

# Prioridades de I+D en el sistema agroalimentario andaluz. Especial referencia a su complejo olivarero-oleícola

SAMIR SAYADI GMADA (\*)

PEDRO RUIZ AVILÉS (\*\*)

ANTONIO VÁZQUEZ COBO (\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la educación, la investigación, la innovación y la transmisión de nuevos conocimientos y tecnologías, en suma la construcción de la “Sociedad del Conocimiento” (Drucker, 1969), son los pilares esenciales del desarrollo mundial. Bastaría revisar y comparar los indicadores al uso de las naciones más avanzadas en desarrollo para cerciorarse de la existencia de una relación muy directa entre su progreso y su grado de apuesta por la Educación y la I+D+i.

Hasta los años 80 del siglo pasado, el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Agroalimentaria en España, además de reducido, estaba muy centralizado y dependía fundamentalmente del sector público. Las innovaciones procedentes del exterior (p.e. en el sector de semillas y plantas o en máquina agrícola), han generado y en buena medida continúa, un persistente déficit en nuestra balanza comercial en medios de produc-

---

(\*) IFAPA Centro “Camino de Purchil”.

(\*\*) IFAPA Centro “Alameda del Obispo”.

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 233, 2012 (129-178).

Recibido noviembre 2011. Revisión final aceptada noviembre 2012.

ción agrícola. Transferidas las competencias sobre universidades y organismos públicos de I+D (salvo el CSIC), Andalucía comenzó a dotarse de un sistema tecnológico con el que atender razonablemente las demandas de su complejo agroalimentario y medio rural: es la primera región agrícola española (y europea) en producción agrícola, y la segunda española, tras Cataluña, por el Valor Añadido Bruto (VAB) de su agroindustria (INE, 2011).

Este estudio pretende, en su primera parte, dar una visión panorámica del estado actual de la investigación, el desarrollo y la innovación aplicadas al Sistema Agroalimentario de Andalucía a través de los datos estadísticos y las fuentes primarias existentes, pero también a partir de las respuestas de un panel de expertos confeccionado con esta intención para la aplicación de una metodología tipo Delphi. Resume parcialmente si bien actualizado en sus datos estadísticos, el documento-informe realizado por los autores como respuesta a una demanda institucional del Comité Andaluz para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía (CASC) (1).

En el caso del olivar y el aceite de oliva (24-26% del VAB del sector agroalimentario), la demanda fue hecha con posterioridad al inicio del trabajo anterior por lo que las respuestas procedentes de la encuesta Delphi fueron insuficientes y debieron ser completadas con las aportaciones identificadas en el seno de 2 grupos de discusión organizados específicamente y a través de consultas a los Consejos Reguladores de sus Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) y dos grupos de discusión organizados ad-hoc.

El análisis de este esfuerzo institucional nos ha permitido detectar tanto los avances como los importantes desequilibrios persistentes. Las conclusiones y recomendaciones reproducen los aspectos que estimamos son los más relevantes del citado estudio. Ni que decir tiene que lo hicimos convencidos de que pueden ser útiles para reforzar y valorizar la creación

---

(1) Esta demanda tenía como meta: "... reforzar y valorizar la creación y la transmisión del conocimiento (científico, productivo, económico y organizacional) como un eje transversal para así encarar en mejores condiciones los numerosos desafíos que la región y su sistema agroalimentario debe afrontar en estos momentos, pero también en un escenario socioeconómico razonable a mediano plazo". Por razones de espacio se ha excluido de este trabajo toda la parte referida a las actividades específicas de Formación Agroalimentaria.

y transmisión del conocimiento para que Andalucía pueda encarar en mejores condiciones los desafíos, que la región y su sistema agroalimentario, debe afrontar en el presente, pero también en un escenario socioeconómico razonable a mediano plazo. Como sostienen O'Connor y Mc Dermott (1998): *“El desarrollo regional es hoy una cuestión que tiene más que ver con las personas y con las instituciones, pues los factores tradicionales de producción (tierra, trabajo y capital) presentan ahora rendimientos decrecientes, mientras que un nuevo factor, el conocimiento, presenta los rendimientos más crecientes”*.

