

4.- INVESTIGACIÓN

1. Proyectos y Financiación de la Investigación

1.1. GRUPOS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN.

Durante el curso 2015, se han consolidado dos institutos de Investigación en la Universidad de Cádiz, que se suman al Instituto Universitario de Investigación en Lingüística Aplicada (ILA), el Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales (IMEYMAT) y el Instituto Universitario de Investigación Vitivinícola y Agroalimentaria (IVAGRO) . Estos son el Instituto Universitario de Investigaciones Marinas (INMAR) y Instituto Universitario para el Desarrollo Social y Sostenible (INDESS), que acometen este curso la constitución de sus Consejos de Dirección. Además de estos 5 institutos, hay dos en vías de consolidación, el Instituto Universitario de Biomoléculas (INBIO) y el Instituto de Investigación e Innovación en Ciencias Biomédicas (INIBICA), instituto mixto con la participación del Servicio Andaluz de Salud de la Junta de Andalucía.

En relación a los grupos de investigación, en la siguiente tabla se incluyen la evolución (2011-2015) en el número de grupos de investigación del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) para cada una de las áreas, así como el número de investigadores adscritos. El número de grupos de investigación se mantiene bastante constante, cercano a 200, y el nº investigadores adscritos en torno a 2.500, con una media de 13 investigadores por grupo PAIDI.

	2011		2012		2013		2014		2015	
Rama	Nº Grupos	Nº Investigadores	Nº Grupos	Nº Investigadores	Nº Grupos	Nº Investigadores	Nº Grupos	Nº Investigadores	Nº Grupos	Nº Investigadores
Agroalimentación	3	46	3	52	3	53	2	48	3	50
Biología y Biotecnología	1	19	1	19	1	20	1	21	2	28
Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas	27	281	30	337	30	340	30	356	30	343
Ciencias y Técnicas de la Salud	34	317	35	330	36	366	38	390	35	353
Física, Química y Matemáticas	23	237	24	256	23	268	23	275	23	264
Humanidades	51	732	51	754	51	745	50	756	48	740
Recursos Naturales y Medio Ambiente	17	279	17	281	18	287	18	294	16	292
Tecnologías de la Información y la Comunicación	8	88	9	106	9	102	9	105	9	87
Tecnologías de la Producción	21	276	23	293	24	299	24	306	24	295
	185	2.275	193	2.428	195	2.480	195	2.551	191	2.452

Fuente: SICA

1.2. CONVOCATORIAS PÚBLICAS COMPETITIVAS

En el año 2015, los grupos de investigación de la UCA han conseguido 27 proyectos de investigación en convocatorias públicas competitivas de carácter europeo, nacional o autonómico, con una dotación total de 2.271.621 €. En las siguientes tablas se incluye la evolución en número de proyectos y fondos obtenidos de convocatorias competitivas en los últimos 6 años. Tras una gran caída en 2013 como consecuencia de la falta de algunas convocatorias competitivas, especialmente por parte de la Junta de Andalucía, ha habido una recuperación en 2014 y 2015, pero manteniéndose aún alejados de los previos a la crisis económica y los subsiguientes recortes en investigación (2011).

Procedencia de los Fondos	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL Proyectos Concedidos	48	36	15	27	27
TOTAL FONDOS (€)	3.570.216	3.753.116	1.763.790	3.400.702	2.271.621

1.3. RECURSOS PROPIOS PARA LA INVESTIGACIÓN. PLAN PROPIO UCA.

En las actuales circunstancias de crisis, el Plan Propio de Apoyo a la Investigación de la UCA refuerza su función como instrumento para contribuir a los gastos básicos de funcionamiento de los grupos, como complemento de la financiación externa que se recibe en régimen competitivo de administraciones e instituciones. Durante el año 2015 se destinaron 245.345,44 € para un total de 352 ayudas, unos valores que están en el rango de número de ayudas concedidas desde 2012. Hay un descenso de la ayuda a Doctorandos, al haber menos doctorandos desde convocatorias públicas a nivel andaluz y nacional (apdo. 1.4). Las ayudas de movilidad y de organización de congresos, proyectos u otras acciones especiales se mantienen inalteradas con respecto a 2014.

1.3. RECURSOS PROPIOS PARA LA INVESTIGACIÓN. PLAN PROPIO UCA.

En las actuales circunstancias de crisis, el Plan Propio de Apoyo a la Investigación de la UCA refuerza su función como instrumento para contribuir a los gastos básicos de funcionamiento de los grupos, como complemento de la financiación externa que se recibe en régimen competitivo de administraciones e instituciones. Durante el año 2015 se destinaron 245.345,44 € para un total de 352 ayudas, unos valores que están en el rango de número de ayudas concedidas desde 2012. Hay un descenso de la ayuda a Doctorandos, al haber menos doctorandos desde convocatorias públicas a nivel andaluz y nacional (apdo. 1.4). Las ayudas de movilidad y de organización de congresos, proyectos u otras acciones especiales se mantienen inalteradas con respecto a 2014.

	2011	2012	2013	2014	2015
Movilidad	350	329	293	322	321
Ayudas a doctorandos	39	19	23	20	11
Ayudas a organización de Congresos, Proyectos y otras acciones especiales	42	22	12	19	20
Totales	510	375	328	361	352

1.4. CONTRATOS Y FORMACIÓN DE INVESTIGADORES

Durante el año 2015 se cuenta con un total de 127 becas y contratos de convocatorias públicas generales de investigación, 96 contratos predoctorales, 27 contratos postdoctorales y 4 ayudas para contratación de personal técnico de apoyo a la investigación, en un nivel similar al de 2014. De estos 127, un total de 57, casi la mitad, está sostenido por el Plan Propio de la UCA.

El descenso paulatino de doctorandos financiados por el PAIDI (de 31 a 11) y por el Plan Nacional (de 59 a 40) ha sido contrarrestado en parte por un incremento de becas predoctorales del Plan Propio (de 39 a 45). Con respecto a las becas y contratos postdoctorales, el descenso de estos contratos del Plan Nacional se ha visto superado por la aparición en 2014 y 2015 de las derivadas del PAIDI (contratos "Talent Hub") y por un incremento de postdoctorales desde el Plan Propio.

Categoría	Programa	Total becas/contratos				
		2011	2012	2013	2014	2015
Predoctoral	Plan Andaluz de Investigación	31	31	21	16	11
	Plan Nacional I+D+I	59	62	53	42	40
	Plan Propio	39	42	49	52	45
Posdoctoral	Plan Andaluz de Investigación	-	-	-	13	10
	Plan Nacional I+D+I	11	11	7	5	5
	Plan Propio	6	4	5	6	12
Técnicos de Apoyo	Plan Nacional I+D+I	5	4	4	4	4
Total becas/contratos		151	154	139	138	127

2. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA UCA.

2.1. PUBLICACIONES E IMPACTO.

El número de artículos publicados por la UCA y recogidos en la *Web of Science* (WOS) ha superado los 700 en 2015, siguiendo una línea ascendente; el impacto normalizado de Crown* está próximo a 1, muy cerca del valor global (en torno a 1). Es necesario destacar que a pesar de contar con menos recursos para la investigación que en 2011 –época precrisis-, (número de proyectos, fondos, becas y contratos), los investigadores han aumentado la producción de artículos científicos de impacto un 23 % (de 584 a 720), aumentando la eficiencia en el uso de recursos y disminuyendo el coste de inversión por artículo.

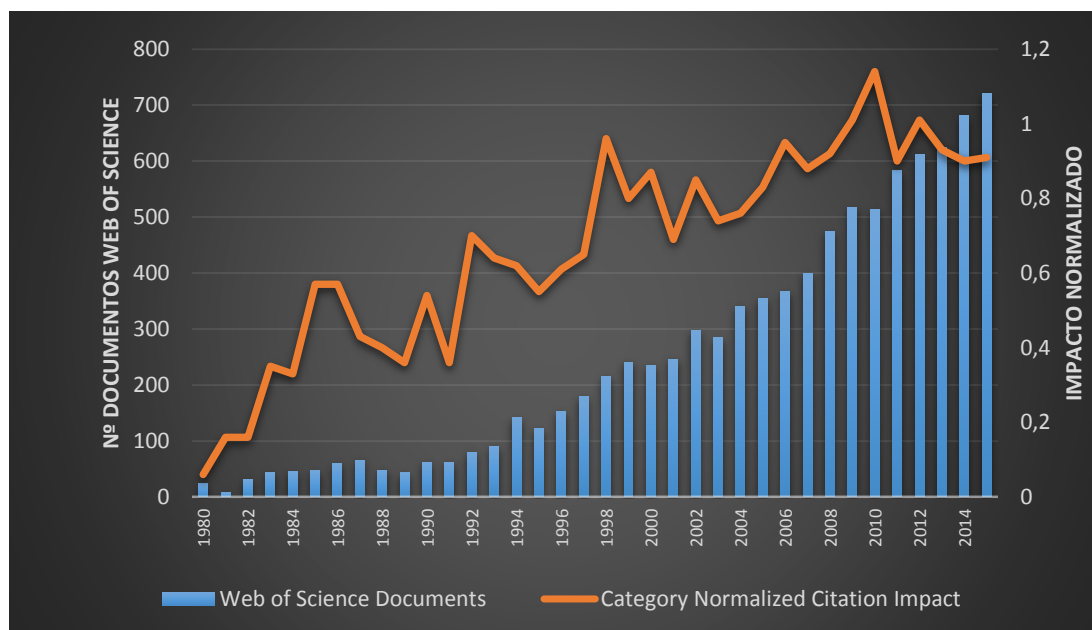


Figura 1.- Evolución del número de trabajos en la Web of Science (WOS) y del Impacto Normalizado de Crown²

El número de citas por artículo para aquellos con vida media de al menos 5 años (hasta 2010), periodo considerado necesario para la consolidación de dichas citas, muestra una línea ascendente, con valores en torno a las 6.000 citas desde 2004.

² El Impacto Normalizado de Crown de un documento se calcula dividiendo el recuento real de citas del artículo de la tasa de citas esperado para documentos con el mismo tipo de documento, año de publicación y materia. El Impacto Normalizado de Crown para el conjunto de documentos, en este caso, la UCA, es el promedio de los valores para todos los documentos de la institución.

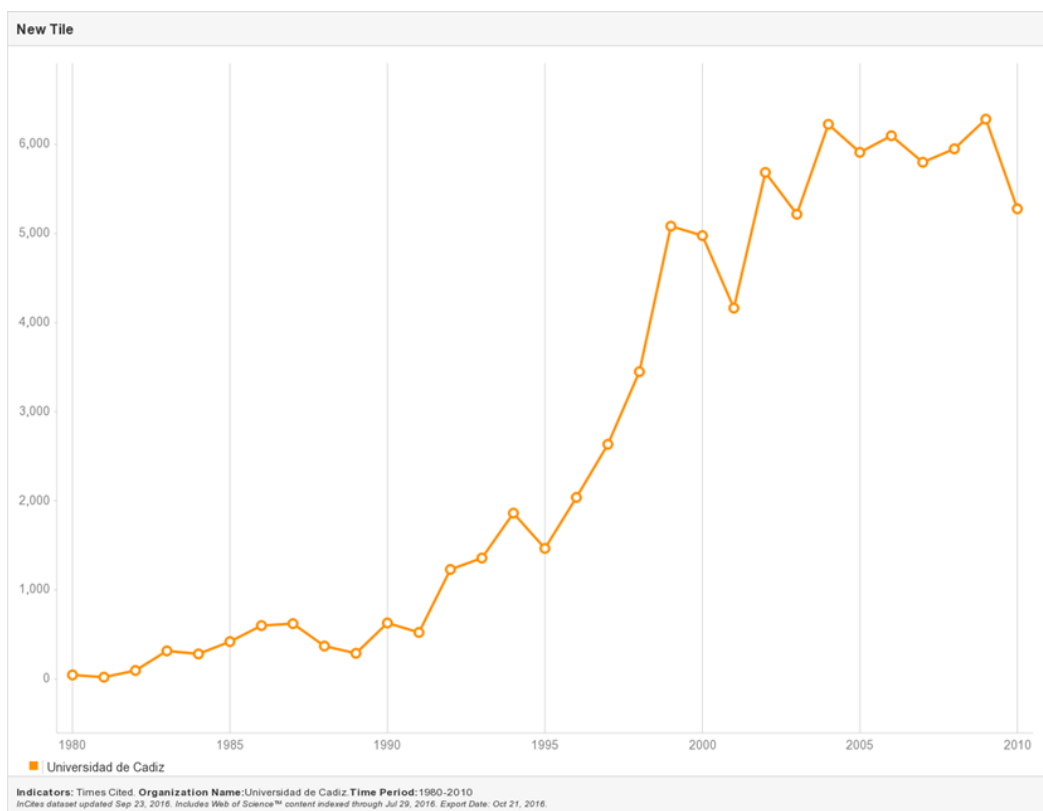


Figura 2.- Número de citas totales de los artículos publicados en la WOS por año para artículos con una vida media superior a 5 años (hasta 2010).

