para acreditarse en ensayos mecánicos y análisis químico.

## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### **Aceros Inoxidables Martensíticos**

- Optimización de tratamientos térmicos en función de la composición química y las características microestructurales iniciales.
- Mejora de las propiedades mecánicas y el comportamiento a corrosión.

### **Mecanismos de Precipitación en Aleaciones de Aluminio**

- Al-Si-Mg y AlZnMg.

### **Tratamientos Termoquímicos de Endurecimiento Superficial de Aceros**

- Nitrocarburación de aceros para matrices de extrusión.

### **Estudios de Desgaste y Fricción**

- En procesos de embutición de chapas, con distintos métodos de lubricación.

### **Características Termomecánicas de Materiales**

- En plásticos, elastómeros y compuestos de matriz polimérica. Procesos de degradación y reciclado.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

Nuestro grupo tiene cualidades para ofrecer la siguiente oferta tecnológica y desarrollar los siguientes **servicios**:

### **Caracterización mecánica de materiales metálicos**

- Ensayos de tracción, compresión, flexión. Carga max. 200 kN.
- Ensayos de resiliencia, en péndulo de 300J
- Ensayos de dureza en Rockwell, Brinell, Vickers.
- Ensayos de microdurezas en Vickers y Knoop.

### **Caracterización mecánica de materiales poliméricos y compuestos**

- Ensayos de tracción, compresión, flexión.
- Ensayos de resiliencia, en péndulo de 10J.
- Ensayos de dureza Shore A y D.

### **Ensayos termomecánicos**

- Determinación del par torsor en materiales poliméricos.

**Estudios macroestructurales**

- Análisis geométrico mediante proyector de perfiles.
- Análisis macroestructural.

**Estudios microestructurales**

- Análisis microestructurales con microscopía óptica y tratamiento de imágenes.
- Determinación de fases precipitadas mediante calorimetría diferencial de barrido DSC.

**Tratamientos térmicos y termoquímicos**

- Determinación de puntos críticos mediante análisis térmico diferencial y termogravimétrico (DSC y DTA/TG).
- Simulación de procesos térmicos en hornos de alta temperatura y estufas, con velocidades de calentamiento programables y posibilidad de atmósfera controlada.
- Tratamientos termoquímicos superficiales (nitrocarburoción y nitruración).

**Ensayos no destructivos**

- Detección de grietas y otros defectos internos por Ultrasonidos.
- Detección de grietas superficiales mediante líquidos penetrantes.
- Medidas de espesores de capas o recubrimientos.
- Medidas de Rugosidad.

**Análisis químico**

- Análisis de Carbono y Azufre en aleaciones férreas.
- Análisis Químico por espectrofotometría de emisión por plasma.

**Verificación de cuchillos según norma en iso 8442-1**

- Ensayos de Filo.
- Medida del ángulo de filo.
- Ensayos de Torsión de mangos.
- Ensayo de Resistencia al Ablandamiento de mangos.
- Ensayo de Resistencia Mecánica de las hojas de cuchillo y espátulas.
- Ensayos de Extracción de mangos.
- Ensayos de Corrosión Alternada.

## 2 EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

### **Analizador de Calorimetría Diferencial de Barrido.**

Marca: SEIKO INSTRUMENTS

Modelo: DSC 6200

Descripción: La calorimetría diferencial de barrido es una técnica que se emplea para analizar las transiciones térmicas de un polímero, como por ejemplo la fusión de un polímero cristalino o la transición vítrea. Mediante software se obtienen diferentes datos que caracterizan un material

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Analizador Térmico Diferencial y Termogravimétrico**

Marca: SEIKO INSTRUMENTS

Modelo: TG/DTA 6200

Descripción: Los equipos TG/DTA se han diseñado para realizar medidas analíticas mediante análisis térmico diferencial y termogravimétrico en materiales inorgánicos, tanto cerámicos como metálicos, y en materiales orgánicos de alta polimerización. Los resultados se muestran en una representación gráfica por software

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Espectrofotómetro de Emisión por Plasma (ICP)**

Marca: Perkin Elmer

Modelo: 5200 DV

Descripción: Espectrofotómetro de emisión atómica por plasma para la detección de la composición química y proporción de distintos elementos, en muestras diluidas, análisis de contaminantes en aguas, aceites lubricantes, etc.

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Analizador de Carbono-Azufre**

Marca: LECO

Modelo: CS 300 - HF 300

Descripción: Analizador de Carbono-Azufre que permite la cuantificación en peso de estos elementos a través de la medición de absorción de luz infrarroja de los gases de combustión de las muestras.

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Máquina de Ensayo de Corrosión**

Marca: TECHNE

Modelo: TE-8A

Descripción: Máquina utilizada para la realización de ensayos de corrosión según norma UNE.

Rango de temperatura de la unidad de calentamiento: -20° a 95° C

Capacidad Máxima: 48,51 litros

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Máquina de Ensayo de Filo**

Marca: CATRA

Modelo: KT /95/15

Descripción: Máquina de ensayo de filo utilizada para la determinación del poder de corte y desgaste de filo de artículos de cuchillería, según norma UNE-EN ISO 8442-1

Tipo de equipamiento: Laboratorio



### **Horno de Tratamiento Térmico**

Marca: CARBOLITE

Modelo: HTC 1400

Descripción: Horno utilizado para la aplicación de tratamientos térmicos hasta una temperatura máxima de 1400°. Existe la posibilidad de hacer los tratamientos en atmósfera inerte de nitrógeno, que evita la oxidación que se produce a altas temperaturas

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Horno de Tratamiento Termoquímico Superficial**

Marca: CHESA

Modelo: 75/200

Descripción: Horno utilizado para dar tratamientos termoquímicos de nitruración, carbonitruración y nitrocarburation para endurecimiento superficial de materiales metálicos.

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Equipos de Preparación Metalográfica**

Marca: STRUERS

Descripción: El equipo de preparación metalográfica está formado por cortadoras metalográficas de corte refrigerado, prensas metalográficas para embutición de muestras, lijadoras y pulidoras circulares para el acabado superficial de materiales

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### **Microdurómetro**

Marca: SMIMADZU

Modelo: TYPE M

Descripción: Equipo utilizado en la medición de valores de dureza de materiales metálicos a nivel microestructural

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Microscopio Metalográfico**

Marca: NIKON

Modelo: EPIPHOT

Descripción: Microscopio invertido para observación microscópica de muestras metalográficas hasta 1000 aumentos. Permite la captura de imágenes por ordenador

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Proyector de Perfiles**

Marca: NIKON

Modelo: V-12

Descripción: Aparato empleado para la observación y medida angular y longitudinal de piezas de pequeño tamaño. Resolución: 0,001 mm. Ampliación óptica: 10X, 20X, 50X

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Durómetro**

Marca: CENTAUR

Modelo: RB2

Descripción: El durómetro se utiliza para realizar medidas de dureza de materiales metálicos.

Dependiendo del material, se usan las distintas escalas Rockwell A, B, C, D, E, F, Brinell o Vickers. Variando en función de la escala el elemento penetrador y la carga

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Péndulo Charpy**

Marca: IBERTEST

Modelo: PIB 300

Descripción: Máquina utilizada para la determinación de los valores de resiliencia de los materiales mediante rotura de probetas a través de flexión por choque. Energía de impacto: 300

Julios

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Máquina Universal de Ensayos**

Marca: IBERTEST

Modelo: UIB 200 AN

Descripción: Máquina para la realización de ensayos normalizados de tracción, compresión, flexión y torsión de distintos tipos de materiales

Tipo de equipamiento: Laboratorio

**Máquina de Ensayos Dinámica**

Marca: SERVOSYS

Modelo: 10KN

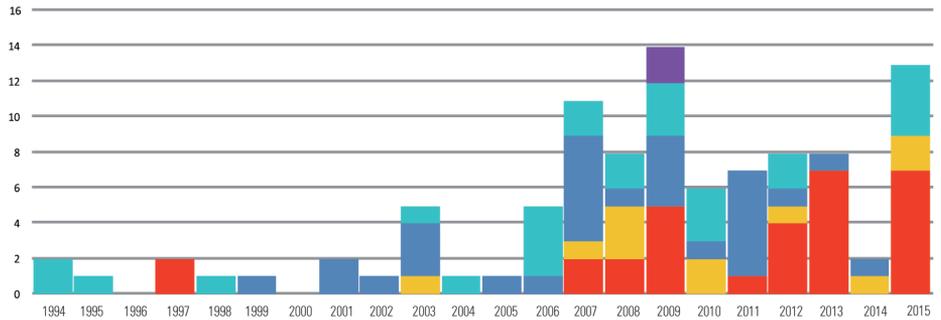
Descripción: Máquina para la realización de ensayos normalizados de FATIGA, tracción, compresión, flexión y torsión de distintos tipos de materiales