## 2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El reto central, y crítico, que se planea hoy sobre el modelo agrícola de Andalucía es cómo combinar acertadamente la mejora de la competitividad y productividad de su producción alimentaria con la aplicación de otras innovaciones y tecnologías que también optimicen el uso sostenible de los recursos naturales, los adapten a los diferentes entornos y zonas agroecológicas, contribuyan al bienestar de los agricultores, los trabajadores agrarios y la comunidad rural, y que provean de otros bienes públicos y formas de agricultura, de más calidad y con menor impacto en las personas, los seres vivos, el territorio y la biodiversidad.

Anualmente, la Junta de Andalucía, las Universidades y los centros del Consejo Superior de investigación Científica (CSIC) de Andalucía, el Instituto de Investigación y Formación Agraria (IFAPA), la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA), además del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), varias fundaciones (Cotec, Universia, FUNDETEC, CITOLIVA, Analistas Económicos de Andalucía, ESECA, Dieta Mediterránea...) y otras instituciones y organismos presentan unas memorias anuales de sus actividades. También lo hacen la mayoría de los grupos de I+D incluidos dentro del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI). De unos se dispone de la información en papel o vía electrónica y a otros se les solicitó vía telefónica o verbalmente. Sus datos y puntos de vista han sido objeto de consulta para la elaboración del mencionado informe a partir del cual se ha extraído en parte esta publicación.

La Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empresa (ECICE, antes Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, CICE) recopila información y documentación de todos los Grupos de Investigación incluidos en el PAIDI, la cual según sus propias palabras: “*El sistema andaluz de I+D+i cuenta con herramientas que permiten identificar excelencia, madurez, trabajo y constancia*”. Al posibilitar obtener varios indicadores ha servido para hacer una radiografía aproximada de la actividad investigadora por sectores y áreas de conocimiento y localización de las infraestructuras y el capital humano consagrado a la I+D+i, así como diagnosticar el esfuerzo investigador andaluz con relación a otros entornos geográficos.

Sin embargo, el uso de los indicadores de la ECICE no cubre a nuestro juicio suficientemente todas las características ni particularmente algunos matices y aspectos cualitativos de vital importancia en la I+D+i agroalimentaria, y particularmente el de su “clientela” por zonas productivas. Por ello en el desarrollo del trabajo se utilizaron otros tres procedimientos de recogida de datos e información:

- 1) Consulta *online* de los Grupos de Investigación de la ECICE a través de su Área o Ponencias de Investigación, “palabras clave” y disciplinas y/o especialidades de trabajo.
- 2) Revisión de documentos existentes, tanto en publicaciones periódicas como en otras específicas. Por ejemplo el informe de la evaluación del Dr. Henry Vaux (Universidad de Berkeley, California) al IFAPA en 2004, los de aplicación de los fondos FEDER y FEADER a Andalucía, el Informe Económico de Andalucía (ESECA), los informes anuales del sector agrario de UNICAJA, de las OPAs, de la Consejería de Agricultura (CAP) y del IFAPA, etc.
- 3) Encuesta Delphi (2). Este conocido proceso de encuestado polietápico a “expertos” se diseñó de forma que, mayoritariamente se pudieran utilizar las TICs y el correo electrónico en la cumplimentación y remisión de las respuestas, salvo el caso excepcional (una docena) de individuos carentes de estos medios, en cuyo caso se les remitió por

---

(2) En este trabajo de índole aplicada no se procede a la descripción de la metodología Delphi en detalle por considerar que ya existe abundante literatura al respecto. El lector interesado puede consultar por ejemplo la obra de Sayadi, (1993); Mariscal y Campos, (2000); Landeta (1999); Soliño, (2003) y Salazar y Sayadi, (2010).

correo postal e incorporando un sobre franqueado para la devolución. La afijación de la muestra se hizo en función de 3 criterios: 1) el sector agrario o agroalimentario de trabajo, 2) la profesión y su relación con la I+D, y 3) su localización geográfica. El total de personas contactadas fue de 658 y la muestra estaba integrada por: investigadores (240), técnicos y especialistas de I+D (93), cuadros y dirigentes de empresas (48), miembros de cooperativas y entidades de la economía social (75), grupos de desarrollo rural (50) y agricultores (152). Puesto que la suma de los colectivos andaluces a los que pertenecen excede ampliamente los 100.000 individuos, la muestra poblacional resultaba representativa para el cálculo de proporciones, con un nivel de confianza del 95,5% ( $p=q=50\%$ ) y un margen de error inferior al 4% (Tagliacarne, 1962). En Anejos figura un mapa de Andalucía y un cuadro explicativo de sus sistemas productivos más relevantes así como los problemas más destacados de los mismos, su nivel tecnológico y de acceso al conocimiento, según las Unidades Territoriales Homogéneas (UTEHAS) definidas (Anejos 1 y 2).