El factor de impacto normalizado de Crown (descrito anteriormente) en el último quinquenio (2011-2015) por 6 grandes áreas, muestra un valor máximo para el área de Ingeniería y Tecnología, alcanzando el 1,25, por encima de la media de 1.

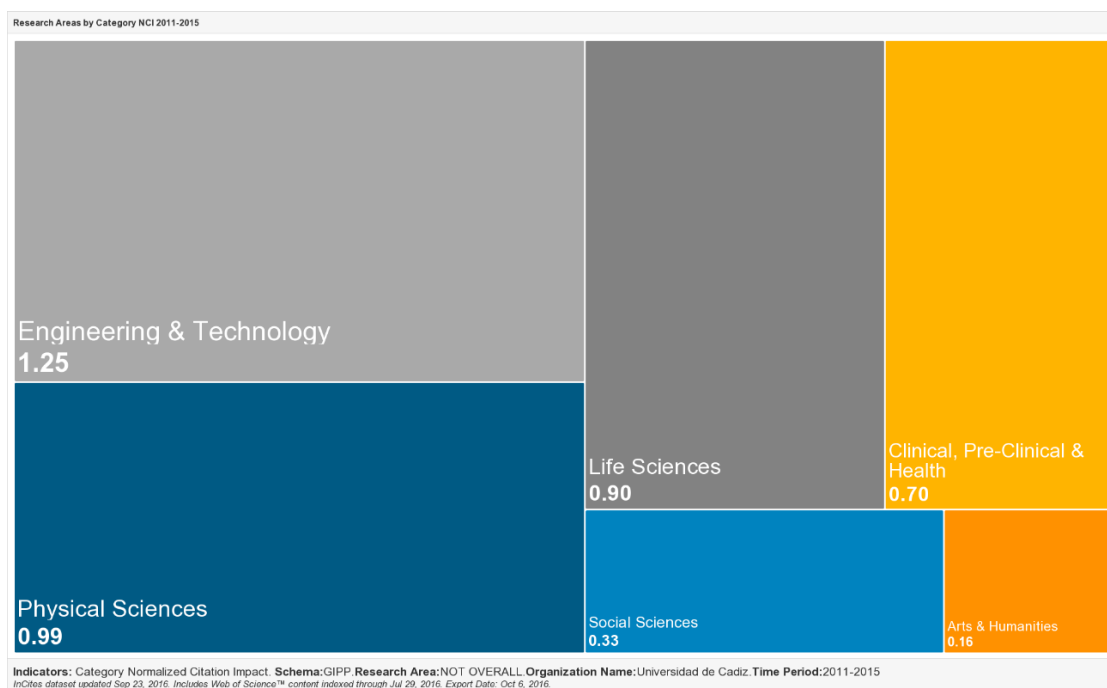


Figura 3.- Impacto normalizado de Crown en el último quinquenio de las publicaciones en las 6 grandes áreas.

El número de total de artículos publicados y recogidos en la WOS en las 6 grandes áreas en este último quinquenio 2011-2015 muestra un valor máximo para el área de Ciencias de la Vida, con más de 1.200 publicaciones internacionales, seguida por las Ciencias Físicas (Química, Física, Matemáticas).

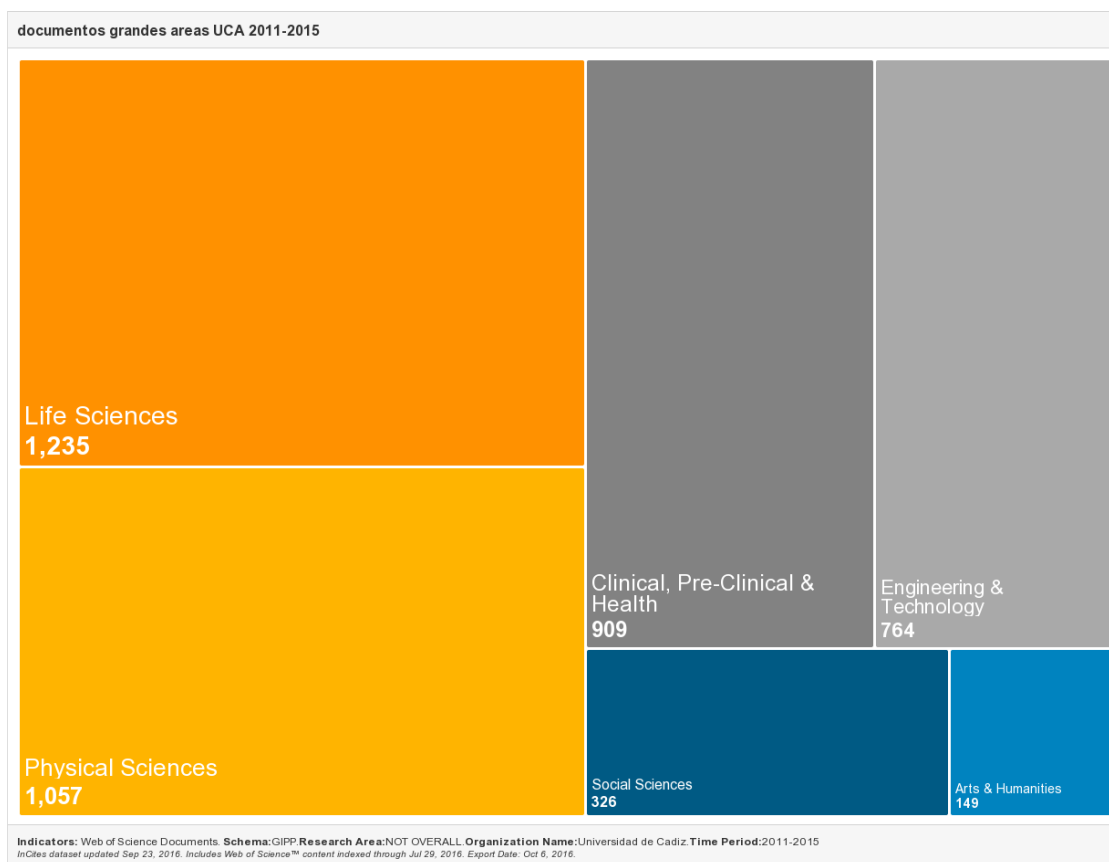


Figura 4.- Número de publicaciones recogidas en la WOS en el periodo de estudio (2011-2015)

En cuanto a Instituciones colaboradoras españolas en la Investigación de la UCA destaca el CSIC, con 737 artículos y en Universidades, la de Sevilla, con más de 400, y la de Granada, con casi 300. Fuera de Andalucía las relaciones más fuertes son con la Universidad de Barcelona y la Complutense de Madrid.

En el apartado biomédico, destaca la fuerte relación con el Hospital Universitario Puerta del Mar con 588 artículos, el Hospital Universitario de Puerto Real, con 165, y otros Hospitales Universitarios de Andalucía como el Virgen del Rocío de Sevilla, el Reina Sofía de Córdoba, el Hospital Carlos Haya de Málaga o el Virgen de las Nieves de Granada, entre otros. La colaboración también es fuerte con otros hospitales españoles como el Clinic de Barcelona o el 12 de Octubre de Madrid.

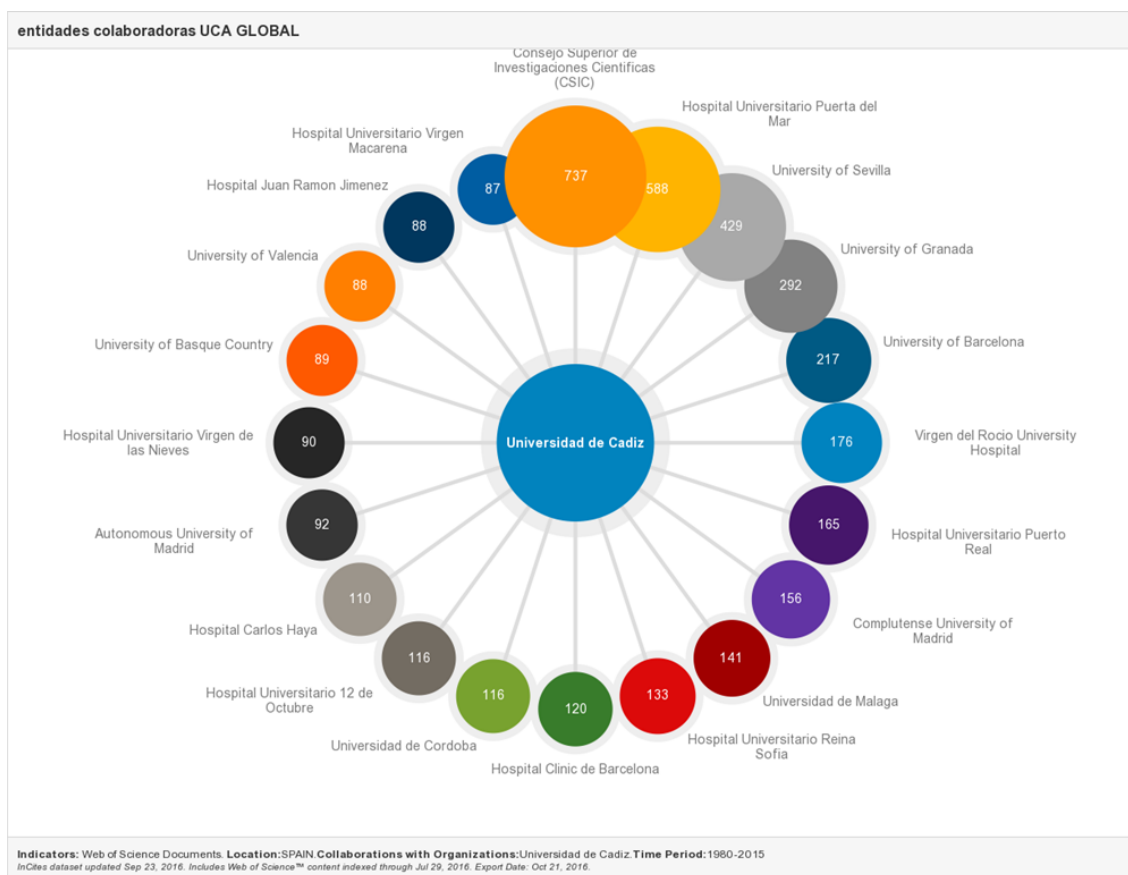


Figura 5.- Número de publicaciones con instituciones españolas

2.2. Internacionalización de la producción científica

El porcentaje de artículos con coautorías internacionales ha seguido aumentando desde 2013, alcanzando un valor en torno al 30%, bastante por encima de la media global, y algo por debajo del valor para España. Es una cifra mas que razonable, pues mientras un grado bajo de internacionalización indica poco nivel de colaboración internacional y poca excelencia científica, un valor cercano a la media y la tendencia en el histórico indican una mayor excelencia.