Tipo de equipamiento: Laboratorio

### 3 RESUMEN

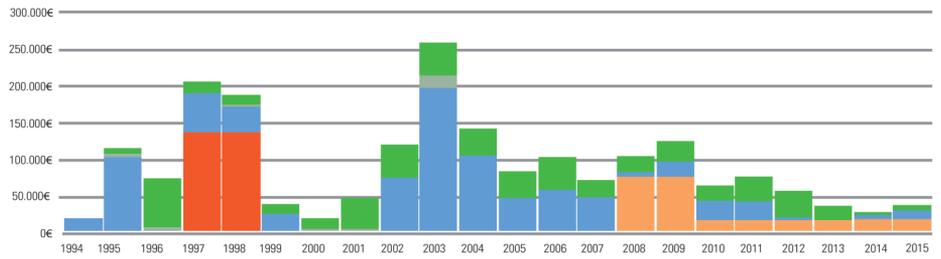
RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO		Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR		31
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto		14
Congresos Internacionales		34
Congresos Nacionales		22
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas		2
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO		Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional		1
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		3
Nº Proyectos evaluados a nivel Regional		13
Nº Proyectos evaluados por la UCLM		6
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		224
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO		€
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional		271.517,74
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		259.690,00
Proyectos evaluados a nivel Regional		850.908,76
Proyectos evaluados por la UCLM		34.641,53
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		575.878,58
<b>TOTAL</b>		<b>1.992.637</b>

**CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINALIZADAS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR

**CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA: 1.992.637 €  
(POR TIPO DE PROYECTO Y AÑOS FINANCIADOS)**



- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL INTERNACIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- EVALUADOS POR LA UCLM
- ACTIVIDAD DOCENTE
- ART. 83. CONTRATO CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES





E C O N O M Í A  
A G R O A L I M E N T A R I A





# SECCIÓN DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA 1995-2016

Director: Dr. Juan Sebastián Castillo Valero

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La Sección de Economía Agroalimentaria aborda las siguientes **líneas de investigación**:

- **Investigación e innovación en el medio rural:**  
Seña de identidad de Castilla-La Mancha.
- **Análisis de la comercialización y de marketing de las principales producciones agroalimentarias de Castilla-La Mancha:**  
Apoyo tecnológico a las iniciativas empresariales y sociales agrarias de Castilla-La Mancha.
- **Análisis empresarial económico y comercial del sector vitivinícola**
- **El análisis de la incidencia de la PAC en los principales sectores:**  
Tanto la política agraria como todo aquello relacionado con el sector agroalimentario de la Comunidad, son aspectos cuidados y de vital importancia para el conjunto de la economía regional.
- **Desarrollo rural. Dinámicas de población. Análisis y evaluación de programas de desarrollo regional y rural** (FEADER y antiguos LEADER o PRODER y FEOGA-O) y fondos europeos en el sector agroalimentario. Se realizan controles de impacto sobre los resultados y la eficacia de la gestión de los fondos invertidos cuando existe intervención de la Unión Europea.
- **Realización de proyectos que mantengan en contacto al alumnado de la universidad con la realidad agraria que se encontraría una vez finalizado su período docente; de tal modo que su formación se adecue a la situación profesional que demanda el mercado laboral.**

## 1.2.- PERFIL DEL GRUPO

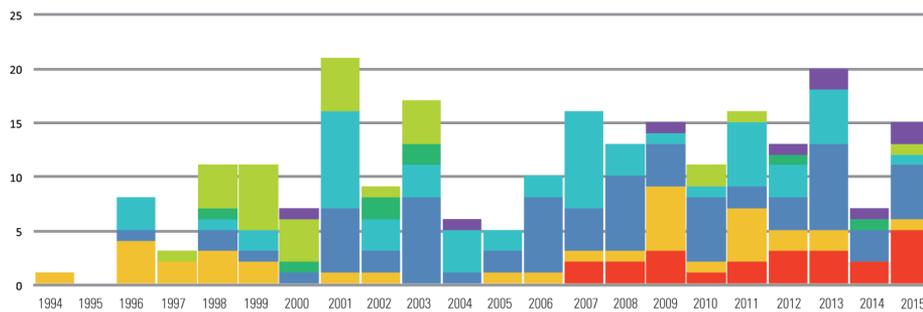
En este Grupo, tanto el personal investigador como los medios necesarios para la realización adecuada de los proyectos que se demandan, están en consonancia con las necesidades más importantes que deben ser satisfechas por los diferentes agentes económicos del sector agroalimentario. La oferta que proponen se centra en:

- Análisis de comercialización y marketing de las producciones agroalimentarias. Comercialización y marketing son dos aspectos clave de desarrollo; pero todavía suponen un importante “cuello de botella” para la Región. De ahí que, desde este trabajo investigador, se ofrezca la manera de enfrentarse a esta asignatura pendiente.
- Análisis y evaluación de programas de desarrollo rural y fondos europeos en el sector agroalimentario.
- Análisis estratégicos del sector, optimizando el empleo de los recursos propios para tratar de solucionar los inconvenientes suscitados en el mismo.
- Elaboración de estadísticas regionales.
- Creación de convenios, contratos de colaboración con empresas y organismos del sector para facilitar la entrada del alumnado en el mercado laboral que le es propio.

## 2 RESUMEN

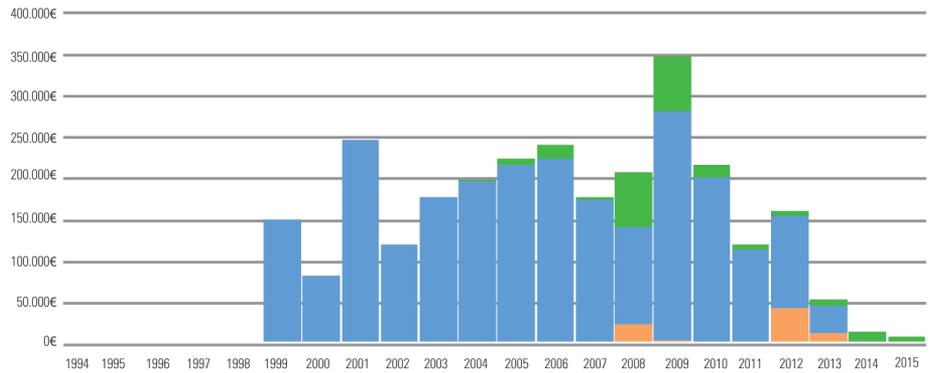
RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO		Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR		22
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto		34
Capítulos de libros		29
Libros completos		8
Congresos Internacionales		73
Congresos Nacionales		58
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas		9
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO		Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		2
Nº Proyectos Evaluados a nivel Regional		38
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		16
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO		Euros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		74.900
Proyectos Evaluados a nivel Regional		2.432.387,48
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		215.085,54
<b>TOTAL</b>		<b>2.722.373</b>

**ECONOMÍA AGROALIMENTARIA. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINALIZADAS
- CAPÍTULO DE LIBROS
- LIBROS COMPLETOS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR

**ECONOMÍA AGROALIMENTARIA. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA: 2.722.373 €  
(POR TIPO DE PROYECTO Y AÑOS FINANCIADOS)**



- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- ART. 83. CONTRATO CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES







# LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA, PATRIMONIO Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES 2015-2016

**Director: Dr. Jorge Onrubia Pintado**

## 1 INTRODUCCIÓN

El proyecto LAPTE (Laboratorio de Arqueología, Patrimonio y Tecnologías Emergentes) es una iniciativa multidisciplinar promovida por un numeroso grupo de miembros del PDI de la Universidad de Castilla-La Mancha. Su fin último consiste en la puesta en marcha de una plataforma tecnológica para el desarrollo de metodologías avanzadas y nuevas tecnologías aplicadas a la investigación, la conservación y la difusión en el campo de la arqueología y el patrimonio cultural material.

Esta propuesta pretende impulsar una iniciativa pionera en el uso de tecnologías emergentes en el ámbito de las Humanidades para diseñar y ejecutar, en colaboración con otras instituciones públicas o privadas, acciones de I+D+i capaces de movilizar recursos y de crear formatos de difusión cultural más acordes con las expectativas contemporáneas. Debemos recordar que Castilla-La Mancha es una región rica en patrimonio cultural, cuyo aprovechamiento y disfrute depende directamente de las políticas de investigación que en esta materia se impulsen. En este sentido, el LAPTE persigue impulsar una nueva línea de investigación aplicada en arqueología, turismo, patrimonio y tecnologías emergentes, desde un punto de vista interdisciplinar y holístico.

El “Laboratorio de Arqueología, Patrimonio y Tecnologías Emergentes” (LAPTE) es una Sección de Investigación de nueva creación (aprobada en julio de 2015) que aún carece de producción propia dentro del IDR, aunque sus miembros tienen una dilatada experiencia investigadora.

## 1.1.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### **Línea de investigación básica en arqueología y patrimonio**

El primer paso en el proceso de gestión integral del patrimonio cultural es aquel que tiene que ver con la investigación básica en arqueología y patrimonio, desde el mayor conocimiento del arte rupestre pasando por los estudios relativos a fortificaciones, asentamientos prehistóricos e históricos, ritos funerarios, arqueología del agua, paisajes culturales, etc. Esta línea de trabajo pone a disposición de la sociedad castellano-manchega las herramientas para conocer mejor su pasado al tiempo que sirve para cimentar las líneas de investigación relativas a la documentación y difusión de dicho patrimonio.