El cuestionario Delphi contenía 4 capítulos principales de preguntas:

- Identificación y valoración de la importancia y prioridades de I+D por áreas productivas, sectores agroindustriales y enfoque disciplinar y científico-técnico.
- Caracterización de líneas de transferencia de tecnología y formación agroalimentaria, que por razones de espacio no forma parte de esta publicación.
- Implicación de los encuestados en la potenciación, coordinación y formación de alianzas y “cluster” estratégicos, así como su participación en otras iniciativas de I+D+i europeas, internacionales, nacionales e interregionales.
- Determinación de los rasgos y tendencias evolutivas de la I+D+i en un plazo razonable (una década), y de su colaboración en el refuerzo de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía.

Tras el envío de un mensaje (telefónico u *online*) a las 3 semanas, el número de encuestas recibidas en el primer trimestre del 2009 fue de 189,

ascendiendo a 165 las válidas por haber completado las dos fases invertidas en la aplicación del método Delphi (3). La tasa de respuesta en el segundo cuestionario (25,1% sobre la muestra), fue elevada para lo que suele ser habitual para las encuestas por correo (4). Tasa que, a nuestro juicio, es indicativa del interés, también de la preocupación, suscitada entre los colectivos implicados y entre los potenciales clientes, por el progreso de la I+D.

En el caso del complejo olivarero-oleícola, el número de personas seleccionados en la anterior encuesta Delphi fue de 166 (un 25,2%, ratio similar al de su participación en el VAB agroalimentario andaluz), de los que se obtuvieron 41 respuestas válidas (24,7%). Si bien su número es relativamente alto (5), los autores de este estudio lo consideramos insuficiente, por lo que el mismo fue complementado de dos maneras:

- Realización de una entrevista en profundidad con guión previo a los Gerentes o Presidentes de los 13 Consejos Reguladores de las DOP de Aceite de Oliva de Andalucía (6).
- Organización en Córdoba y Granada de dos Grupos de Discusión en los que participaron 12 expertos del sector, 3 representantes de la Administración de la I+D, y 4 representantes de las organizaciones profesionales agrarias (ASAJA, COAG, UPA, FAECA).
- En total, contando con los puntos de vista de los 3 realizadores del estudio más el de otros 3 que participaron con nosotros en otros proyectos de investigación (7), para la I+D en el sistema oleícola se ha dispuesto de las valoraciones de 79 expertos. Dada su representatividad a lo largo de todo el sistema, a nuestro juicio representan los inte-

---

(3) El equipo investigador, tras analizar el primer (abierto) y segundo cuestionario (semicerrado incorporando una escala de puntuaciones) consideró válidos y suficientes los datos suministrados para proceder a su análisis.

(4) Véase Dillman (1978): "Mail and telephone surveys: The total method". John Wiley and Sons. Nueva York. 325.

(5) Dalkey (1969) señala que hasta 17 el error medio disminuye exponencialmente por cada experto añadido. Mientras que Landeta (1999) apunta un máximo de 50, ya que a partir de esta cifra la mejora de la previsión es muy pequeña.

(6) La D.O. Campiñas de Jaén que, como la de Lucena, era provisional, finalmente no ha sido admitida por la UE.

(7) Para esto se contó también con el soporte económico de dos proyectos de investigación: el SEJ-03121 (MULTIOLI) financiado por la CICE de la Junta de Andalucía y el INIA RTA05-122, del Plan Nacional de I+D en Agroalimentación.

reses de los agentes y actores involucrados en el “mundo del olivar” como, acertadamente, comienza a denominarse la sinapsis caracterizadora de este agrosistema.