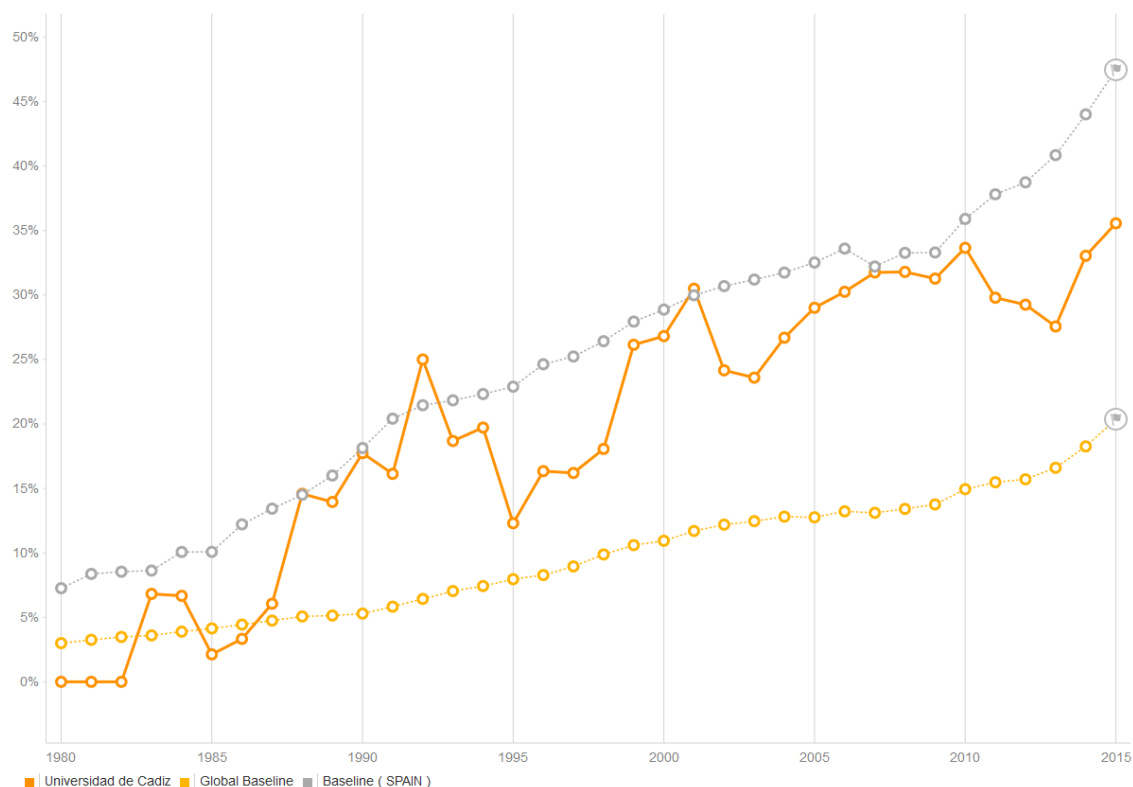


Figura 6.- Porcentaje de coautorías internacionales en el periodo de estudio (1980-2015)

En cuanto a países colaboradores, la UCA ha colaborado con 170 países diferentes, prácticamente con toda Europa y América, y bastantes países asiáticos y Australia, con menos relación con el continente africano. De ellos destaca EEUU con 457 colaboraciones, seguido del Reino Unido con 446, Francia, Italia, Alemania y Portugal.



Figura 7.- Países colaboradores y número de documentos (intensidad de color) por país en el periodo 2011-2015

Destaca la abundancia de colaboraciones con Universidades o Centros de Investigación de EE.UU, siendo el Sistema de Universidades de California el que presenta un máximo de artículos en coautoría, así como algunas de Brasil. Aparecen 17 colaboraciones con Harvard (nº 1 en el ranking de Shanghái), Berkeley, dentro del sistema de Universidades de California (nº 3), y varias más en el top 100 de las Universidades en el mundo.

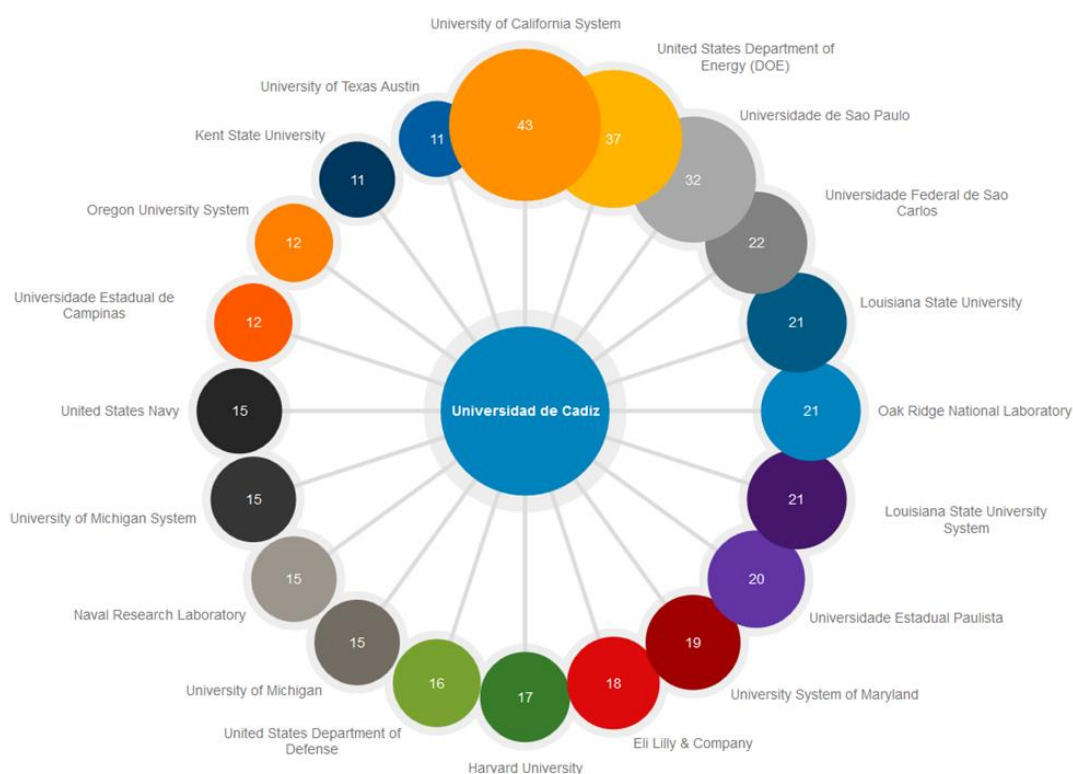


Figura 8.- Red de instituciones colaboradoras internacionales y número de artículos publicados

3. Institutos Universitarios de Investigación consolidados (2010-2015).

3.1. Instituto Universitario de Investigación en Lingüística Aplicada (ILA).

Resumen de indicadores y datos

Dato o Indicador	Resultado
Período analizado	2010-2015
Miembros del Instituto	39
Áreas de conocimiento que abarca el Instituto	12

Nº de documentos publicados	246
Nº de artículos	117
Nº de artículos WOS	24
Nº de artículos publicados en revistas del 1er cuartil JCR	2
Nº de artículos Scopus	42
Nº de artículos publicados en revistas del 1er cuartil SJR	8
Nº revistas en las que han publicado	79
Nº revistas WOS en las que han publicado	16
Nº revistas Scopus en las que han publicado	30
Nº de libros publicados	22
Nº de capítulos de libros	107
Intervenciones en congresos	132
Pósteres	17
Promedio de documentos por investigador	6,28
Promedio de artículos WOS por investigador	0,61
Promedio de artículos Scopus por investigador	1,08
Nº de documentos del que más publica	24
Nº de artículos del que menos publica	0
Nº total de sexenios concedidos	55
Índice H del Instituto en WOS	4
Índice H del Instituto en Scopus	5
Índice H del Instituto en Google Scholar	10
Presencia de investigadores en ORCID	82,05%
Investigadores con perfil en Google Scholar	33,33%

Presencia de investigadores en ResearchGate	53,85%
Presencia de investigadores en Academia.edu	51,28%

El Instituto Universitario de Investigación en Lingüística Aplicada (ILA) está compuesto por 39 investigadores distribuidos en las siguientes categorías, donde destaca la presencia de 6 Catedráticos, y 19 profesores Titulares:

Categorías	
Catedrático de Universidad	6
Titular de Universidad	19
Titular de Escuela Universitaria	1
Contratado Doctor	9
Ayudante Doctor	1
Investigador	3
Total	39

Estos investigadores pertenecen a 12 áreas de conocimiento, siendo Lingüística la que más miembros tiene, seguida por las Filologías inglesa y francesa:

Área de Conocimiento	
Lingüística general	15
Filología inglesa	11
Filología francesa	4
Algebra	1
Comunicación audiovisual y publicidad	1
Didáctica de la lengua y la literatura	1
Estudios árabes e islámicos	1
Filología alemana	1
Filología latina	1
Filología, comunicación y documentación	1
Fisiología	1

Lógica y filosofía de la ciencia	1
Total	39

Producción científica

El total de publicaciones producidas por el PDI del Instituto Universitario de Investigación en Lingüística Aplicada (ILA), 2010-2015, ha sido de 245, considerando artículos, capítulos de libros y libros.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Artículos	20	29	14	13	15	26	117
Capítulos de Libros	27	13	25	10	11	21	107
Libros	2	6	7	4	1	2	22
Total Documentos	49	48	46	27	27	49	246

Del total de 117 artículos, 24 aparecen en la WOS y 42 en *Scopus*, con lo que el nivel de internacionalización supera el 55%. Debido a las características de la investigación en ciencias sociales y humanidades, no se puede tomar como único indicio de calidad la publicación de artículos en revistas indexadas por WOS y *Scopus*. Por ello, tras analizar los artículos que cuentan con indicios de calidad reconocidos en el ámbito de las ciencias sociales y las humanidades: (ERIH Plus, CIRC y Sello FECYT) se llega a un total de 82, el 70 %.

El total de revistas donde han publicado los investigadores en el período seleccionado ha sido de 79. Las revistas que más trabajos albergan son *Linguistic Insights* y *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, con 7 cada una. Los 42 artículos que aparecen en el SJR están publicados en 30 revistas, 8 del cuartil 1 (Q1), 7 del Q2, 8 del Q3 y 7 del Q4.

Con respecto a los libros, los 22 se han publicado en 10 editoriales españolas y 2 extranjeras; de las 12 editoriales, 7 aparecen en el ranking SPI. Los capítulos de libros (107) se han publicado en 62 editoriales (38 españolas y 24 extranjeras), de las que un total de 41 aparecen en el ranking SPI. 9 editoriales españolas y 9 extranjeras están en el Q1 de SPI. El número total de sexenios del ILA es de 55, con una media de 2,1 por profesor.

3.2. Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales (IMEYMAT).

Resumen de indicadores y datos

Dato o Indicador	Resultado
Período analizado	2010-2015
Miembros del Instituto	72
Áreas de conocimiento que abarca el Instituto	8
Nº de documentos indexados en WOS con Factor de Impacto	328
Nº de artículos no WOS	11
Nº de artículos publicados en revistas del 1º cuartil JCR	220
Nº revistas WOS en las que han publicado	160
Nº revistas NO WOS en las que han publicado	6
Contribuciones a Congresos	350
Nº de libros publicados	6
Nº de capítulos de libros	76
Nº Patentes	26
Promedio de documentos por investigador	11,40
Nº de artículos del que más publica	77
Nº total de sexenios concedidos	136
Nº total de citas	4.493
Promedio de citas por artículo	10,67
Suma del factor de impacto	393,227
Índice H del Instituto en WOS	34
Presencia de investigadores en ORCID	90%
Presencia de investigadores en Google Scholar	9'72%

El Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales (IMEYMAT) está compuesto por 72 investigadores distribuidos en las siguientes categorías:

Categoría	Nº de miembros
Catedrático de Universidad	16
Catedrático Escuela Universitaria	1
Titular de Universidad	22
Titular de Escuela Universitaria	1
Contratado Doctor	5
Ayudante Doctor	2
Investigador doctor	5
Investigador	16
Profesor Substituto Interino	2
Alumnos en Prácticas	2
Total	72

Los Institutos Universitarios agregan una masa crítica de investigadores; destaca la presencia de 16 Catedráticos de Universidad y 22 Profesores Titulares, así como un número elevado de investigadores contratados (16). Los investigadores del Instituto pertenecen a 8 áreas de conocimiento, destacando Química Inorgánica, Ciencia de los materiales y Química Física, como los 3 con más miembros:

Área de conocimiento	Nº de PDI
Química inorgánica	21
Ciencia de los materiales e Ingeniería metalúrgica	19
Química física	13
Física de la materia condensada	9
Química analítica	5
Física aplicada	1
Ingeniería química	1
Economía financiera y Contabilidad	1
Sin asignación de área (alumnos en prácticas)	2

Producción científica

El total de artículos producidos por el PDI del Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales (IMEYMAT), 2010-2015 es de 401, la inmensa mayoría indexados en el WOS. Hay una tendencia constante con poca variabilidad en los artículos publicados, con una media de 67

artículos por año. Este número, dentro de un sexenio, es elevado, si consideramos que el máximo de artículos publicados por la UCA en el último año ha sido de 720. En concreto, representa un 10,4% de la producción total de la UCA en el último sexenio (2010-2015).