### **Línea de documentación y gestión del patrimonio cultural**

Esta línea persigue ofrecer los mecanismos y estrategias más innovadoras en el ámbito de la protección y conservación del legado arqueológico y patrimonial, gracias a la digitalización 3D y a la creación de réplicas digitales que aseguren, mediante la creación de un gran Banco Digital, la supervivencia de dicha información a largo plazo de cara a garantizar la conservación y el disfrute del patrimonio cultural para las generaciones venideras.

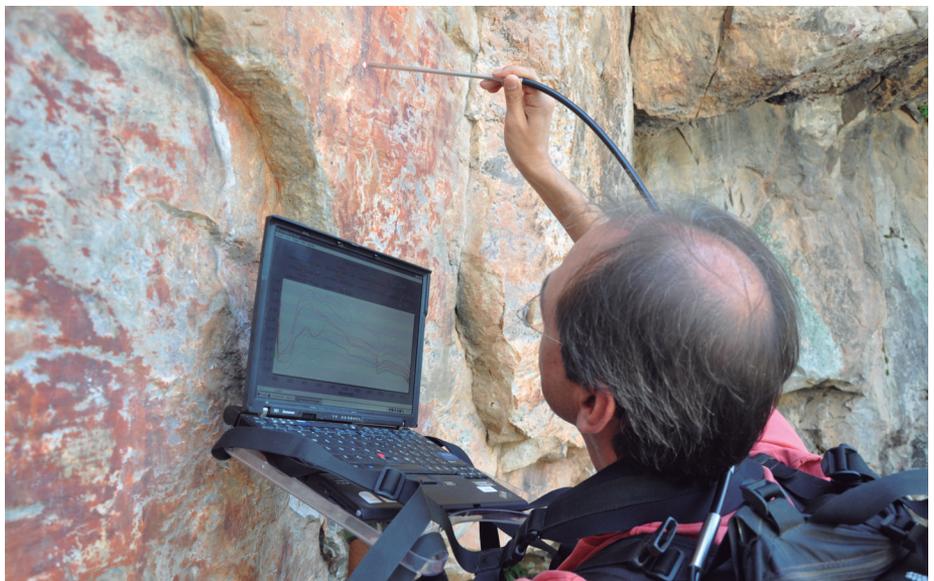
### **Línea de nuevas estrategias de difusión cultural**

La presentación y difusión del patrimonio arqueológico y material para su correcta interpretación y valoración por parte de los ciudadanos es una necesidad creciente en Castilla-La Mancha. La aplicación de las nuevas formas de visualización computarizada y el uso de las herramientas que los últimos avances tecnológicos han puesto a nuestro alcance nos permitirán mejorar hasta cotas no conocidas los formatos de difusión de los resultados de investigación en arqueología y patrimonio material gracias a su enorme capacidad pedagógica y educativa, así como a su carácter eminentemente visual y su alto poder descriptivo.

## 1.2.- PERFIL DEL GRUPO

Las diversas especialidades de los miembros de este grupo de investigación, permiten participar y abordar **proyectos de diferentes características**, como:

- Teledetección y métodos geofísicos de alta resolución aplicados a la documentación del patrimonio cultural
- Sistemas de Información Geográfica (SIG), topografía y bases de datos geo-referenciadas
- Digitalización 3D, infografías, visualización computarizada y realidad aumentada aplicada al patrimonio cultural
- Revalorización, presentación y difusión del patrimonio arqueológico: parques arqueológicos y yacimientos musealizados
- Arqueo-geografía y paisajes culturales
- Arqueología del patrimonio construido y de la arquitectura tradicional
- Arqueología de la arquitectura defensiva
- Arqueología minera e industrial
- Arqueología del agua y de los sistemas hidráulicos
- Arqueología histórica
- Arqueología del arte rupestre







MÉTODOS CUANTITATIVOS Y  
DESARROLLO SOCIOECONÓMICO





# SECCIÓN DE MÉTODOS CUANTITATIVOS Y DESARROLLO SOCIECONÓMICO 2014-2016

## 1 INTRODUCCIÓN

La sociedad castellano-manchega es una sociedad en pleno desarrollo y como tal precisa de estudios socioeconómicos en los que fundamentar dicho desarrollo y también poder testear los avances y objetivos conseguidos en economía regional, cohesión del territorio, desarrollo empresarial, sostenibilidad, etc.

La Sección de “Métodos Cuantitativos y Desarrollo Socieconómico” (MECYDES) es un grupo de nueva creación, aprobada mayo de 2014, y que aún carece de producción propia dentro del IDR, aunque sus miembros tienen una dilatada experiencia investigadora.

El objetivo de MECYDES es doble, por un lado colaborar con otras secciones del IDR mediante el asesoramiento estadístico-matemático, favoreciendo, de este modo, el desarrollo de proyectos más complejos y con más garantías de éxito. Y, por otro lado, realizar estudios y estadísticas socioeconómicos de ámbito regional, fundamentales para el desarrollo económico y empresarial de la región.

## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- **Estrategias de innovación, innovación tecnológica, emprendimiento y empresa familiar**  
Análisis de las estrategias empresariales, mejora la gestión de la innovación empresarial para aumentar la competitividad, creación de empresas de base tecnológica y/o intensivas en conocimiento y emprendimiento.
- **Estadístico-matemática**  
Gestión óptima de recursos, minería de datos, diseño de experimentos, calibración y validación de modelos y modelización espacio-temporal.
- **Economía regional, desarrollo y sostenibilidad**  
Estudio de los sectores productivos, mercado de trabajo, economía laboral, social y sostenibilidad.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

### Línea de estrategias de innovación, innovación tecnológica, emprendimiento y empresa familiar

- Estudios y análisis de estrategias empresariales.
- Mejores prácticas en gestión de la innovación empresarial.
- Estrategias de innovación tecnológica, congruencia entre la estrategia competitiva de la empresa y la situación del sector. Incorporación de tecnologías de la información y comunicación -TIC-, en las empresas y su implicación en el resultado. Generación de innovaciones y desarrollo de estrategias pioneras.
- Creación de empresas de base tecnológica y/o intensivas en conocimiento.
- Análisis de viabilidad y factores de éxito en la creación de empresas.
- Factores clave de éxito en las empresas de nueva creación. Estrategia, características del emprendedor, recursos y capacidades iniciales, aspectos institucionales, proceso de creación, etc.  
Indicadores del éxito empresarial relacionados con la supervivencia, el crecimiento y la eficiencia.
- Intención emprendedora, jóvenes y género. Orientación emprendedora, cultura emprendedora y creatividad.
- Dirección estratégica de la empresa familiar: órganos de gobierno, preparación de la sucesión, elaboración del protocolo familiar.

### **Línea estadístico-matemática**

- Creación y mantenimiento de bases de datos regionales, construcción y validación de indicadores económicos.
- Control estadístico de la calidad y estudios de fiabilidad.
- Gestión óptima de recursos: diseño de rutas, gestión de stocks e inventarios, planificación de la producción, etc.
- Calibración y validación de modelos matemáticos.
- Análisis y minería de datos.
- Diseño y estudio de experimentos.
- Cuantificación de los factores que intervienen en los procesos claves de la empresa.
- Modelos temporales, espaciales y espacio-temporales: predicciones a futuro, interpolaciones.

### **Línea de economía regional, desarrollo y sostenibilidad**

- Economía regional, elaboración de boletines de coyuntura periódicos regionales.
- Localización de actividades productivas y desarrollo económico.
- Sectores y ramas productivas (agraria, agroalimentaria e industrial, servicios a empresas).
- Mercados de trabajo: empleo, salarios, desempleo y políticas activas de empleo y formación.
- Internacionalización empresarial y actividad exportadora.
- Economía laboral y mercado de trabajo.
- Distribución de la renta.
- Desigualdad y pobreza.
- Economía social. Cooperativismo.
- Elaboración de indicadores e informes de sostenibilidad (Agenda XXI).
- Entidades financieras crediticias y no crediticias (Intermediación financi





RECURSOS CINEGÉTICOS  
Y GANADEROS





# SECCIÓN DE RECURSOS CINEGÉTICOS Y GANADEROS 1996-2016

**Director: Dr. Tomás Landete Castillejos**

## 1 INTRODUCCIÓN

La actividad cinegética es un fenómeno social que genera un gran flujo de dinero para la Región castellano-manchega. Además de los beneficios directos generados por la caza a los titulares de cotos y empresas turístico-cinegéticas, se moviliza un flujo de riqueza que repercute en actividades como la industria textil, armerías, guarnicionería, taxidermia, industria cárnica, hostelería y otros servicios; sin olvidar los ingresos que obtiene la administración por las licencias y matrículas de cotos.