### 3. EL CONTEXTO ACTUAL DE LA OFERTA TECNOLÓGICA DESDE ANDALUCÍA

Durante la década pasada, la Agroalimentación Andaluza, hablando en un sentido productivo y también territorial, ha afrontado numerosas vicisitudes de todo tipo, reflejadas en la evolución de las rentas de los productores agropecuarios y los otros agentes de su cadena de valor, pero también en las expectativas y perspectivas con que afrontar su futuro. En el año 2008 según los datos del Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) representaba ya solo el 5,5% del PIB andaluz, frente al 14% en 1986 y casi el 8% de media en 2001-2004, y ello pese a que aportaba más del 23% del PIB agrario español. Por su parte, la agroindustria con el 14% del VAB nacional era la segunda de España tras Cataluña y aportaba el 30% del VAB y el 32% de los empleos industriales regionales (IEA, 2008). Si se sumaran ambas partidas y alguna otra actividad relacionada con el sector (como el agroturismo o la caza), más del 15% de los activos y entre el 7,8 y el 8% del VAB regional depende de los acontecimientos que soporte (nunca mejor dicho en estos momentos) el complejo agroalimentario e, *in-extenso*, el mundo rural de Andalucía. Además de ser la primera región europea por valor de su producción agrícola, resulta casi un tópico afirmar que posee una gama de productos agroalimentarios novedosos o tradicionales, variados, selectos y relativamente bastante competitivos en los mercados.

Aun con estos puntos de referencia, hay actualmente una serie de factores y circunstancias que afectan al sector, y que conviene resaltar antes de realizar el análisis:

- En el escenario internacional, la presión de la globalización, las negociaciones comerciales en el seno de la UE y con otros países (la OMC, Marruecos, América Latina...), junto a la volatilidad de los precios han situado al sector ante el mercado mundial de alimentos y la competencia internacional. La subida de los costes laborales, de la energía y de

otros insumos en el presente siglo han disminuido apreciablemente las ventajas competitivas de algunos sectores agropecuarios con respecto a las de otros países. Esto tiene repercusiones en la instrumentación de la PAC, en su financiación y en las nuevas exigencias tecnológicas en materia de sostenibilidad, calidad, salubridad alimentaria, o el bienestar animal (CE, 2010). Son todos ellos elementos interrelacionados que implican a los profesionales agroalimentarios a la hora de adoptar decisiones sobre sus métodos y procesos de producción, de transformación, de asociarse (o no), de invertir en modernización de sus instalaciones y programas e iniciativas comerciales, de vertebrarse y organizarse para defender y mantener su status ante las administraciones, instituciones y grupos de interés, etc. (European Comisión, 2007; Echeverría, 2010)

- Además, en la agenda agraria internacional está presente el muy relevante tema de la lucha contra el Cambio Climático y, como eventual resultado, la destrucción de ciertos ecosistemas, la utilización del agua en el regadío y la obtención, o el uso, de energía o recursos agrícolas renovables o que no lo son. Como también la polémica inacabada en el tema de los transgénicos y/o organismos modificados genéticamente entre los productores y agentes de la I+D+i y los grupos de mayor concienciación ecologista y su impacto en las inversiones en I+D, la bioseguridad, el comercio de productos alimentarios y el medio ambiente (Parlamento Europeo, 2006). Hablamos de asuntos de gran trascendencia de los que la I+D+i no puede ni debe estar ausente; y tanto en la práctica cotidiana como a la hora de debatirlos en los foros institucionales y de reflexión (Echeverría y Trigo, 2008).
- Por otra parte, la situación alimentaria mundial puede abocarnos a no muy largo plazo a una crisis mundial como consecuencia tanto del incremento de la población (pasando de 7 a 9 mil millones en 3 décadas) como a las tendencias negativas de marginación del sector primario en los foros económicos (Huffman y Evenson, 2006). Esto supone un riesgo, pero también una oportunidad si se establecen eficaces planes de monitoreo y evaluación de impactos que permitan hacer seguimientos e implementar estrategias y estudios específicos sobre respuestas de la oferta, mejora de la información y planificación de la contribu-

ción de la Agricultura Andaluza a la Seguridad Alimentaria, de España y del planeta.