Año	Nº de artículos WOS / %	Nº de artículos no WOS / %	Total documentos
2010	70 / 94,5%	4 / 5,5%	74
2011	68 / 97,1%	2 / 2,9%	70
2012	72 / 96%	3 / 4%	75
2013	63 / 98,4%	1 / 1,6%	64
2014	50 / 98%	1 / 2%	51
2015	67 / 100%	0 / 0%	67
Total	390 / 97,2%	11 / 2,8%	401

El total de revistas donde han publicado los investigadores en el período seleccionado ha sido de **160** títulos diferentes recogidos en WOS y **6** no recogidas en WOS. Del total de revistas WOS la mayoría pertenece al Q1, siendo la representación del Q4 mínima. En concreto, 220 artículos para Q1, 76 para Q2, 21 para Q3 y 11 para Q4. Las revistas que han publicado un mayor número de trabajos del instituto en el periodo analizado son *Journal of Catalysis*, *Catalysis today* y *Journal of Cristal Growth*, todas con 14 artículos.

Con respecto a libros y capítulos de libros, predominan los capítulos con un total de 76 para el sexenio (media de 12,6 por año) y 6 libros en el sexenio (2010-15) analizado. En cuanto a patentes, se han obtenido 26 patentes, algo mas de 4 por año, un registro considerable.

El número total de citas recibidas por los artículos de los investigadores del Instituto, considerando WOS, Scopus y Google Académico (para artículos no indexados) son 4.493. Considerando el número de artículos el promedio de citas para el periodo 2010-2015 fue de 10,7, en un periodo de 6 años. Las publicaciones tuvieron un impacto total de 393,2. El índice H del IMEYMAT en el periodo estudiado fue de 34, un valor considerable en un periodo de 6 años. El número total de sexenios del instituto es de 136, con una media de 3,1 por investigador.

3.3. Instituto Universitario de Investigación Vitivinícola y Agroalimentario (IVAGRO)

Resumen de indicadores y datos

Dato o Indicador	Resultado 2010 - 2015
Miembros del Instituto	95
Áreas de conocimiento que abarca el Instituto	23

Nº de artículos indexados WOS con factor de impacto	301
Nº de artículos no WOS	103
Nº de artículos publicados en revistas del 1º cuartil JCR	176
Nº revistas WOS en las que han publicado	134
Nº revistas NO WOS en las que han publicado	62
Contribuciones a Congresos	559
Nº de libros publicados	56
Nº de capítulos de libros	179
Nº de Patentes	23
Promedio de documentos por investigador	12,04
Nº de artículos del que más publica	50
Nº total de sexenios	103
Nº total de citas	1.990
Promedio de citas por artículo	6,61
Suma del factor de impacto	383,202
Índice H del Instituto	21
Presencia de investigadores en ORCID	93%
Presencia de investigadores en Google Scholar	21%

El Instituto Universitario de Investigación Vitivinícola y Agroalimentario (IVAGRO) está compuesto por 95 investigadores distribuidos en las siguientes categorías:

Categoría	Nº de miembros
Catedrático de Universidad	12
Catedrático de Escuela Universitaria	2
Titular de Universidad	31
Titular de Escuela Universitaria	2

Profesor contratado	18
Contratado Investigador	18
Investigador	9
Personal de Administración y Servicios	3
Total	95

La agregación contabiliza 12 catedráticos, 31 profesores titulares , y 18 investigadores contratados, entre otros. Estos investigadores pertenecen a 23 áreas de conocimiento, destacando como tres principales áreas Ingeniería Química (24), Química Analítica (15) y Tecnología de los Alimentos (10).

Área de conocimiento	Nº de PDI
Ingeniería Química	24
Química Analítica	15
Tecnología de alimentos	10
Microbiología	8
Química Orgánica	5
Tecnologías del Medio Ambiente	5
Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores	4
Botánica	3
Derecho Administrativo	2
Economía General	2
Historia Contemporánea	2
Historia Antigua	2
Prehistoria	1
Biomedicina, Biotecnología y Salud	1
Sociología	1
Teoría de la Literatura	1
Historia Medieval	1
Ingeniería Informática	1
Organización de Empresas	1
Economía Aplicada	1
Economía finan y Contabilidad	1

Antropología	1
--------------	---

Producción científica

El total de artículos producidos por el IVAGRO en el sexenio 2010-2015, ha sido de 427. Es de destacar el ligero aumento de publicaciones en este periodo, pero sobre todo, el desplazamiento de éstas desde revistas no incluida en el WOS a revistas de impacto; las primeras han aumentado desde 46 en 2010 a 68 en 2015, reduciéndose las no incluidas de 30 a 14 en el periodo. El total de artículos incluidos en la WOS en el último sexenio representa un 8% de la producción total de la UCA en el periodo.

Año	Nº de artículos WOS / Porcentaje	Nº de artículos no WOS / Porcentaje	Total artículos
2010	46 / 60.53%	30 / 39.47%	76
2011	47 / 78.34%	13 / 21.66%	60
2012	42 / 56.00%	33 / 44.00%	75
2013	46 / 73.02%	17 / 26.98%	63
2014	52 / 73.24%	19 / 26.76%	71
2015	68 / 82.93%	14 / 17.07%	82
Total	301/ 70.50%	126 / 29.50%	427

El total de revistas WOS donde publican los investigadores del Instituto en los años analizados son **130** títulos distintos de los que 63 corresponden al cuartil 1 (Q1), 42 al Q2, 18 al Q3 y 11 al Q4. Destacan algunas revistas como *Chemical Reviews*, *Natural Products Report*, o *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*. La revista más frecuente (20 artículos) ha sido *Journal of Supercritical Fluids*.

Con respecto a libros y capítulos de libros, predominan los capítulos con un total de 179 (media de 30 por año) y 56 libros en el sexenio (2010-15) analizado (media de 9,3 por año). En cuanto a patentes, se han obtenido 23 patentes, una media cercana a 4 por año, un valor considerable para la institución.

El nº total de citas recibidas por los artículos de los investigadores del Instituto ha sido de 1.990, con un promedio de citas por artículo de 6,61. Las publicaciones tuvieron un impacto total de 383,2. El índice H del IVAGRO en el periodo estudiado fue de 21. El número total de sexenios del instituto es de 103, con una media de 2,5 por investigador.

4. Infraestructura Científica

La evolución de los recursos conseguidos en la última convocatoria de infraestructura científica publicada por el Ministerio de Economía y Competitividad dentro de su convocatoria del Plan Estatal, indica que la UCA ha aumentado el retorno en infraestructura con respecto a la anterior de 2013, en concreto, un 25% más.

Año	Proyectos concedidos	I. Total	I. FEDER financiación	I.UCA (cofinanciación)
2008	18	2.545.841,83	1.782.089,28	763.752,55
2010	26	7.590.305,97	5.313.214,18	2.277.091,79
2013	19	4.698.760,36	3.759.008,29	939.752,07
2015	24	5.861.481,43	4.689.185,14	1.172.296,29

En la siguiente tabla se incluye un desglose por Instituto o Servicio Central. Destacan claramente el INMAR (instituto de Investigaciones Marinas, recientemente aprobado) que está vinculado estrechamente con el CEI-MAR, y al que habría que sumar los 370.591,30€ de Cultivos Marinos. En segundo lugar el IVAGRO (Instituto de Investigaciones Vitivinícolas y Agroalimentarias), muy vinculado con el otro campus de excelencia CeIA3 con 902.920€. Esta última convocatoria se ha conseguido un 45% del importe solicitado y un 69% de proyectos pedidos. La cuantía es considerable, si se compara con la financiación vía proyectos, por ejemplo, y supone la consolidación de infraestructuras de primer nivel que se desglosan en la memoria de los Institutos de Investigación y Servicios Centrales.

Instituto/servicio central	Importe solicitado	Importe concedido	% importe concedido	Proyectos solicitados	Proyectos concedidos	% proyectos concedidos
IMEYMAT	1.721.638	867.880,01	50,41	7	6	85,71
INBIO	753.630	646.019,73	85,72	4	4	100,00
INDESS	881.469	0	0,00	1	0	0,00
INMAR	3.888.814	1.655.816,68	42,58	11	6	54,55
IVAGRO	2.133.088	902.920,71	42,33	5	4	80,00
SC-Biomedicina	1.035.547	422.587	40,81	3	2	66,67
SC-I Cultivos Marinos	439.019	370.591,30	84,41	1	1	100,00
SC-I Ciencia y Tecnología	2.128.584	995.666	46,78	3	1	33,33
TOTAL	12.981.789	5.861.481,43	45,15	35	24	68,57

Equipos obtenidos en la convocatoria 2015.

A continuación se detallan los equipos conseguidos por los Servicios Centrales de Investigación y por los Institutos Universitarios (cuyas memorias aparecen más adelante). Son equipos variados, dependiendo de la naturaleza del servicio o instituto, que van a redundar en la mejora de la capacitación para la investigación de la comunidad científica de la UCA y como servicios externos, especialmente aquellos singulares por su novedad y coste.

SC-ICM (Cultivos Marinos)

- Sistema de paneles solares híbridos
- Sistemas de tratamiento de los efluentes de los cultivos de peces
- Sistemas automatizados para la toma de medidas en continuo y su correspondiente registro para los parámetros de oxígeno disuelto y temperatura
- Analizador de sobremesa para medición de parámetros esenciales de calidad de agua: amonio, nitrito y nitrato con compensación automática de temperatura
- Contador automático de células y partículas mediante un analizador de distribución de tamaños basado en el sistema Coulter (zona eléctrica sensible)
- Máquina intercambiadora de calor de alta precisión
- Sistema de descapsulación y separador de nauplius de Artemia
- Medidor de oxígeno portátil
- Electrobomba sumergible para captación de agua de mar
- Set constituido por Microscopio directo de iluminación por Led y Cámara de fotomicrografía asociada y sus accesorios complementarios
- Bio-escáner contador de ejemplares para distintas fases de cultivos de peces
- Equipo congelador



SC-IBM (Ciencias Biomédicas)

- Contador de radiación beta TRI-CARB 4910TR 220 V
- Contador de radiación gamma WIZARD2 5
- Microscopio Nikon modelo Ni-E adaptado para registros electrofisiológicos, incluyendo acoplamiento de un módulo de Spinning disks y una unidad de fotoestimulación/fotoactivación en tiempo real
- Tarjeta de adquisición modelo Digidata 1550B1 low noise con un canal Humsilencer incorporado
- Micromanipulador hidráulico Narishige modelo MHW-3
- Sistema automatizado de control de perfusión Warner Mini-Valve VC-6 de 6 válvulas
- Bomba peristáltica Gilson modelo Minipuls 3 con cabezal de dos canales



SC-ICYT (Ciencia y Tecnología)

- Microscopio electrónico de transmisión-barrido transmisión (TEM/STEM) 200kV con cañón de emisión de campo y sistema analítico XEDS



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN IMEYMAT



- Portamuestras avanzado de microscopía electrónica con doble inclinación de transferencia de vacío para el microscopio FEI TITAN³
- Portamuestras para la adquisición de series tomográficas en modo X-EDS para el microscopio FEI TITAN³
- Alineamiento a 60 kV del para el microscopio FEI TITAN³
- Calorímetro diferencial de barrido modulado
- Medidor de propiedades termofísicas mediante el método flash
- Sistema integrado de evaluación de catalizadores compuesto por una unidad para la alimentación de los reactivos; una unidad de reacción compuesta por 4 reactores y una unidad de análisis compuesta por dos cromatógrafos, uno para gases y otro para líquidos
- Equipo para la preparación múltiple semiautomática de muestras para microscopías TEM, SEM, AFM, ...
- Sistema avanzado de adelgazamiento para preparación de muestras de TEM
- Sistema de evaporación térmica por "electron beam" y "RF/DC sputtering"
- Equipo de pulido iónico de superficies para SEM