En los últimos años la caza se ha convertido en una actividad con orientación empresarial. Su participación en el sector agrario se encuadra dentro de las directrices de la PAC referidas fundamentalmente a la reducción de superficie cultivada y extensificación y reconversión de la producción. Además, la conservación de especies cinegéticas asegura la conservación de los hábitats y de muchas otras especies.

La gestión y explotación racional de un recurso natural de esta envergadura requiere, pues, de una información científica sólida en que sustentarse, basada en una investigación de gran calidad. En estas condiciones se creó, a finales de 1996, el Laboratorio de Recursos Cinegéticos y Ganaderos del Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Castilla-La Mancha, cuyos objetivos se fundamentan en:

- El desarrollo de líneas de investigación y de proyectos de interés para la región castellano manchega.
- La transferencia de los resultados de dichos proyectos a los sectores implicados.
- La prestación de asesoramiento científico-técnico a las empresas del sector que así lo demanden.

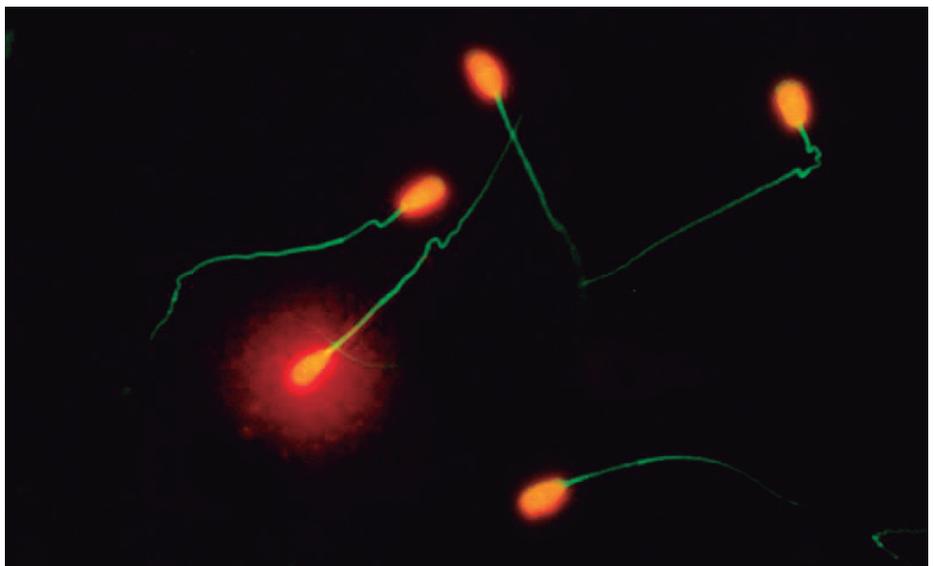
## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Desarrollo de sistemas de control reproductivo en especies cinegéticas de caza mayor para el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.
- Puesta a punto de un sistema de inseminación artificial en cérvidos: Con objeto de mejorar la calidad de los trofeos mediante la inseminación de las ciervas con dosis seminales procedentes de venados de alta calidad; cuyos resultados, muestran por primera vez, la posibilidad de obtener descendencia viva en estos animales a partir de células espermáticas criopreservadas obtenidas de ejemplares muertos.
- Creación, a nivel nacional, del primer banco de semen de ciervos de alto valor genético.
- Estudios sobre la composición mineral, propiedades mecánicas, estructura, histología y otras características de la cuerna de ciervo ibérico, con objeto de desarrollar una herramienta diagnóstica para detectar deficiencias de nutrición o problemas de gestión.
- Estudios sobre nutrición mineral y sus efectos sobre la cuerna.
- Evaluación de la biología de la lactación del ciervo ibérico y del impacto que tienen los factores que la afecta sobre el tamaño del ciervo al estado adulto y la calidad del trofeo.
- Desarrollo de estrategias de optimización del crecimiento de los gabatos y de su posterior desarrollo de la cuerna (como por ejemplo, el adelanto de la fecha de parto).
- Estudios sobre comportamiento en el ciervo, desde la dominancia, agresión, selección de dieta o indicadores de estrés.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

Este grupo de investigación cuenta con científicos expertos en el campo de la veterinaria, zootecnia y ecología de cérvidos. Dispone también del material seminal y el instrumental más moderno para elaborar técnicas analíticas de alta precisión. Ofrece:

- Servicio de Inseminación artificial y control de la reproducción en cérvidos. Incluye, por una parte, la sincronización hormonal de las ciervas para mejorar la gestión de cría, manejo, y aumentar la productividad; y, por otra, la reducción de la endogamia y los defectos genéticos asociados, con la consecuente disminución del riesgo de enfermedades y parásitos de transmisión sexual. Finalmente asegura una mejora de los trofeos dado que este banco de semen incluye dosis de los mejores medallas de oro abatidos en España.
- Consultoría sobre nutrición y problemas de gestión basados en análisis de composición, propiedades mecánicas y estructura de cuernas de cotos o granjas. Este servicio es único en el mundo.
- Consultoría sobre implementación de granjas de ciervos, sistemas de cría, selección de reproductores, sanidad, gestión de cérvidos. Esta oferta incluye la aplicación tanto de los conocimientos obtenidos a partir de nuestros experimentos en lactación, crecimiento de gabatos y los factores que la afectan, como la experiencia del manejo y solución cotidiana de los problemas que conlleva mantener una población de ciervos, que en la actualidad cuenta con más de 100 ejemplares.



## 2 EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

### **Máquina de ensayo mecánico en huesos y plásticos**

Marca: Zwick

Modelo: 500N

Tipo de equipamiento: Laboratorio

Precio: 12 500 euros.

### **Máquina de ensayo por Microindentación**

Marca: Buehler.

Modelo Indentamet 1104

Tipo de equipamiento: Laboratorio

Precio: 13800 euros.

### **Microscopio estativo de polarización circular con sistema de análisis de imágenes.**

Marca: Nikkon.

Modelo: ECLIPSE 50i POL TIPO R

Tipo de equipamiento: Laboratorio

Precio: 48.000 euros.

### **Máquina de ensayo por impacto.**

Marca: CEAST

Modelo: Impactor II

Tipo de equipamiento: Laboratorio

Precio: 6000 euros

### **2 Sierras para corte de cuerna y huesos.**

Marca: Hitech

Modelo: 25

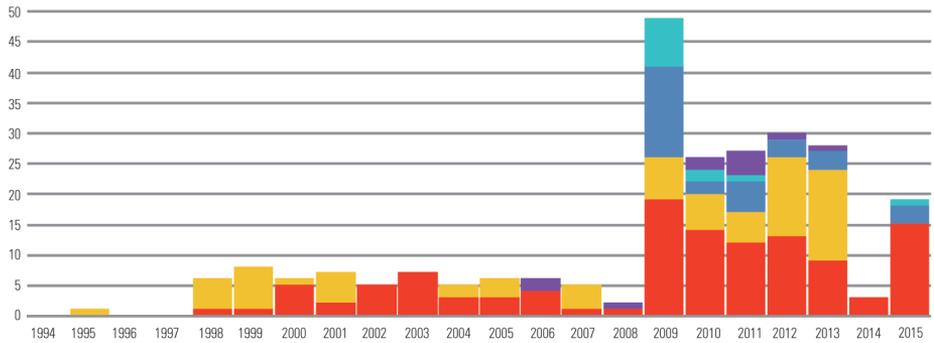
Tipo de equipamiento: Laboratorio

Precio: 2032 € (el conjunto de las dos).

### 3 RESUMEN

RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO		Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR		118
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto		74
Congresos Internacionales		31
Congresos Nacionales		13
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas		11
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO		Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		18
Nº Proyectos Evaluados a nivel Regional		10
Nº Proyectos Evaluados por la UCLM		3
Nº Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		2
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		21
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO		Euros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		1.525.395
Proyectos Evaluados a nivel Regional		661.069
Proyectos Evaluados por la UCLM		257.603,74
Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		152.226,00
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		280.348,93
<b>TOTAL</b>		<b>2.876.643</b>

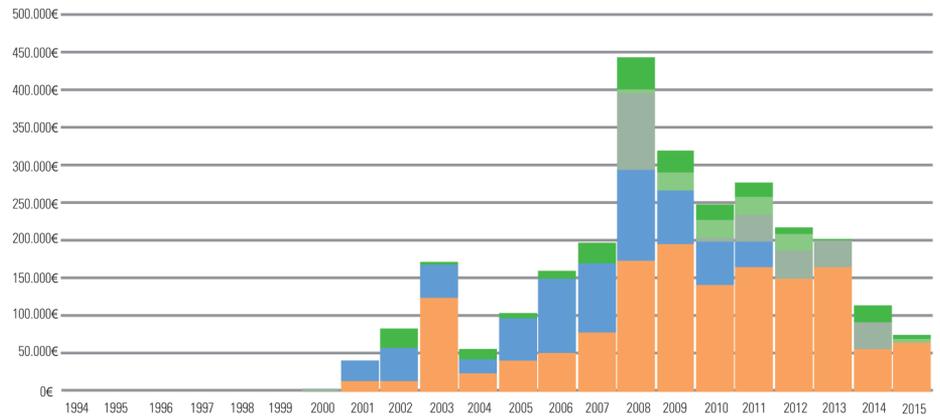
**RECURSOS CINEGÉTICOS Y GANADEROS. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINALIZADAS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- ARTÍCULOS CINTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR



**RECURSOS CINEGÉTICOS Y GANADEROS. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA: 2.728.742 €  
(POR TIPO DE PROYECTO Y AÑOS FINANCIADOS)**



- ART. 83. CONTRATO CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- ART. 83. CONTRATO DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- EVALUADOS POR LA UCLM
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL





TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA  
DE LA IMAGEN Y DEL SONIDO





# SECCIÓN DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, DE LA IMAGEN Y DEL SONIDO 1995-2016

**Director: Dr. Pedro Carrión Pérez**

## 1 INTRODUCCIÓN

Con la puesta en marcha del IDR en el año 1993, se crea la Sección de Tecnología Electrónica a partir de un pequeño grupo de profesores de la E.U. Politécnica de Albacete, hoy Escuela Politécnica Superior de Albacete (EPSA).