En el marco europeo, las orientaciones para la PAC cuya vigencia se espera a partir del año 2013: una PAC competitiva, sostenible e “inteligente”, sitúa a la I+D+i en el frontispicio de las preocupaciones del sector. En el actual debate de esa reforma emergen temas o focos de discusión que le conciernen:

- Una intensificación tecnológicamente racional de los principios de “sostenibilidad” y “condicionalidad” y buenas prácticas a la hora de realizar labores y tareas agropecuarias.
- La efectiva aplicación del principio de “multifuncionalidad”, con retribución de las “externalidades” (Sayadi, 2009; Salazar y Sayadi, 2011), paisaje (Arriaza et al, 2002, Sayadi et al., 2009 ), servicios y bienes públicos (Sayadi y Calatrava, 2002) que (además de alimento) la agricultura presta a la sociedad: funciones saludables ambientales, recreativas, paisaje y ocio, de mantenimiento del patrimonio, ordenación del territorio, efecto “sumidero” de CO<sub>2</sub>, etc.
- La generación de biomasa y el reciclado ad-hoc de productos agropecuarios a fin de cumplir los compromisos, españoles y comunitarios en materia de ahorro energético y la mitigación del “efecto invernadero”.
- Demostrar a la sociedad y a las instituciones europeas, que los fondos asignados al sector sirven para consolidar un complejo agroalimentario y, por extensión, un mundo rural vivo, cohesionado, eficiente y sostenible, así como legitimar socialmente las ayudas que los productores reciben de la PAC.

En el ámbito nacional, la Agricultura no sólo por su importancia en términos de economía agraria sino por su carácter social, multifuncional, territorial y de empleo y bienestar social, desempeña un rol decisivo y estratégico en la mayoría de las provincias y pueblos de España (Calatrava y Sayadi, 1998 y 2004; Sayadi y Calatrava, 2002). La aplicación de la ley de Economía Sostenible, el desarrollo de la Directriz Marco de Aguas (R 2000/60 CE), y la ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (aprobada el 12-mayo-2011), entre otras normas, representan unos grandes

retos para un desarrollo eficiente de la Ciencia y Tecnología aplicada al mundo rural y la coordinación entre los numerosos agentes científicos, sociales e institucionales, los del sector público y los del ámbito privado.

La mayor urbanización de la población obliga a mejorar los servicios de postcosecha en transformación, procesamiento, almacenaje y transporte, la conexión y la relación entre el sector productor, la agroindustria y la distribución. En correspondencia, lleva aparejado una importante diversificación de la actividad de I+D y de la necesidad de prestar más atención a aspectos postcosecha como son la calidad, la seguridad, la sanidad y salubridad alimenticia, o las tecnologías en materia de diseño, procesamiento y preparación para el consumo, pero también los estudios socioeconómicos sobre patrones de demanda, precios, comportamiento del consumidor; o de los impactos en las infraestructuras y el tejido social, etc. (FAO, 2008). A medida que la urbanización se hace más compleja, serán necesarios más recursos de I+D (económicos y financieros, humanos y organizacionales), y actuar con más sabiduría para generar un ambiente institucional propicio a la generación, comunicación y expansión del Conocimiento (Gyranek, 2005). O sensu contrario para recuperar acervos ancestrales que también puedan convertirse en una ventaja competitiva para determinados sistemas agroalimentarios y “polos rurales” (en el argot de la UE, locales).

Y en el territorio andaluz, ya se ha mencionado la importancia estratégica y territorial de la Agricultura (incluida aquí la agroalimentación), y, como consecuencia, surge la evidencia de la necesidad de potenciar lo que Sakaiya (1995) denominó como “valor-conocimiento”; un concepto que hace referencia tanto al precio del saber como al valor creado por el saber: un “valor de uso” que los territorios y sus actores asumen para dinamizar sus actividades y ofertar al consumidor unos bienes públicos en valor y calidad adecuada. Así, la I+D Agroalimentaria de Andalucía tiene ante sí unos grandes retos, entre los que cabe citar estos:

- La gestión y el manejo sostenible de los recursos naturales relacionados con el sector.
- La potenciación de sistemas y tecnologías agroecológicas y/o para la conservación de la Biodiversidad y el patrimonio genético autóctono.