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN IVAGRO



- Equipo de desorción térmica
- Criotomo
- Sistema de almacenamiento y transporte de muestras en nitrógeno líquido
- Sistema micromanipulador semiautomático
- Sistema antivibración para microscopia y micromanipulación
- Sistema de imagen molecular para muestras quimioluminiscentes y bioluminiscentes
- Equipo de ozonización
- Equipo en continuo de gasificación en agua supercrítica
- Molino de corte tamizado
- Autoclave de esterilización
- Autoclave de gran capacidad
- 10 biorreactores encamisados
- 10 microrreactores
- Batería de incubadores-agitadores orbitales
- HPLC para separación
- HPLC para caracterización
- Dos bombas de jeringa par alta presión
- Spray dryer
- Equipo para la generación de nanopartículas mediante la técnica Supercritical AntiSolvent SAS
- Equipo para la impregnación mediante la técnica Supercritical Solvent Impregnation SSI

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN INMAR



- Planta experimental demostrativa de cultivo de microalgas marinas
- Cromatógrafo de exclusión por tamaño/MS
- Red MULTINET para la recogida múltiple de muestras de zooplancton marino
- DATALOGGER y baterías para Laser Optical Plankton Counter
- Escáner de microarray de fluorescencia inducida por láser
- Equipamiento arqueológico básico de campo y laboratorio
- Equipamiento topográfico

- Equipamiento de almacenaje de material arqueológico
- Equipamiento para tratamiento y secado de material arqueológico
- Colecciones de referencia para catalogación de piezas arqueológicas
- Equipamiento fotográfico: cámaras fotográficas
- Equipo láser para restauración
- Instrumental básico para conservación preventiva
- Kit de limpieza y consolidación de restos arqueológicos
- Bomba sumergible eléctrica
- Penetrador de lodos

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN INBIO

- Reactor de microondas de baja y media presión
- Reactor de microondas de alta presión
- Unidad de separación de biomoléculas escalables con multidetección
- Unidad automatizada HPCCC escalable de separación cromatográfica a contracorriente
- Centrífuga preparativa
- Ultracentrífuga



5. SERVICIOS CENTRALES DE INVESTIGACIÓN DE LA UCA

La Universidad de Cádiz cuenta con tres Servicios Centrales:

- Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT), en la Facultad de Ciencias, Campus de Puerto Real.
- Servicios Centrales de Investigación en Cultivos Marinos (SC-ICM), en el Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos (CASEM), Campus de Puerto Real
- Servicios Centrales de Investigación Biomédica y de Ciencias de la Salud (SC-IBM), en el edificio Andrés Segovia, Cádiz.

Cada uno de los tres Servicios Centrales de Investigación se organiza en Divisiones y Servicios, estando todas ellas coordinadas por el Director Académico de los Servicios Centrales.

5.1. Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT)

Los SC-ICYT son un servicio general de apoyo a la investigación en el que se centraliza el equipamiento científico-técnico más sofisticado de la Universidad de Cádiz, con el objetivo de optimizar su gestión, facilitar su uso y garantizar su mantenimiento. Los SC-ICYT cuentan con la certificación por la entidad certificadora ENAC en la Norma ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad desde 2011, certificación

que fue renovada en 2014. El alcance de las certificaciones se extiende a todas las Divisiones dependientes de estos Servicios Centrales.

- División de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)
- División de Difracción de Rayos-X (RX)
- División de Espectroscopía (ICP-AAS)
- División de Espectrometría de Masas (EM)
- División de Microscopía Electrónica (ME)
- División de Radioisótopos y Análisis de Biomoléculas (RI-ABM)
- División de Fabricación Aditiva (DFA)
- Unidad de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS)
- Servicio de Preparación de Muestras Sólidas para Microscopía Óptica y Electrónica (LPM)
- Servicio de Nitrógeno Líquido

La División de Fabricación Aditiva (FDA) y la Unidad de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS), son ambas de nueva creación, aprobadas por acuerdo del Consejo de Gobierno en junio de 2016. La División de Fabricación Aditiva sirve de apoyo a investigadores o grupos de investigadores que requieran piezas personalizadas para llevar a cabo los ensayos que precisen fabricar piezas complejas que no puedan fabricarse mediante otras tecnologías, o fabricar prototipos resultados de sus investigaciones de manera rápida gracias a las técnicas de Rapid-Prototyping. Además, se disponen de equipos capaces de caracterizar propiedades de materiales y preparación de muestras.

La técnica de Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X (XPS: X-Ray Photoelectron Spectroscopy) permite evaluar la naturaleza y estado químico de átomos superficiales. De hecho, como método de caracterización de la composición superficial, no hay otra técnica que pueda compararse al XPS en términos de calidad de la información útil, fiabilidad de los datos obtenidos, y facilidad de interpretación de los resultados. Pequeños cambios en la posición y forma de los picos pueden contener una gran cantidad de información sobre la química de superficies del material.

Cada División cuenta al menos con un técnico, responsable del uso y mantenimiento de los equipos, y un responsable científico, que es un profesor de la UCA, con vinculación permanente y especialista en la técnica, que asesora a los usuarios que lo requieran y planifica y propone la actualización del equipamiento científico.

Durante el año 2016 se han realizado las siguientes acciones: Ha finalizado la remodelación y adecuación de los SC-ICYT, ampliándose y renovándose las instalaciones. Esta remodelación de los SC-ICYT que ha permitido prácticamente duplicar la superficie disponible para los mismos e instalar equipamiento científico-técnico concedidos por la Junta de Andalucía y FEDER en las distintas convocatorias. Entre este equipamiento se encuentra el microscopio de última generación Doblemente Corregido en Aberraciones, FEI Titan3 Themis 60-300, cuyas características singulares han permitido que se solicite al Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación la inclusión de la División de Microscopía Electrónica en el mapa de Infraestructuras Científico Técnicas Singulares (ICTS), concretamente en la ICTS distribuida ELECMI, constituida actualmente por el Centro Nacional de Microscopía Electrónica de la Universidad Complutense de Madrid (CNME) y el Laboratorio de Microscopías Avanzadas de la Universidad de Zaragoza (LMA). Las ventajas de una resolución positiva de

esta solicitud implicarían la posibilidad de concurrir, con elevadas probabilidades de éxito, a convocatorias de Personal Técnico de Apoyo y de Infraestructuras Científicas, así como la enorme repercusión para la visibilidad y proyección de la Universidad de Cádiz.

5.2. Servicios Centrales de Investigación en Cultivos Marinos (SC-ICM)

Los SC-ICM coordinan y gestionan las actividades docentes e investigadoras relacionadas con los campos de la Acuicultura y el Medio Ambiente, aplicados a las distintas ramas de la Ciencia y la Tecnología. Para ello cuenta con un laboratorio de aproximadamente 1.000 m² donde se mantiene diverso material biológico: peces de varias especies así como las fases larvarias, moluscos, zooplancton y una cámara de cultivo de microalgas para usos Docentes y de Investigación.

Los SC-ICM están inscritos como Establecimiento de Cría, Suministrador y Usuario de animales de experimentación y como Núcleo Zoológico, estando acreditado según la Norma UNE 16600:2006 en Gestión de I+D+i; la Norma UNE-EN ISO 9001:2008 en Gestión de Calidad e integrados en la Norma UNE-EN-ISO 14001 de Gestión Medio Ambiental de la Universidad de Cádiz. Además, en 2015 se ha acreditado con el Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable según la SGE 21, siendo la pionera de todas las Universidades españolas. SGE 21 es la primera norma europea que establece los requisitos que debe cumplir una organización para integrar en su estrategia y gestión la Responsabilidad Social.

En cuanto a organización, los SC-ICM se encuentran estructurados en dos Servicios, cada uno de ellos con sus respectivas unidades:

- Servicio de Producción y Experimentación con Peces Marinos:
 - Captación y distribución de agua de mar
 - Tratamiento específico de agua de mar para condiciones experimentales
 - Reproducción
 - Control de fases embrionarias
 - Cuarentena y mantenimiento previo al proceso experimental
 - Infraestructura especializada para experimentación animal
 - Producción y cultivo de organismos zooplanctónicos
 - Control microscópico de organismos en cultivo
- Servicio de Producción y Experimentación de Microalgas (marinas y dulceacuícolas):
 - Cámara de producción de microalgas

Ésta última, junto con la construcción de una zona aislada para el estudio con patógenos en peces, son nuevas instalaciones que permitirán ejecutar nuevas líneas de actuación como son el cultivo de algas dulces acuícolas y la prevención, diagnóstico, caracterización y tratamiento de enfermedades en peces. Estas nuevas instalaciones, junto con las obras de reparación de suelos y tanques, y el nuevo sistema de gestión (LIM-ON: *On Line Instrumentation Facility Manage*) que se está instalando para la solicitud y entrega de material biológico, control de facturas, indicadores de uso, usuarios, ... hacen que los SC-ICM constituyan un referente autonómico y nacional. La incorporación de la infraestructura concedida en la última convocatoria de Ayudas a Infraestructuras y Equipamiento Científico-Técnico del Subprograma

Estatad de Infraestructuras Científicas y Técnicas y Equipamiento (Plan Estatal I+D+I 2013-2016) permitirá, además, que se reduzcan las energías no renovables, usando fuentes energéticamente sostenibles, optimizando la calidad del agua, la salud de los peces y la emisión de efluentes.

5.3. Servicios Centrales de Investigación Biomédica y de Ciencias de la Salud (SC-IBM)

Los Servicios Centrales de Investigación Biomédica y de Ciencias de la Salud (SC-IBM) de la Universidad de Cádiz tienen por objetivo garantizar el mantenimiento y correcto funcionamiento de las distintas técnicas instrumentales relacionadas con la Biomedicina y facilitar el acceso de los investigadores y empresas a las mismas, mediante el asesoramiento especializado en su uso y prestaciones.

Los SC-IBM se han ido ampliando gracias al equipamiento procedente de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario de Puerto Real y las infraestructuras conseguidas en las distintas convocatorias de ayuda tanto nacionales como autonómicas. Así, actualmente los SC-IBM cuentan con ocho Divisiones:

1. Servicio de Experimentación y Producción Animal (SEPA)
2. Genotipado
3. Biología Celular y Citometría
4. Cuantificación Molecular y Técnicas de Imagen
5. Genómica y Biología Molecular
6. Microscopía Avanzada
7. Unidad de Radioisótopos
8. Bioquímica de Proteínas y Proteómica

5.- Transferencia de Conocimiento e Innovación

Las actuaciones para la transferencia del conocimiento e innovación en el curso 2015-2016 hay que situarlas en el contexto nacional de la situación de la I+D+i que no es precisamente bueno dada la situación de crisis. Los esfuerzos de la Universidad de Cádiz en este terreno se sitúan en un entorno cada vez más competitivo, donde la inversión en I+D+i en España, en todos los ámbitos (nacional, autonómico y local) y tanto en el sector público como en el privado, ha descendido muy notablemente.

La evolución del esfuerzo en I+D público y privado en España respecto a PIB en el período de crisis desde 2008-2014, ha disminuido en un 9,5%, situándose en el 63 % de la media de la UE-28. **(Fuente:** La Universidad española en cifras 2014-15. CRUE Universidades Españolas).