Inicialmente la Sección no contó con espacio propio en el primer edificio en que se ubicó el IDR y utilizó para el desarrollo de sus actividades las instalaciones de la E.U.P.A. (especialmente los laboratorios)

Los primeros desarrollos de la Sección se realizaron en el campo de la ingeniería electrónica, especialmente en sistemas de monitorización, adquisición, almacenamiento y tratamiento de datos, así como de las etapas e interfaces para la interconexión de sistemas.

En 1996, todavía ubicados en la E.U.P.A., comenzamos a realizar proyectos en el campo multimedia y de procesamiento de señales de video y audio. Esta actividad ha ido creciendo con los años de tal forma que actualmente constituye el principal campo de trabajo de la Sección.

Dos hitos importantes han determinado la situación actual, han sido el traslado a las nuevas instalaciones en el edificio del IDR, y el adquirir la responsabilidad de las emisiones de la uclmtv.

El principal objetivo de la Sección de Tecnología Electrónica, de la Imagen y del Sonido del IDR es ofrecer apoyo y asesoramiento tecnológico, en diferentes campos de la electrónica y la informática, a empresas e instituciones de nuestro entorno, así como a equipos de investigación.

Este apoyo se realiza a través de estudios y proyectos técnicos en varios **ámbitos:**

- Sistemas o recursos multimedia;
- Automatización de procesos agrícolas e industriales y
- Sistemas de adquisición de datos y monitorización centralizada.

## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- **Responsable del canal de televisión de la universidad, UCLMTV**  
Desde las instalaciones de la Sección se gestiona la programación del canal universitario, coordinando el resto de equipos de colaboradores que se encuentran en otros campus. Se produce la mayor parte del material que se emite, se gestiona la infraestructura de recepción y se encuentra la cabecera de emisión desde donde se inyecta la señal, que se distribuye a todos los campus de la universidad. Cada curso contamos con un presupuesto propio de 22.000 € para esta actividad.
- **Asesoramiento y montaje de recursos audiovisuales y elaboración de material multimedia e interactivo**  
Las necesidades de comunicación de las actividades y proyectos que acometen instituciones y empresas, y la potenciación del uso de las nuevas tecnologías en la actividad docente con la utilización de medios audiovisuales, hacen que una gran parte de los proyectos de esta Sección se orienten hacia dichas actividades.
- **Desarrollo de sistemas electrónicos para control y automatización**  
Con el objetivo de ofrecer apoyo tecnológico a las empresas e instituciones de nuestro entorno, la Sección realiza estudios y proyectos técnicos en los ámbitos de automatización de procesos agrícolas e industriales, desarrollo de sistemas de medida, monitorización y control centralizado y embebido.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

Dentro de las líneas de trabajo expuestas en el apartado anterior, la Sección de Tecnología Electrónica de la Imagen y del Sonido ofrece los siguientes recursos:

- **Producción de reportajes científico-técnicos en calidad HD (Alta definición):** la Sección acumula una experiencia importante en la producción, grabación y montaje de reportajes audiovisuales de carácter científico-técnico. Dichos reportajes han sido elaborados a partir del trabajo de investigadores de la UCLM o de profesionales de nuestra comunidad y han tenido una repercusión notable en medios televisivos como Televisión Española y Castilla-La Mancha Televisión. En algunos casos, estos reportajes han llegado a ser comercializados bien en formato DVD o en formato multimedia.
- **Grabación, montaje y transmisión vía web de información audiovisual relacionada con todo tipo de eventos:**
  - La tecnología actual permite grabar y transmitir por cualquier red de datos información audiovisual digitalizada de eventos de todo tipo: congresos, conferencias, actividades docentes, etc.
  - La Sección ofrece la posibilidad de realizar grabaciones audiovisuales en diversos formatos: desde formatos de calidad profesional y alta definición (HD) hasta formatos de alta compresión para transmisiones por red o Internet, pasando por formatos domésticos como el conocido DVD.
  - En cuanto a la transmisión, esta Sección ofrece la posibilidad de realizar retransmisiones en directo de tipo “streaming” sobre cualquier tipo de evento, utilizando la World Wide Web para el acceso a través de ordenadores convencionales o incluso a dispositivos móviles del tipo smartphone o TabletPC. En ocasiones también se han realizado transmisiones en circuito cerrado con usos muy concretos y para público muy limitado.

- **Elaboración de material multimedia e interactivo:**

- La capacidad de almacenar conjuntamente imágenes, sonidos y datos en soportes digitales como el CD o el DVD, así como la posibilidad de poder interactuar sobre ellos, abre todo un abanico de oportunidades a la hora de transmitir información, ya sea comercial, científica, didáctica o simplemente divulgativa.
- La Sección ofrece sus recursos para elaborar materiales interactivos multimedia con software de autor en cualquiera de estos dos soportes, así como para su distribución a través de Internet.

- **Diseño y acondicionamiento de salas audiovisuales multiusuario para reuniones y conferencias:**

- La Sección ofrece asesoramiento y montaje de sistemas audiovisuales de todo tipo. La disminución progresiva de los costes en cámaras robotizadas permite montar salas en las que, con poco esfuerzo, se pueda grabar o, si así se requiere transmitir por Internet cualquier evento que se organice en ellas. Por otra parte, los costes actuales de las pantallas de gran tamaño y las facilidades en la comunicación electrónica permiten dar un plus de espectacularidad a cualquier actividad.
- Diseño Infográfico y diseño web
- La Sección dispone de equipamiento y personal cualificado para el tratamiento digital de imágenes y para el diseño gráfico en 2D y 3D. Dichas capacidades han sido aprovechadas para el diseño de recursos audiovisuales para televisión y web, cartelería digital y diseño gráfico asociado a los productos interactivos en formato CD y DVD.

- **Asesoramiento e implementación de sistemas electrónicos para digitalización, control y automatización:**

La Sección ofrece apoyo tecnológico en electrónica, informática y telecomunicaciones a las empresas e instituciones de nuestro entorno. Asimismo, la Sección ofrece la capacidad de desarrollar estudios, proyectos técnicos, análisis, automatización de procesos agrícolas e industriales y desarrollo de sistemas de monitorización local y remota, tanto en procesos industriales, como en procesos relacionados con la medicina y la biotecnología.

## 2 EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

Para poder abordar las diferentes líneas de actuación de desarrollo electrónico indicadas anteriormente, se cuenta con la instrumentación de los laboratorios de electrónica analógica, digital y de potencia de la Escuela de Ingenieros Industriales de Albacete, así como de equipos de altas prestaciones para adquisición y tratamiento de datos, para el estudio de máquinas eléctricas en diferentes situaciones de funcionamiento, especialmente los de tipo dinámico y desarrollo de sistemas embebidos.