- La modernización tecnológica de su agroindustria, en particular de las PYMES (96% del total), y la adopción de las nuevas metodologías en materia de seguridad, sanidad, calidad, trazabilidad y salubridad alimentaria.
- Impulsar la emergencia de nuevas iniciativas empresariales en materia de transformación, preparación y comercialización de productos alimentarios. P.e. en productos de IV y V gama.
- Mejorar la productividad y eficacia en las prácticas y el uso de los insumos agrícolas.
- Desarrollar la Ingeniería Genética, la Biotecnología y la Bioseguridad como dinamizadores de la competitividad, la eficiencia y la reducción del déficit en la balanza tecnológica.
- Búsqueda de nuevos mercados para las cadenas de productos alimentarios de excelencia.
- Reforzar la lucha contra el Cambio Climático, e impulsar el ahorro energético en el sector.
- Coordinación y vertebración del sector, y sus agentes y actores, en defensa de sus intereses, y la conformación de una estrategia común en pro de un desarrollo rural sostenible.
- Incentivar la participación del sector y en especial de los jóvenes y la mujer en la expansión de la Sociedad del Conocimiento y la I+D+i aplicada al mundo rural.
- Facilitar la asistencia tecnológica pública, y privada, en materia de crédito, ahorro energético, seguros y riesgos, el reciclado y uso de subproductos, el manejo eficiente del riego, la toma de decisiones, la formación, información y comunicación, entre otros de menor significación.

El punto de vista de los expertos y los creadores de opinión consultados coincide en esta necesidad de incentivar los fondos asignados a la Ciencia y la Tecnología para mejorar la productividad y eficiencia del sistema agroalimentario andaluz, pero también en impulsar su reestructuración y/o reasignación hacia sistemas productivos (y de I+D+i) más interdisciplinarios y generadores de resiliencia, sostenibilidad y rentas a escala de alimento o explotación, pero también de paisaje, entorno, mercado o territorio (Huffman y Evenson, 2006).

#### 4. ANDALUCÍA EN EL MARCO NACIONAL DE LA I + D + I: COMPARACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (CC.AA)

La realización de actividades de I+D+i se distribuye desigualmente entre las diversas regiones de España. En el cuadro 1 aparecen representados los gastos internos en I+D, medidos en proporción del porcentaje de su participación en el PIB regional entre los años 2000 y el 2010. En prácticamente todas las comunidades, también en Andalucía, el gasto ha aumentado significativamente a lo largo de esta década.

Cuadro 1

##### PORCENTAJE DEL PIB, DESTINADO A I + D + I POR CCAA

	2000	2001	2002 (*)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
España	0,91	0,95	0,99	1,05	1,06	1,12	1,2	1,27	1,35	1,38	1,39
Andalucía	0,59	0,60	0,6	0,85	0,76	0,84	0,89	1,02	1,03	1,1	1,2
Aragón	0,67	0,69	0,71	0,70	0,69	0,79	0,87	0,90	1,03	1,14	1,15
Asturias	0,66	0,69	0,62	0,67	0,65	0,70	0,88	0,92	0,97	1,0	1,03
Baleares	0,22	0,23	0,24	0,24	0,26	0,27	0,29	0,33	0,36	0,38	0,41
Canarias	0,49	0,54	0,58	0,52	0,58	0,58	0,65	0,64	0,63	0,58	0,62
Cantabria	0,55	0,57	0,53	0,43	0,44	0,45	0,79	0,88	1,01	1,12	1,16
Castilla y León	0,8	0,82	0,80	0,86	0,93	0,89	0,97	1,1	1,27	1,12	1,06
Castilla-La Mancha	0,31	0,34	0,43	0,42	0,41	0,41	0,47	0,60	0,72	0,66	0,71
Cataluña	1,04	1,1	1,19	1,27	1,33	1,35	1,42	1,48	1,62	1,68	1,63
Comunidad Valenciana	0,76	0,74	0,77	0,83	0,89	0,98	0,95	0,95	1,05	1,1	1,06
Extremadura	0,59	0,59	0,59	0,62	0,41	0,68	0,72	0,74	0,86	0,86	0,83
Galicia	0,69	0,72	0,79	0,85	0,85	0,87	0,89	1,03	1,04	0,96	0,96
Madrid	1,64	1,67	1,76	1,69	1,64	1,81	1,96	1,92	2,02	2,05	2,02
Murcia	0,61	0,62	0,54	0,68	0,65	0,73	0,76	0,91	0,86	0,89	0,94
Navarra	0,98	1,16	1,05	1,34	1,8	1,68	1,91	1,88	1,94	2,14	1,97
País Vasco	1,32	1,36	1,29	1,39	1,51	1,48	1,58	1,87	1,98	2,06	1,95
Rioja (La)	0,45	0,62	0,54	0,63	0,66	0,66	1,04	1,16	1,01	1,09	1,08
Ceuta y Melilla	0	0	0,04	0,07	0,1	0,13	0,36	0,20	0,2	0,2	0,11