En el sector privado, se verifica un descenso continuado del gasto total en I+D, llegando a ser el descenso del 16% en 2014 respecto de 2008 año de máxima inversión, pero además el gasto en capital se desplomaba, hasta el punto de ser inferior a la tercera parte del que se efectuaba en 2008 estando en 2014 a niveles inferiores a los de 2002, representando poco más del 7% del total del gasto (Informe COTEC 2016). Según datos publicados en 2014 por ICONO, de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), el número de empresas que realizan actividades de I+D es 8.196 (el 5,2% del total del tejido empresarial español). Pero además, el descenso de inversión en I+D del sector privado es significativamente bajo, estando en poco más del 50% del total de la inversión en España, a este respecto es significativo que solo 21 empresas españolas están entre las mil firmas europeas que más invirtieron en I+D en 2013, y si la referencia es mundial ese número de empresas se reduce a 8 entre las primeras mil del mundo, según el informe [2015 Global Innovation 1.000](#), elaborado por Strategy&, la consultora estratégica de PwC.

Por otra parte, la inversión del Estado en I+D ha caído desde 2010 en casi un 40%. Y del presupuesto aprobado, el que luego se termina por ejecutar puede estar en poco más del 50%. Por ejemplo, en 2012 se contemplaban 6.393,5 millones de euros para I+D+i en los Presupuestos Generales del Estado, de los que se ejecutaron 2.762 millones (Obstáculos y oportunidades para la investigación española, 2016); la razón estriba en que más de la mitad del presupuesto va destinada a préstamos al sector privado, vía programas de financiación competitiva de la I+D+i, pero muchas empresas innovadoras tienen serias dificultades de acceso al crédito y no pueden acceder a los programas públicos. Este dinero que va destinado a fomentar la I+D+i privada es la fuente principal de financiación de la colaboración pública-privada en innovación, la colaboración entre universidades y empresas. A esta drástica disminución de recursos finales para la colaboración público-privada se une la no obligatoriedad para las empresas, a partir de 2014, de formar consorcio con universidades y OPIs para la presentación de proyectos de innovación en convocatorias públicas nacionales competitivas de financiación, así como que a nivel regional no se ha realizado ninguna convocatoria pública para innovación empresarial desde 2013.

Por todo ello, el escenario en el que hemos de desarrollar nuestros programas para el fomento de la transferencia se hace cada vez más incierto y difícil a nivel nacional y requiere centrar un considerable esfuerzo en el escenario internacional, fundamentalmente europeo. A pesar de ello la universidad ha materializado importantes colaboraciones con empresas que, por una parte, evidencian nuestro compromiso con la sociedad para su progreso y, por otra, ha permitido captar recursos que se han invertido para desarrollar programas propios de apoyo a la investigación y a la transferencia e innovación.

Desde el Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica se ha realizado una intensa labor en el pasado curso académico 2015-16, en la línea ya emprendida en cursos anteriores de dinamización del Sistema de Ciencia - Tecnología - Empresa y de la internacionalización de nuestra investigación y transferencia. El impulso y apoyo a la innovación empresarial en un contexto internacional de la economía, la determinación de oportunidades de crecimiento, la creación de nuevas empresas de base tecnológica, el compromiso con los clústeres industriales, centros tecnológicos y otros agentes del desarrollo económico de nuestra provincia y región han sido guías de nuestras actuaciones.

Contribuir con nuestro conocimiento al desarrollo socio económico de nuestra provincia y región, en un mundo globalizado, requiere que la UCA tenga también una importante proyección internacional en el ámbito de la innovación. Por ello, todo nuestro trabajo se ha enmarcado en un contexto internacional, porque la innovación requiere ser competitiva internacionalmente y necesita la excelencia. De este modo las líneas de interés europeas relativas a la investigación e innovación, tanto dentro del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 (H2020) como en estrategias específicas como Blue Growth de la Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries de la Comisión Europea (CE), o como en la política europea para el desarrollo de las regiones, articulada en torno a las denominadas Estrategias de Investigación e Innovación Regional para la Especialización Inteligente (RIS3), conforman el marco de referencia de nuestras actuaciones y de nuestra I+D+i.

De especial importancia son las actuaciones orientadas a potenciar, en todos sus aspectos, la internacionalización de nuestra investigación y transferencia como un objetivo fundamental de nuestra universidad. Las actuaciones desarrolladas, en el marco del II PEUCA, se han centrado en el fortalecimiento del apoyo a los investigadores, tanto con recursos humanos como económicos, en la promoción de iniciativas y configuración de consorcios y en el posicionamiento de nuestra investigación en partenariados internacionales.

Entre las actuaciones cabe destacar el considerable impulso dado a la estructura de apoyo para proyectos europeos, incorporando a seis personas nuevas en la labor de mejora del soporte de nuestras iniciativas internacionales y la creación y pleno desarrollo de una Delegación en Bruselas.

Es también muy importante nuestra incorporación y el trabajo desarrollado dentro de cinco grandes partenariados públicos privados de H2020. No menos importantes el apoyo a la movilidad de los investigadores a centros de excelencia internacional, así como la disposición en el Plan Propio de los siguientes programas de ayuda para los investigadores: ayudas para el impulso a la ciencia excelente: promoción de Starting Grant y Consolidator Grant, ayudas para la asistencia a reuniones de grandes iniciativas Horizonte 2020, ayudas para la preparación de propuestas de proyectos internacionales, ayudas para la asistencia a reuniones de consorcios internacionales, ayudas para estancias breves en otros centros de investigación del personal investigador, ayudas para estancias breves en otros centros de investigación del personal investigador y ayudas para la búsqueda de oportunidades para la transferencia.

Desde la perspectiva de la dinamización del Sistema de Ciencia - Tecnología - Empresa, se han desarrollado diversas actuaciones, como los Programas de: Conferencias de Innovación Empresarial, Tesis Doctorales Industriales, Sesiones de Trabajo con empresas, participación en Clústeres Empresariales y en Patronatos de Centros Tecnológicos. Especial importancia tienen las distintas actuaciones contemplados en el Plan Propio de Transferencia para fomentar y apoyar el trabajo de

innovación de los investigadores. Estas actuaciones serán desarrolladas en el epígrafe 7 “Compromiso con el Territorio” de esta Memoria. Pero sobre todo, cabe destacar que se ha avanzado significativamente en el concepto de transferencia, impulsando y abordando proyectos de innovación nacidos para dar respuesta a problemas complejos de las empresas y desarrollados a través de grupos mixtos y multidisciplinares entre investigadores y personal de I+D+i de las empresas.

La UCA también impulsa el emprendimiento y la creación de EBT innovadoras, habiéndose constituido en el curso pasado 3 nuevas Spin Off, las primeras tres empresas participadas por nuestra universidad. A ello ha contribuido el programa específico de impulso y apoyo a la creación de empresas basadas en el conocimiento atrÉBT! que este año cumplió su décima edición.

Pero sobre todo, cabe destacar que se ha avanzado significativamente en el concepto de transferencia, impulsando y abordando proyectos de innovación nacidos para dar respuesta a problemas complejos de las empresas y desarrollados a través de grupos mixtos y multidisciplinares entre investigadores y personal de I+D+i de las empresas.

Todo ello, y a pesar de las duras condiciones de contexto ya señaladas, es muestra de la fuerte conexión, cada día mayor, entre empresas y las capacidades de la investigación de nuestra universidad, contribuyendo así al fortalecimiento del tejido productivo, el aumento de la actividad económica y la creación de empleo.

Proyectos Colaborativos Universidad-Empresa.

Para este desarrollo ha sido fundamental el pleno funcionamiento de la Delegación de la Oficina de Proyectos Europeos en Bruselas y la disposición de un total de nueve personas altamente especializadas en el vicerrectorado, lo que representa un gran salto cualitativo.

Hasta 2011 la financiación de proyectos de investigación e innovación procedía fundamentalmente de las administraciones nacionales y autonómicas. Tanto por el importe global destinado por Europa a la I+i, como por la disminución de los fondos regionales y nacionales, así como por la importancia estratégica del desarrollo de proyectos europeos, la Universidad de Cádiz ha emprendido un intenso papel proactivo en la búsqueda de oportunidades para la financiación europea de la investigación. Muestra de esto es la creación del Secretariado de Proyectos Internacionales, dentro del Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica, el fortalecimiento de la Oficina de Proyectos Europeos (OPE) para dar apoyo técnico y realizar el diseño estratégico de las diversas propuestas en las que participa la UCA, así como la constitución en 2014 de la Delegación Permanente en Bruselas en la sede de Asuntos Exteriores de la Junta de Andalucía en Bruselas, gracias a un convenio entre la UCA y la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

Entre las múltiples actuaciones realizadas desde el vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica cabe destacar:

1. La organización de 9 jornadas informativas para investigadores sobre los distintos programas de trabajo de H2020 y otras convocatorias europeas.
2. La organización de 9 seminarios de formación para investigadores sobre aspectos específicos de H2020.
3. La realización de 24 workshops con empresas para colaboraciones en proyectos europeos.

4. La realización de 159 sesiones de trabajos con investigadores para asesoramiento en la preparación de propuestas.
5. La participación del personal técnico en 40 acciones de formación especializada.

Como resultado de todas estas actuaciones emprendidas por el VTIT, a lo largo del curso académico se han movilizado y presentado un total de 76 proyectos europeos en diversos programas, de los cuales se han obtenido hasta septiembre 6 y otros 5 han pasado a segunda fase, estando aún pendientes de evaluación otros 27 más (todos los pendientes concedidos tras septiembre pasarán a computar en el curso 2016-2017). Los resultados obtenidos en número de proyectos internacionales superan la tasa media de éxito española que se sitúa en 12,6% y avalan la notable mejora en internacionalización, mientras que en el periodo del anterior programa marco 2007-2013 se presentaron una media anual de 18 proyectos y se obtuvieron una media de 4,5, hemos cuadruplicado el número de propuestas presentadas y multiplicado por 1,3 el de proyectos conseguidos (no se cuentan los 5 en segunda fase). En 2015 hemos vuelto a repetir los resultados de 2014 con el máximo histórico de proyectos obtenidos en un mismo año y cabe destacar además que con un importe global de 2,16 M€ se ha alcanzado el máximo histórico en un mismo año por ingresos por proyectos europeos, multiplicando por 2,9 los ingresos de 2014. Los resultados son también muy interesantes desde la comparativa regional, pues en media las universidades andaluzas disminuyeron un 19,6% el número de proyectos obtenidos respecto de 2014 y aumentó en media un 25% el importe obtenido.

De los once proyectos (incluyendo los 5 que actualmente están en segunda fase) son particularmente destacables: el proyecto STIMEY, por estar coordinado por la UCA, y el proyecto SEALANT por su proyección en el sector aeroespacial de nuestra provincia.

Tampoco ha sido ajeno a este resultado los diversos programas específicos dentro del Plan Propio de Investigación y Transferencia que han sustentado, mediante 53 ayudas, la movilidad de investigadores necesarias para favorecer su incorporación en consorcios internacionales y para participar en los grupos de trabajo y reuniones de los partenariados público privados de Horizonte 2020, a los que nos hemos ido incorporando desde julio de 2014:

- Bio-Based Industries (BBI) JTI
- Factories of the Future (FoF) cPPP
- Energy-EfficientBuildings (EeB) cPPP
- Vessels for the Future (VftF) cPPP
- Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency (SPIRE) cPPP
- Blue GrowthcPPP (participamos en la iniciativa Blue Growth, como entidad asesora dentro de la comisión que ha constituido el CDTI para esta materia, con el objetivo de ser los interlocutores directos con la Comisión Europea).

La participación en estas asociaciones europeas, básicamente empresariales, es muy importante para posicionar nuestra investigación y participar de los contenidos de las convocatorias con más de un año de antelación, lo que nos permite conocer tempranamente las líneas de financiación prioritarias de cara a un posicionamiento estratégico a medio plazo y así preparar los proyectos con mayores garantías de éxito. Igualmente, la UCA participa en la elaboración de los programas de trabajo, lo que es una excelente oportunidad para incluir en los mismos aquellas líneas de actuación que sean de interés para los investigadores de la UCA.