Además, en las instalaciones del Instituto de Desarrollo Regional, se dispone de:

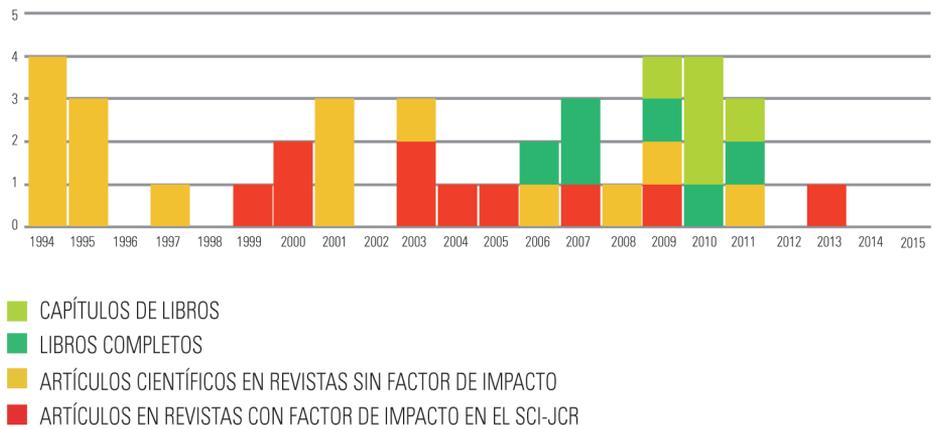
- **Estudio de televisión completo** (cámaras, iluminación y equipos de mezcla de audio y vídeo) con capacidad de realización de programas en directo;
- **Unidad móvil para la grabación y transmisión de eventos externos;**
- **Gran cantidad de equipamiento para desarrollar material audiovisual** del que cabe resaltar seis sistemas de edición no-lineal de vídeo, cuatro cámaras DVCAM, tres cámaras de vídeo de alta definición y un Steady-Cam;
- **Recursos necesarios para labores de diseño gráfico multimedia en 2D y 3D, diseño web y software de autoría.**



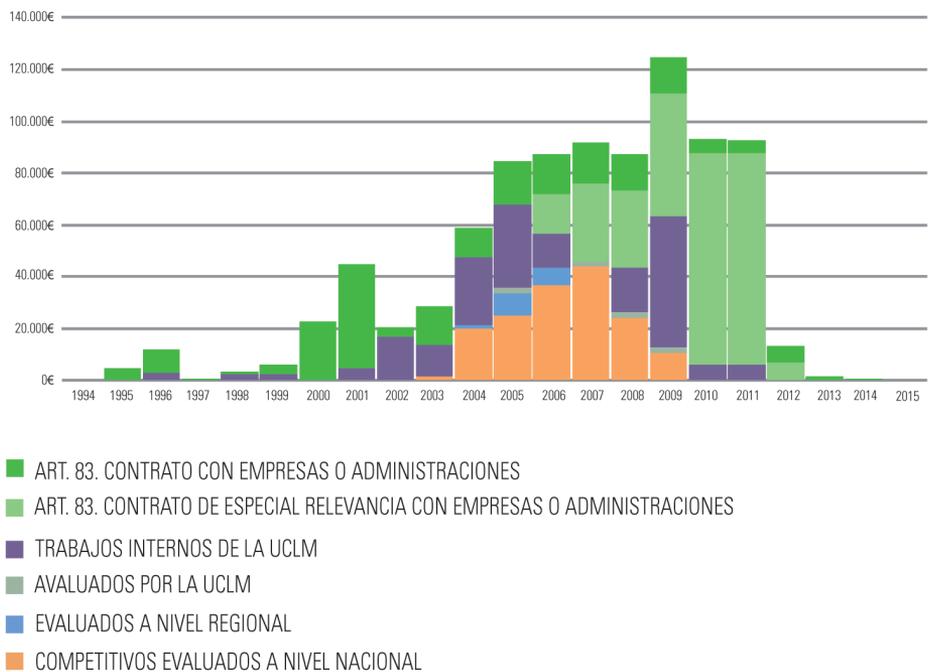
### 3 RESUMEN

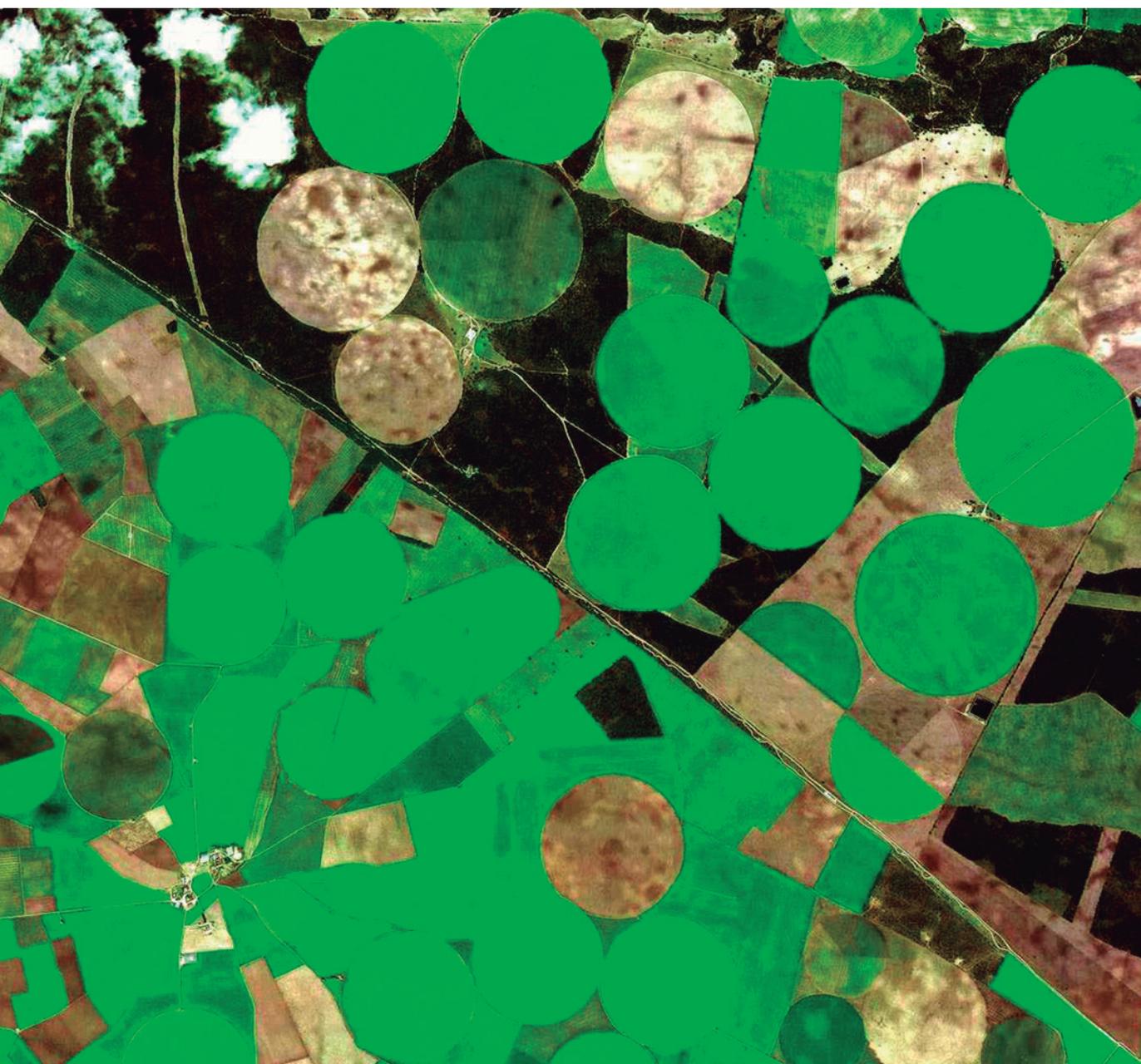
RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO		Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR		10
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto		16
Capítulos de libros		5
Libros completos		6
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO		Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		3
Nº Proyectos Evaluados a nivel Regional		3
Nº Proyectos Evaluados por la UCLM		2
Nº Trabajos internos UCLM		27
Nº Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		2
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		26
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO		€uros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		161.437,00
Proyectos Evaluados a nivel Regional		16.947,00
Proyectos Evaluados por la UCLM		9.280,00
Trabajos internos UCLM		191.797,59
Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		293.000,00
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		206.279,31
<b>TOTAL</b>		<b>878.741</b>

**TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, DE LA IMAGEN Y DEL SONIDO. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