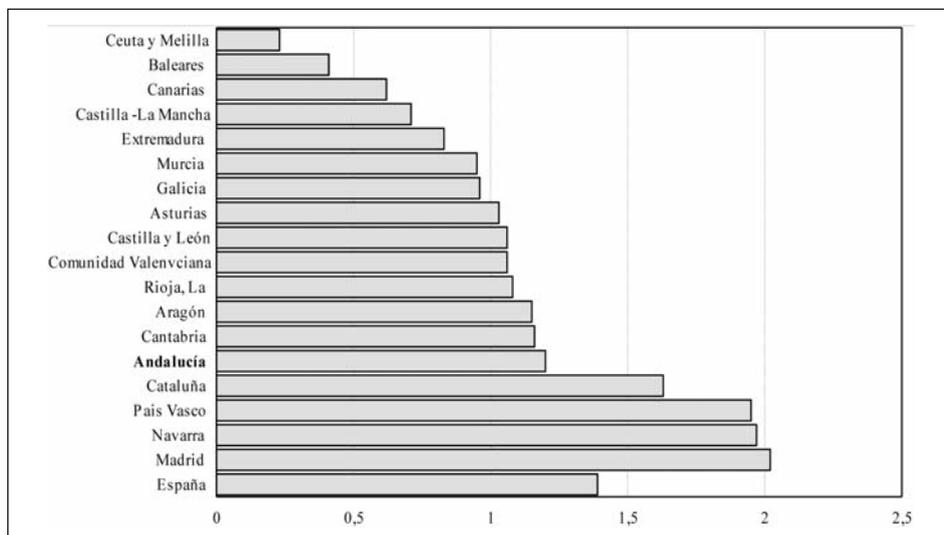
Fuente: INE, 2012.

(\*) Hasta 2001 el dato de Andalucía incluye Ceuta y Melilla.

La concentración del esfuerzo en I+D, especialmente en Madrid, Navarra, País Vasco y Cataluña, sigue siendo una característica sobresaliente del Sistema Español de Ciencia y Tecnología (SECYT) y es aún residuo hereditario de la política científica del anterior régimen, que ubicó en Madrid la sede de sus principales instituciones.

Gráfico 1

INTENSIDAD INVESTIGADORA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS. (GASTO EN I+D/ PIB, %) (2010)



Andalucía con el 1,20% del PIB en 2010 se halla por debajo de la media nacional tanto respecto a su aportación al PIB (13,65 % del de España), como en cuanto al esfuerzo medio investigador de España (1,39% del PIB) (Gráfico 1). En algunas CCAA que presentan un menor porcentaje de gasto, su debilidad responde básicamente al escaso esfuerzo que en ellas lleva a cabo el sector privado. Solo el 41,6% era en 2010 del sector privado frente a más del 50% del sector público (INE, 2012).

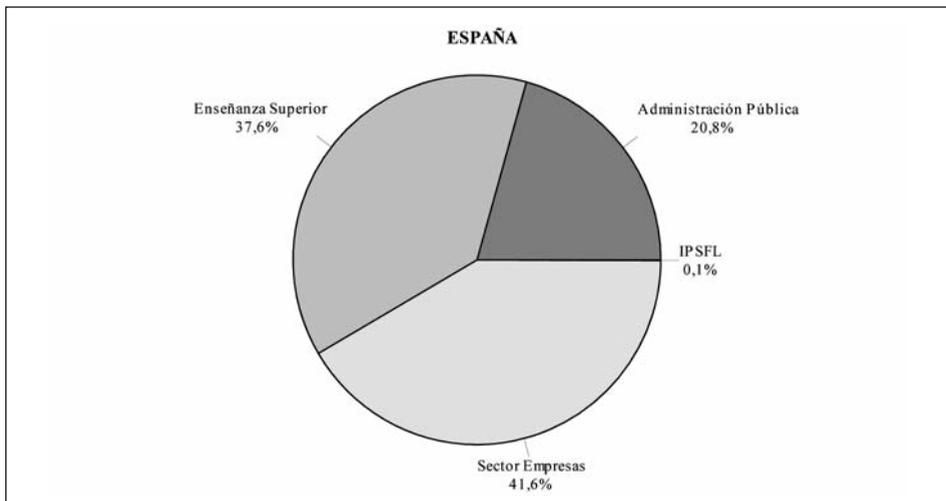
Estos gastos eran en el caso de Andalucía un 35,9% del sector empresarial, frente al 64,1% que efectuaban las diferentes administraciones públicas o concertadas: enseñanza superior, administraciones públicas e IPSFL. Por sectores, la iniciativa privada pasa a tener un porcentaje mayoritario frente a la acción de la I+D pública o consorciada. En Andalucía, los datos son aun más significativos; solo el 35,9% de la inversión procedía del sector