Durante el curso académico 2015-2016 la Universidad de Cádiz ha conseguido los siguientes siete proyectos colaborativos:

Modalidad	Referencia	titulo	investigador Responsable
Proyecto Europeo	H2020-Clean Sky 2. WP 6 – Major Loads. IA SYS	Optimization and scale-up of final sealing of Sulfuric Acid Anodizing employing Design of Experiments	BOTANA PEDEMONTE, FRANCISCO JAVIER
Proyecto Europeo	H2020-MSCA-NIGHT-2016	OPENRESEARCHERS	ROMAN AGUILAR, BLANCA
Proyecto Europeo	H2020-SEAC	Science Technology Innovation Mathematics Engineering for the Young	RIOJA DEL RIO, CARLOS
Proyecto Europeo	VP/2015/004	Transformations et Négociations du Travail et de l'Emploi dans les activités postales européennes	PEREZ DE GUZMAN PADRON, SOFIA
Proyecto Europeo	IC-INTERREG V SUDOE / PR / 2016-049	Desarrollo de una plataforma de gestión de recursos hídricos durante el estiaje en el territorio SUDOE	RAFAEL MAÑANES SALINAS
Proyecto Europeo	CLIMIT programme at the Research Council of Norway	Environmental impacts of leakage from sub-seabed CO2 storage -- Trykk CO2 (project number 254777)	ANGEL DEL VALLS CASILLAS
Proyecto Nacional	PE-EUROINVES-H2020	APROXIMACIONES MOLECULARES PARA EL DISEÑO FUNGICIDAS RACIONALES. DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS RESPETUOSAS CON EL MEDIO AMBIENTE	FERNANDEZ ACERO, FRANCISCO JAVIER

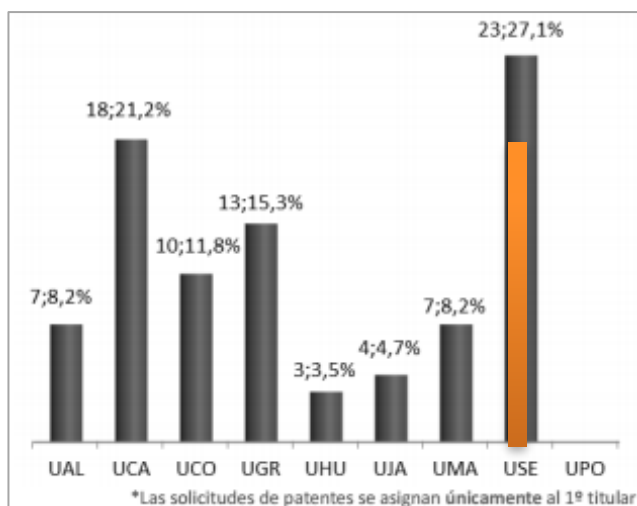
Protección de Resultados de Investigación y Licencias.

En este apartado se analizan, por un lado, las solicitudes de registro de propiedad industrial e intelectual, presentadas para proteger los resultados de la investigación desarrollada en la Universidad, y por otro las licencias de todos los títulos que forman la cartera propiedad industrial e intelectual y los retornos económicos generados por los mismos.

- **Solicitudes de Patentes Nacionales**

De entre todas las invenciones notificadas o detectadas, producidas por los investigadores de nuestra Universidad, el pasado año se presentaron 20 nuevas solicitudes de patentes nacionales, lo que significa un incremento del 33,3% respecto de 2014. Este incremento es especialmente notable si tenemos en cuenta que las universidades andaluzas en media tuvieron un descenso del 32,19% también respecto del año anterior. Con estas nuevas solicitudes la cartera de patentes nacionales de la UCA alcanzó en 2015 la considerable cantidad de 190 solicitudes.

Según fuentes de la Agencia Andaluza del Conocimiento, como refleja la gráfica siguiente, tomando como referencia al primer titular de las solicitudes de patentes presentadas por las Universidades Andaluzas, la Universidad de Cádiz ha alcanzado la segunda posición en números absolutos, siendo solo superadas por la Universidad de Sevilla y posicionándose claramente por encima de universidades andaluzas de mayor tamaño.



- **Extensiones internacionales de Patentes (vía PCT)**

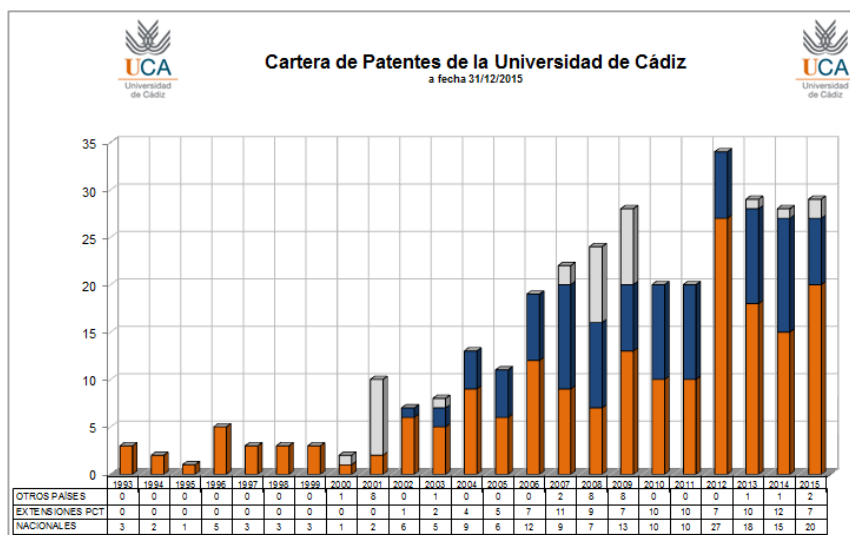
Con base en la calidad de las invenciones producidas por los Grupos de Investigación de nuestra Universidad y las expectativas de explotación comercial, durante el pasado año 2015 se solicitó la extensión internacional de 7 patentes nacionales, acogiéndose al Tratado Común en materia de Patentes gestionado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO). Esto ha hecho que a la Universidad de Cádiz le haya correspondido el lugar número 13 de los mayores titulares de solicitudes de patentes presentadas vía PCT de origen español y el séptimo de las universidades, según la publicación la OEPM en cifras, elaborada por la Oficina Española de Patentes y Marcas, muy por encima de universidades de mayor tamaño y con mayores recursos financieros y humanos.



- Solicitudes de patentes en otros países.**

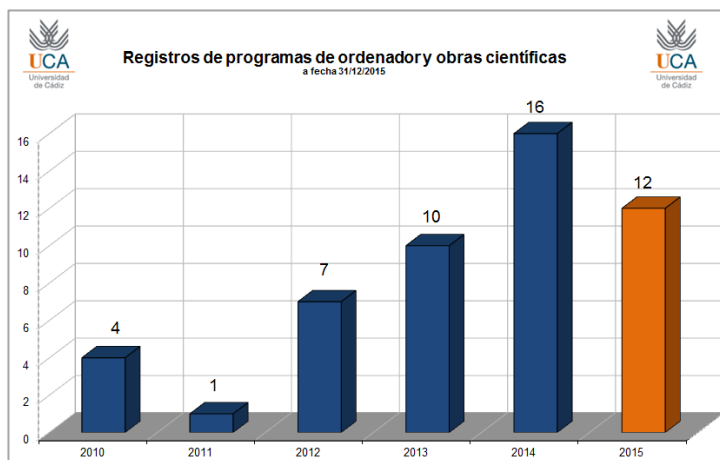
El número de solicitudes de patentes presentadas por nuestra Universidad en otros países asciende a final del pasado año a 32, siendo las dos vías empleadas hasta la fecha para solicitar patentes en otros países la solicitud de patente europea y la norteamericana.

En la siguiente gráfica se presenta la evolución que ha tenido las solicitudes de patentes nacionales e internacionales presentadas por la Universidad de Cádiz.



- Registros de programas de ordenador y obras científicas.**

Cada vez más conscientes de la necesidad de proteger los códigos de programas de ordenador y de otras obras de carácter científico, cada año continúa creciendo el número de solicitudes de registro de propiedad intelectual que se presentan en nuestra Universidad.

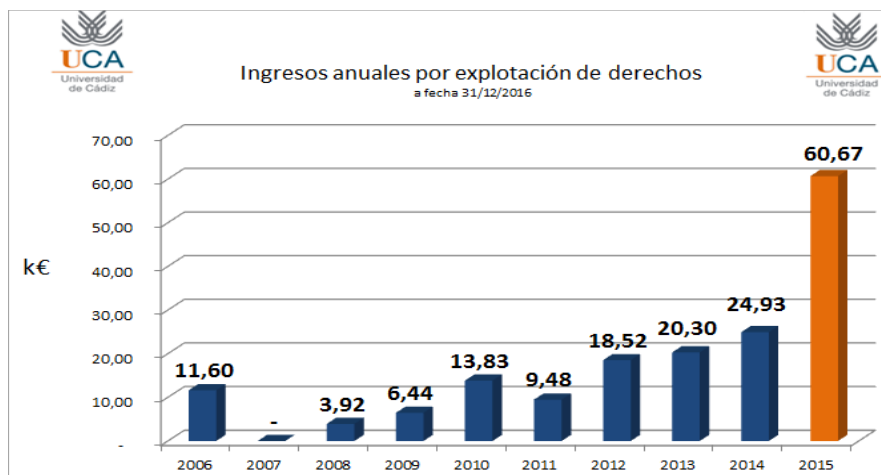


El pasado curso la Universidad de Cádiz presentó 12 nuevas solicitudes de registro de propiedad intelectual sobre obras elaboradas por grupos de investigación de nuestra Universidad, correspondiendo 10 de estos registros a programas de ordenador.

- **Licencias de explotación de títulos de propiedad industrial e intelectual**

EL aspecto más relevante en relación con la cartera de propiedad industrial e intelectual generada sobre los resultados de la investigación desarrollada es la capacidad de transferir este conocimiento a las empresas.

El indicador más interesante en este apartado, además del número de licencias de explotación suscritas anualmente, es el de los ingresos obtenidos por las diferentes licencias firmadas. Durante el último año, este indicador ha sido especialmente positivo, al haberse experimentado un incremento del 143,3%. Este incremento es más significativo teniendo en cuenta que en media las universidades andaluzas sufrieron un descenso del 3,3% en la explotación de licencias en el mismo periodo.



Contratos de transferencia.

Durante el pasado año, el número de contratos de carácter científico, técnico o artísticos suscritos por la UCA con empresas y entidades externas (contratos art.83 LOU) ha sido de 117, una cifra análoga a la de años anteriores, sin embargo el volumen de lo contratado ha caído de manera importante reduciéndose un 7,3% respecto de 2014. Esta circunstancia se corresponde con la del resto de universidades andaluzas aunque con alguna menor caída en el caso de nuestra universidad, pues las universidades andaluzas en media cayeron un 7,93% en volumen de contratación respecto de 2014.

Parece plausible conjeturar el efecto que está teniendo de manera global sobre el sistema universitario las condiciones señaladas al inicio de este epígrafe 4 sobre la I+D+i en España y en Andalucía a partir de la crisis económica, y particularmente, a partir del año 2014: menos fondos públicos para financiación competitiva de proyectos de innovación empresariales, menos cuantía subvencionable y aumento de la destinada a préstamos, como consecuencia disminución drástica de empresas que emprenden proyectos de innovación, desaparición de la obligatoriedad de que en los consorcios vayan universidades y centros de investigación y ausencia de convocatorias específicas para proyectos de innovación por parte de la Administración Andaluza desde 2014 inclusive.

A ello se une el retraso en la recepción de fondos por partes de las empresas y, en algún caso, directamente el impago, motivados en esta situación de crisis. Todo ello se traduce también en una disminución de la facturación en el ejercicio 2015 (se corresponde básicamente con contratos realizados en 2014), en el que la universidad ha facturado 2,58 M€. En este sentido, el Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica ha realizado en los últimos años una labor fundamental de adelanto de financiación a los grupos de investigación y a los investigadores para paliar dichos retrasos.

- **Laboratorios y servicios homologados.**

Además de los Servicios Centrales de Investigación, la UCA dispone de laboratorios certificados y servicios técnicos homologados que complementan su oferta de servicios de investigación y de apoyo técnico a empresas. Toda la oferta, actualizada, se presenta en el dossier de Oferta Científica, Tecnológica y Humanística de la Universidad de Cádiz a la que se puede acceder desde la página web: <http://www.uca-cth.es/>.

Emprendedores y empresas basadas en el conocimiento

- **Programa atrÉBT!® de estímulo y apoyo a la creación de empresas.**

Con



este nombre es conocido el itinerario de emprendimiento mediante el cual la UCA apoya principalmente las iniciativas emprendedoras surgidas de los grupos de investigación.