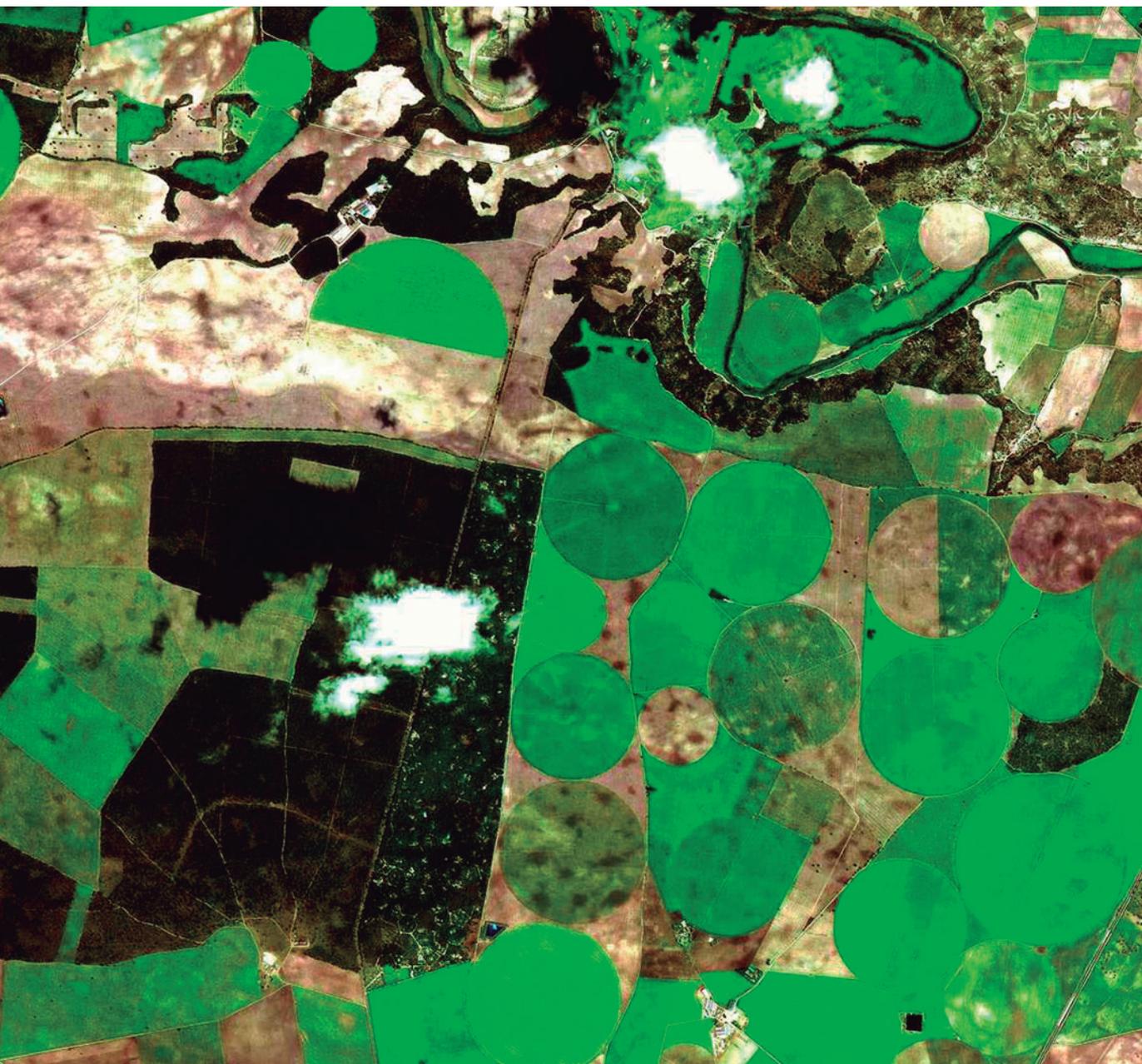
**TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, DE LA IMAGEN Y DEL SONIDO. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA (POR TIPO DE PROYECTO), 885.079 €**







TELEDETECCIÓN Y SIG





# SECCIÓN DE TELEDETECCIÓN Y SIG. 1994-2016

**Director: Dr. Alfonso Calera Belmonte**

## 1 INTRODUCCIÓN

La Sección de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica nace integrada en el Instituto de Desarrollo Regional (IDR) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en Septiembre de 1994. Constituye un grupo universitario multidisciplinar e interdepartamental formado por geólogos, físicos, ingenieros informáticos, agrónomos, de telecomunicaciones, de montes, etc. los cuales aportan su formación específica en el desarrollo de diferentes estudios y proyectos de I+D relacionados con el territorio.

Su objetivo principal es la investigación en las áreas de Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Cartografía e Hidrogeología, prestando especial interés por la formación de nuevos investigadores y la transferencia tecnológica a empresas y administraciones públicas.

En sus veintiún años de existencia, la Sección de Teledetección y SIG ha desarrollado una gran actividad investigadora y formativa: doscientas personas han trabajado en sus instalaciones: profesores, contratados, becarios o colaboradores, y más de trescientas se han formado en cursos de especialista impartidos por su profesorado. Durante todo este tiempo ha conseguido el reconocimiento y confianza de importantes organismos públicos y empresas relacionados con sus áreas de interés, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Esto viene avalado por su participación en 173 proyectos o contratos I+D, con una financiación de más de trece millones de euros.

## 1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### ● **Teledetección**

Desarrollo y aplicación de técnicas de observación de la Tierra y tratamiento digital de imágenes. El conocimiento de estas técnicas y del software adecuado es el elemento común a todos los miembros de la Sección. Además, en ella se coordinan especialistas que trabajan en el desarrollo de nuevas técnicas y metodologías para su aplicación al conocimiento del medio físico. Algunas de las líneas de investigación más desarrolladas dentro de esta área son el seguimiento de cultivos y detección de cambios, y la estimación de la evapotranspiración mediante teledetección.

### ● **Sistemas de información geográfica**

Diseño, desarrollo, actualización y mantenimiento de SIG específicos para el tratamiento de temas y áreas geográficas diversos: agricultura, medioambiente, urbanismo, energía, industria, comercio, cultura, etc.

La conjunción en la Sección de especialistas en el medio físico con especialistas en Informática, nos permite el desarrollo de aplicaciones de gran ayuda para la planificación y gestión del territorio.

### ● **Cartografía**

Desarrollo de proyectos cartográficos destinados a la obtención de información cartográfica básica de referencia del territorio. Realizando servicios cartográficos, principalmente de ámbito autonómico, para obtener coberturas continuas y homogéneas de cartografía ráster o vectorial. Gestión de la ejecución de proyectos de ortofotografía aérea de gran extensión y realización de controles de calidad específicos en cada una de las fases de producción estableciendo si se cumplen las prescripciones técnicas previamente establecidas. Vuelos fotogramétricos digital combinados con vuelo Lidar. Desarrollo de software propio destinado a la automatización de determinadas tareas de análisis.

## 1.2. PERFIL DEL GRUPO

Las diversas especialidades de los miembros de este grupo de investigación (geólogos, físicos, ingenieros informáticos, agrónomos, de telecomunicaciones, de montes, etc.), permiten participar y abordar proyectos de diferentes características, tales como:

- Tratamiento digital de imágenes y elaboración de cartografía temática a partir de imágenes de satélite
- Seguimiento de la evolución de la vegetación y detección de cambios
- Adquisición de imágenes multiespectrales en vuelo de alta resolución.
- Caracterización espectral de superficies (vegetación, minerales, pinturas, etc...)
- Identificación de cultivos en regadío y control de los planes de explotación
- Cartografía temática: cultivos, usos del suelo, geología, etc.
- Incendios forestales. Cuantificación de superficie quemada y seguimiento de la regeneración forestal
- Recepción, tratamiento y distribución, en tiempo real, de imágenes de satélites meteorológicos y de recursos naturales de alta resolución temporal
- Inventarios de aguas superficiales
- Inventarios forestales
- Inventarios de recursos naturales y zonas de alto valor ecológico
- Desarrollo de herramientas y modelos de gestión integrados en SIG
- Elaboración de cartografía
- Control de calidad de la información geográfica en formato digital
- Integración de bases de datos e información espacial
- Ordenación del territorio
- Urbanismo
- Planificación y gestión del medio rural
- Seguimiento y gestión de Zonas Protegidas
- Prevención de riesgos naturales
- Gestión de redes (transportes, comunicaciones, etc.)
- Creación y puesta en marcha de Infraestructuras de datos espaciales (IDEs)
- Elaboración de estudios y modelos hidrológicos
- Estimación de la evapotranspiración
- Cuantificación de consumos de agua mediante teledetección

## 2 EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

### **Aerotriangulación y ajuste de bloques**

INPHO MATCH-AT: MATCH-AT proporciona una aerotriangulación automática y de alta precisión. Cada uno de los pasos, desde la Orientación Interna, la determinación de puntos de paso, hasta el análisis del ajuste del bloque final con sus resultados están completamente automatizados. A su vez, la medición de puntos en 3D está incluida dentro del paquete.

### **Modelos digitales de terreno (M.D.T.)**

INPHO MATCH-T:

Software de Inpho que permite la generación automática de MDT. El MDT se interpola de una nube de puntos 3D de gran densidad. El mayor avance producido en esta versión son las operaciones de bloque y la edición estereoscópica de MDT con “Capture Contours” corriendo bajo Summit Evolution de DAT/EM.

### **SCOP++**

SCOP++ es el último software en cuanto a modelos digitales del terreno. Tiene un interface gráfico muy intuitivo y una nueva estructura orientada a objetos. Está diseñado para una alta calidad en la interpolación, visualización y gestión de MDT. Debido a su versatilidad el software puede ser usado en un gran número de aplicaciones, desde proyectos cartográficos de gran escala a gestión de enormes cantidades de DTM tales como datos LIDAR o DTM a nivel nacional

### **Ortofotos y mosaicos:**

ORTHOMASTER

ORTHOMASTER es el software avanzado de Inpho para la ortorectificación rigurosa de imágenes digitales. Ofrece un alto grado de automatización y está optimizado para la producción de ortofotos. ORTHOMASTER genera ortofotos de alta calidad, por ejemplo imágenes digitales de escala constante usando imágenes aéreas, datos de orientación y modelos digitales del terreno. Puede procesar tanto imágenes individuales como bloques completos. ORTHOMASTER puede generar ortofotos reales y mosaicos en combinación con ORTHOVISTA.