En la IX edición del programa atrÉBT!®, celebrada en 2015, los ganadores de la modalidad de Proyectos de Empresa fueron las iniciativas BLANKERS, en la línea de atrÉBT!, y MAKELAB FÁBRICA DIGITAL, como mejor proyecto dentro de atrÉBT! HUMAN.

- BLANKERS se dedica a la fabricación de núcleos de poliuretano de distintas dimensiones para tablas de surf. Este mercado está dominado por unas marcas principales no muy abundantes en número, que abastecen a la demanda a nivel mundial, y ninguna de las cuales está localizada en Europa, por lo que aprovechan esta oportunidad de negocio, ofreciendo además un producto mejorado. Los ideadores son Rosario González, Gonzalo Morillo y Miriam Caucelo.
- El proyecto FÁBRICA DIGITAL es un espacio para diseñadores, ingenieros, artistas, creativos, emprendedores, makers, hackers y cualquier mente inquieta dedicada a la creación y fabricación digital para proyectos artísticos y tecnológicos. Sus promotores son Eloísa Romero y Pablo Bacho.

En la modalidad de ideas:

- En la línea atrÉBT!, MATELITE: ofrece servicios de asesoría, desarrollo de materiales y productos innovadores para el mercado de la joyería y el diseño industrial de alta gama y series exclusivas, a través de la explotación de las patentes y conocimiento generado en el Grupo de materiales y nanotecnología para la innovación (INNANOMAT) de la UCA. Sus promotores son Olivia Florencias y Sergio Molina.
- En la línea atrÉBT! HUMAN resultó premiada en primer lugar MAKEDU, una idea de empresa basada en servicios educativos en materia de programación, robótica e impresión 3D para jóvenes, promoviendo los principios de la cultura maker en proyectos colaborativos integrados respetuosos con el medio ambiente. Dicho proyecto fue propuesto por David Romero y los profesores AnkeBerns, Manuel Palomo y Juan Manuel Dodero.

En el curso 2015-16 se ha desarrollado la X edición del programa, cuyo histórico se muestra en la siguiente tabla:

Edición	Propuestas Totales (ideas y proyectos)	Fase Ideas de Empresa		Fase de Proyectos de Empresa		Fase de Formación	
		Base Tecnológica	Base Cultural	Base Tecnológica	Base Cultural	Base Tecnológica	Base Cultural
I Edición 2006-07	52	25	15	7	5	0	0
II Edición 2007-08	67	21	20	13	13	10	6
III Edición 2009	79	32	25	11	11	4	7
IV Edición 2010	62	18	29	4	11	9	11
V Edición 2011	67	20	33	7	7	8	9
VI Edición	92	29	41	8	14	12	21

2012							
VII Edición 2013	83	49	23	8	3	22	6
VIII Edición 2014	76	30	16	21	9	13	4
IX Edición 2015	66	31	11	19	10	17	7
X Edición 2016	61	21	21	40		11	8
TOTAL	705	276	234	138	83	106	79

En esta X edición la evaluación ha tenido lugar en julio de 2016. Las inscripciones a la fase de formación, que se celebrará entre septiembre y noviembre de 2016, han superado el número de plazas disponibles (40).

La Universidad de Cádiz, como institución pública comprometida con su entorno, entregada a la generación, difusión y transferencia de conocimiento y cultura, así como a la formación integral de personas y profesionales, contempla el fomento de la cultura emprendedora como uno de los objetivos estratégicos, tal y como se recoge en el II Plan Estratégico de la UCA (2015 – 2020). En línea con estos objetivos, y abundando en el compromiso social de la UCA con el territorio, el vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica, incorpora un nuevo premio patrocinado por el Grupo Joly a la mejor idea de emprendimiento social.

atrÉBT!® 2016 ha contado con la colaboración y la cofinanciación de:

- Consejo Social de la UCA
- Cátedra de Emprendedores de la UCA
- Grupo Joly
- ERA Cultura
- Andalucía Emprende, Fundación Pública Andaluza (Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía)
- CEEI Bahía de Cádiz, Centro Europeo de Empresas e Innovación Bahía de Cádiz
- **Creación de *Spin Off* y Participación de la Universidad en el Capital Social de las empresas.**

A lo largo de los últimos años la Universidad ha apoyado la creación de más de 25 empresas, surgidas en el seno de los Grupos de Investigación. No obstante, ninguna de estas iniciativas contó con la participación de la Universidad en el capital social de las mismas.

En el curso 2015-2016, por primera vez la Universidad de Cádiz participó como socio en una iniciativa empresarial basada en los resultados obtenidos de la investigación, y lo hizo en un total decuatro empresas, lo que representa el 8,7% del total de *Spin Off* creadas en 2015 por el sistema universitario andaluz. Las nuevas empresas son:

- Thermo Energy Consulting and Software Applications “ThermoECSA, S.L.”. Empresa dedicada al desarrollo de una nueva generación de software para estudios térmicos/energéticos en el sector de la edificación y en el ámbito de la consultoría especializada en estudios térmicos, incluyendo asistencia en fases de diseño, evaluación u optimización de equipos térmicos y fluidodinámicos, o el desarrollo de software de estudio térmico específico para una determinada empresa, ya sea en el sector edificación o

el industrial. Esta iniciativa empresarial está liderada por el profesor Ismael Rodríguez Maestre perteneciente al Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

- “CRIMSEYDER GROUP S.L.” impulsada por los profesores D. Luis Ramón Rodríguez y D. Antonio Díaz Fernández, ambos del Departamento de Derecho internacional público, penal y procesal, y dedicada a:

- La consultoría y asesoramiento dirigido a administraciones, empresas y profesionales, con servicios como evaluación de situaciones de crisis y de conflictos, elaboración de informes científicos, preferentemente en materia jurídico penal, criminológica y de seguridad, informes periciales en materia de seguridad, Informes técnico-jurídicos, criminológicos y médico-forenses aptos para ser presentados en expedientes o procedimientos judiciales, confección y supervisión de planes de seguridad.
- La prestación de servicios públicos en el ámbito de la justicia penal y la intervención social relacionada con la delincuencia o la desviación social, así como en entornos sociales de conflicto.
- Los productos relacionados con la seguridad y la innovación tecnológica, destacando la comercialización de perros de seguridad, la comercialización de material de entrenamiento para perros de seguridad y el diseño de material policial.

- Alga Development, Engineering and Services Sociedad Limitada “ALGADES, S.L.”, empresa dedicada al ámbito de la biotecnología de microalgas aplicadas a la depuración de aguas, promovida por el profesor José Antonio Perales Vargas-Machuca, perteneciente al Departamento de Tecnologías del Medio Ambiente.

- SmartDS, EBT cuya idea de negocio consiste en la puesta en marcha de una consultoría de ingeniería que realice la evaluación, diseño, gestión e implantación de proyectos de diseño y desarrollo de tecnología electrónica y eléctrica adaptable a Smart Cities, parques naturales, procesos industriales y vigilancia ambiental, además de configuración de red de sensores inalámbricos, consultoría en ingeniería acústica, de telecomunicaciones, de procesos y ambiental así como el diseño y desarrollo de software a medida y actividad científica e investigadora en las distintas áreas citadas.

Ayudas a la transferencia en el Plan propio de Investigación y transferencia.

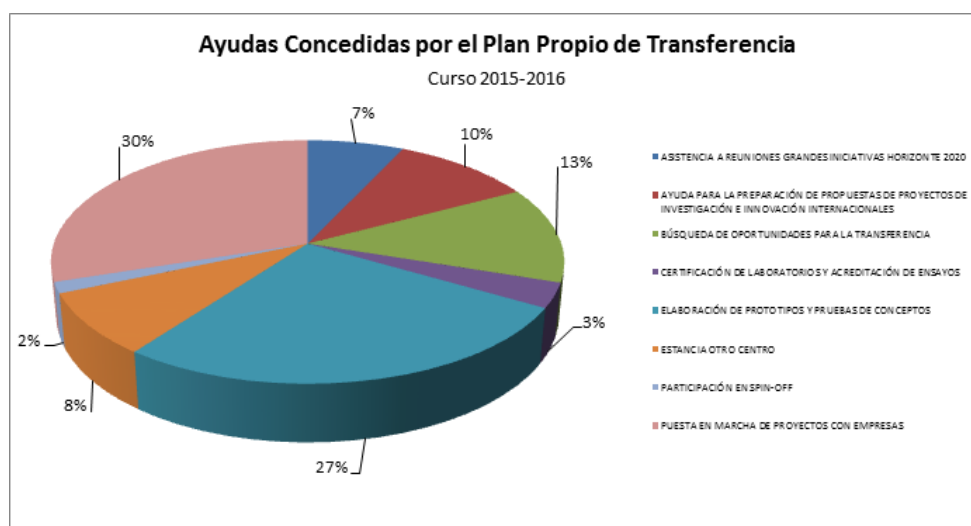
En el año 2014 se puso por primera vez en marcha el Plan Propio de Transferencia financiado con recursos propios de la universidad que se unió con el de Investigación en el Plan Propio de Ayudas a la Investigación y Transferencia en la UCA. En 2015 y 2016 se ha vuelto a poner en marcha dicho Plan, ampliándose el número de modalidades de ayudas en 2016 que ha pasado de 4 a 19 y los fondos dedicados.

Con las ayudas específicas a la transferencia se pretende impulsar la transferencia del conocimiento, fomentar y apoyar el trabajo de innovación de los investigadores, generado por la investigación desarrollada en nuestra universidad al entorno productivo, estrechando los vínculos existentes y sobre todo estableciendo otros nuevos entre la Universidad de Cádiz y la empresa, incrementando así el

número de empresas que mantengan mecanismos estables de transferencia con nuestra universidad. Es un programa bienal, del que se han ejecutado, en el curso 2015-16, los siguientes programas:

- Ayuda para la puesta en marcha de proyectos de ámbito nacional con empresas
- Búsqueda de oportunidades para la transferencia
- Estancias de investigadores de la uca en centros tecnológicos e industrias europeas
- Ayudas para la asistencia a reuniones de las grandes iniciativas de horizonte 2020
- Ayuda para la preparación de propuestas de proyectos internacionales
- Programa de fomento de las spin-off de la uca.
- Certificación de laboratorios y acreditación de ensayos
- Elaboración de prototipos y pruebas de conceptos
- Participación en Spin-off de la UCA

La distribución de estas ayudas, según su importe, es el que se indica en la siguiente distribución gráfica:



Otras actividades de apoyo a la transferencia del conocimiento.

- **Carta de Transferencia.** Consiste en una aplicación informática para difundir las capacidades de transferencia de los grupos de investigación a las empresas. En concreto, esta herramienta presenta más de 400 áreas de trabajo enmarcadas en más de 125 perfiles de transferencia de tecnología y conocimiento para recoger las distintas soluciones a los problemas ante los que puede encontrarse una empresa. La aplicación pone a disposición de la empresa, a través del Portal de la Empresa, los servicios de gran parte de los investigadores de los grupos de investigación de la UCA.

- **Oferta Científico, Técnica y Humanística**. La oferta CTH es una fuente de información que contiene principalmente las capacidades de investigación, líneas de trabajo y resultados alcanzados por los grupos de investigación de la Universidad, así como de aquellos servicios centralizados, institutos de investigación, laboratorios, unidades tecnológicas, servicios homologados y cartera de patentes con los que cuenta la UCA.
- **Boletín UCA i+T**. Portal web que recoge las actividades e iniciativas desarrolladas por la UCA en materia de investigación y transferencia de resultados de investigación (<http://www.uca-it.es/>).
- **Portal de la Empresa**. La principal plataforma empleada por el Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica para mejorar las relaciones con las empresas continúa siendo el Portal de la Empresa (<http://empresas.uca.es>). Este portal consiste en una herramienta en línea para mejorar e incrementar las relaciones universidad-empresa y hace las veces de ventana única de acceso a la UCA para el tejido empresarial. Su objetivo es fomentar el contacto entre la Universidad y la empresa, facilitando de forma accesible y rápida la gestión de todas las relaciones que puedan establecerse.