Todos los objetos hechos por el hombre (edificios, puentes...) no integrados en el MDT pueden causar desplazamientos en el resultado final después de aplicar el proceso de rectificación solamente. ORTHOMASTER elimina estos desplazamientos intersectando los datos en 3D (si están disponibles) con el MDT y utilizando algoritmos avanzados para generar ortofotos reales de la más alta calidad geométrica.

### **ORTHOVISTA**

ORTHOVISTA es el producto más potente para la generación de mosaicos y usado en gran parte del mundo actualmente. Mejora la calidad, el uso y el valor de los mosaicos de ortofotos. Utiliza técnicas avanzadas de proceso de imágenes para ajustar y combinar automáticamente cualquier tipo de imágenes de entrada en un solo mosaico sin costuras.

### **PIX4D**

Software utilizado para la generación de mosaicos con la capacidad de tratamiento de información multispectral. Tiene la capacidad de procesar ortoimágenes de hasta 40 bandas espectrales.



### **ERDAS IMAGINE**

Software para el tratamiento de imagen aérea y de satélite, con capacidad para calibración radiométrica, corrección atmosférica, generación de ortoimagen multispectral, generación de modelos,...

### **Espectro-Radiómetros**

- ASD FieldSpec 3 Hi-Res ([www.asdi.com](http://www.asdi.com)) Espectroradiómetro portátil de campo de espectro continuo (300 nm-2500 nm), calibrado para medida de radiancia espectral (ópticas de 5, 8, 14, 23° y RCR).
- GER3700 (<http://www.spectravista.com/HR1024iscan.html>) Espectroradiómetro semiportátil de campo de espectro continuo (300 nm-2500 nm), calibrado para medida de radiancia espectral con una óptica de 5° y fibra de vidrio de 23°. Dispone de grúa de hasta 12 m de altura con sistema de acoplamiento para mantener el eje óptico de la adquisición con cámaras alternativas.
- HR400 del fabricante Ocean Optics, ligero, con rango espectral de 400-900 nm alimentado con fibra óptica de 23° y panel spectralon de calibración

### **Estaciones de flujo**

- Estación de Flujo de Covarianza. Estación completa para la medida de los términos de flujo en superficie. Permite medir de forma independiente el flujo de radiación neta, flujo en suelo, calor sensible y calor latente (ambos por el método de covarianza de torbellino). Incorpora un anemómetro sónico de alta resolución temporal, medidor de vapor de agua y CO<sub>2</sub>, kit completo de platos de flujo en suelo con sondas térmicas y radiómetros de onda corta y larga.
- Estación razón de Bowen. Esta estación incorpora la medida del flujo de calor latente a partir del gradiente de temperatura y vapor de agua a dos alturas, mediante una bomba de aspiración por el método de punto de rocío de alta sensibilidad. Incorpora un radiómetro de radiación neta de onda larga y corta, así como un kit completo de platos de flujo en suelo.

**Escintilómetro**

- Sistema de medida de flujo de calor latente sobre grandes áreas mediante el método de escintilometría. Consiste en un emisor y receptor de luz a frecuencia predeterminada para determinar la variación del índice de refracción dentro de un camino óptico diseñado según los requerimientos del experimento. Esto permite determinar el flujo de calor sensible en áreas grandes, dentro el rango de 200 m hasta 4 km. Con capacidad para integrar el flujo desde una parcela agrícola hasta zonas forestales.

**Sistema de adquisición de imagen musas**

Es un sistema de vuelo y adquisición completo que permite hacer una observación multiespectral y térmica del territorio a alta resolución espacial. Consta de los siguientes componentes:

- Sistema de vuelo paramotor tripulado. Con autonomía de 3 h de vuelo, puede cubrir zonas de hasta 60 ha.
- Cámara fotogramétrica Canon EOS 5D. Dependiendo de la altura de vuelo puede generar rotofotos y modelos digital del terreno a escala centimétrica.
- Cámara multiespectral Quest Condor MS4. Cámara de respuesta lineal, calibrada radiométricamente, incorpora la banda del infrarrojo cercano para generación de índices de vegetación y productos biofísicos.
- Cámara térmica Flir SC655. De alta frecuencia temporal y autocalibrada permite generar orotoimágenes térmicas con precisión de 0.5K.
- Sistema de posicionamiento GPS.
- Cámara hiperespectral en el rango de 400 a 1100 nm.

**Laboratorio teledetección - reparación y mantenimiento de equipos**

Es una instalación dotada con equipamiento para la reposición de piezas y reparación electromecánica de equipos, dentro de las áreas de radiometría, teledetección y micrometeorología.

**Ordenadores**

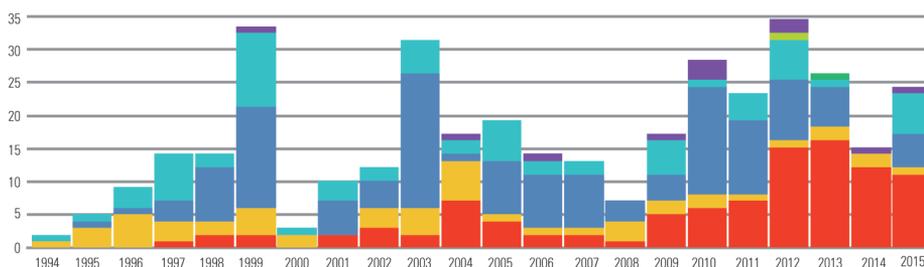
27 Pentium IV; 1 Gb RAM; 120 GB



### 3 RESUMEN

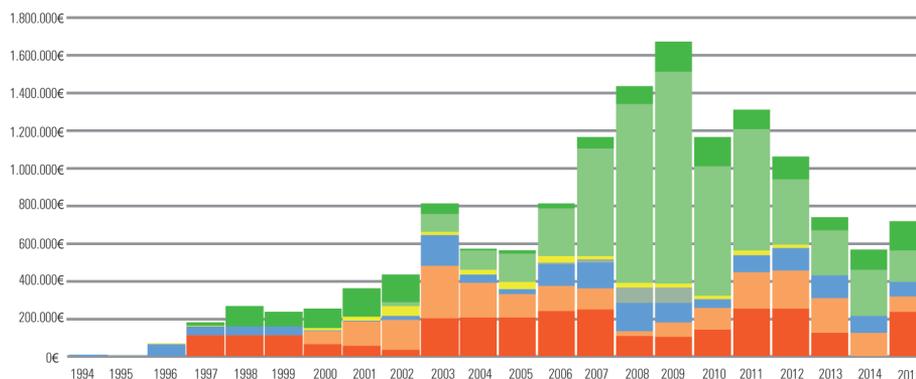
RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO		Nº
Artículos en revistas con factor de impacto en el SCI-JCR		100
Artículos científicos en revistas sin factor de impacto		50
Capítulos de libros		52
Libros completos		1
Congresos Internacionales		136
Congresos Nacionales		71
Tesis doctorales dirigidas y finalizadas		11
Nº DE PROYECTOS CONSEGUIDOS POR EL GRUPO		Nº
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional		9
Nº Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		20
Nº Proyectos Evaluados a nivel Regional		20
Nº Proyectos de nivel Provincial o Local		1
Nº Proyectos Evaluados por la UCLM		6
Nº Proyectos de Actividad Docente		12
Nº Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		37
Nº Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		84
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR EL GRUPO		Euros
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Internacional		3.504.292
Proyectos Competitivos evaluados a nivel Nacional		2.214.625
Proyectos Evaluados a nivel Regional		1.657.397
Proyectos de nivel Provincial o Local		1.000,00
Proyectos Evaluados por la UCLM		202.211
Proyectos de Actividad Docente		332.036
Proyectos Art. 83. Contrato de especial relevancia con Empresas o Administraciones		5.600.672
Proyectos Art. 83. Contrato con Empresas o Administraciones		1.763.693
<b>TOTAL</b>		<b>15.275.926</b>

**TELEDETECCIÓN Y SIG. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**



- TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS Y FINALIZADAS
- CAPÍTULO DE LIBROS
- LIBROS COMPLETOS
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS NACIONALES
- PONENCIAS Y COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES
- ARTÍCULOS CINTÍFICOS EN REVISTAS SIN FACTOR DE IMPACTO
- ARTÍCULOS EN REVISTAS CON FACTOR DE IMPACTO EN EL SCI-JCR

**TELEDETECCIÓN Y SIG. FINANCIACIÓN CONSEGUIDA: 15.275.926 €  
(POR TIPO DE PROYECTO Y AÑOS FINANCIADOS)**



- ART. 83. CONTRATO CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- ART. 83. CONTRATO DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES
- ACTIVIDAD DOCENTE
- EVALUADOS POR LA UCLM
- EVALUADOS A NIVEL PROVINCIAL O LOCAL
- EVALUADOS A NIVEL REGIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL NACIONAL
- COMPETITIVOS EVALUADOS A NIVEL INTERNACIONAL









Ediciones de la Universidad  
de Castilla-La Mancha