empresarial, frente al 41,9% de gastos efectuado por la enseñanza superior (universidades básicamente) y no demasiado lejos de los que se invirtió por parte de las administraciones públicas; un 22,2% (INE, 2012).

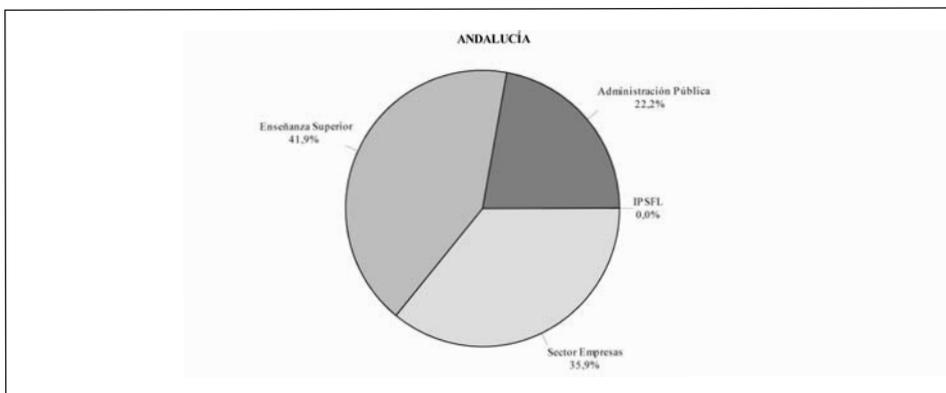
En el gráfico 2, se realiza una comparación del Gasto de I+D por sector de ejecución entre España y Andalucía.

Gráfico 2

COMPARACIÓN DEL GASTO EN I+D, POR SECTOR DE EJECUCIÓN ENTRE ESPAÑA Y ANDALUCÍA (2010)



Fuente: Elaboración propia. INE, 2012.



Fuente: Elaboración propia. INE, 2012.

En el capítulo de personal (Ver cuadro 2), y siguiendo los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) del INE en el año 2009, Andalucía tenía un total 25.774 personas empleadas en el ramo de la I+D de los que 14.666 serían investigadores (en equivalente de jornada completa, EJC), representando el 11,2% del total español, una tasa también por debajo de su aportación al PIB nacional en dicho año (13,8%) y, por supuesto en cuanto al porcentaje total de su población (18%).

Guadro 2

PERSONAL DEDICADO A I + D EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA

ANDALUCÍA			ESPAÑA		
Años	Personal en I+D	% de la población ocupada	Personal en I+D	% de la población ocupada	AND/ESP (%)
1993	7.106	(*)	75.734	4,8	9,38
1994	7.333	(*)	80.399	5,0	9,12
1995	9.035	(*)	79.987	4,9	11,30
1996	9.650	(*)	87.264	5,3	11,06
1997	9.767	(*)	87.150	5,2	11,21
1998	10.943	(*)	97.098	5,7	11,27
1999	12.002	(*)	102.238	5,9	11,74
2000	13.457	(*)	120.618	6,8	11,16
2001	14.785	(*)	125.750	6,9	11,76
2002	14.003	4,47	134.258	7,7	10,43
2003	16.660	5,16	151.487	8,8	11,00
2004	17.057	5,12	161.933	9,0	10,53
2005	18.803	5,47	174.772	9,2	10,76
2006	21.093	5,51	188.978	9,6	11,16
2007	22.160	5,55	201.108	9,9	11,10
2008	24.765	5,98	215.676	10,6	11,48
2009	25.774	6,29	220.677	11,7	11,68

Fuente: INE, 2011. Elaboración propia.

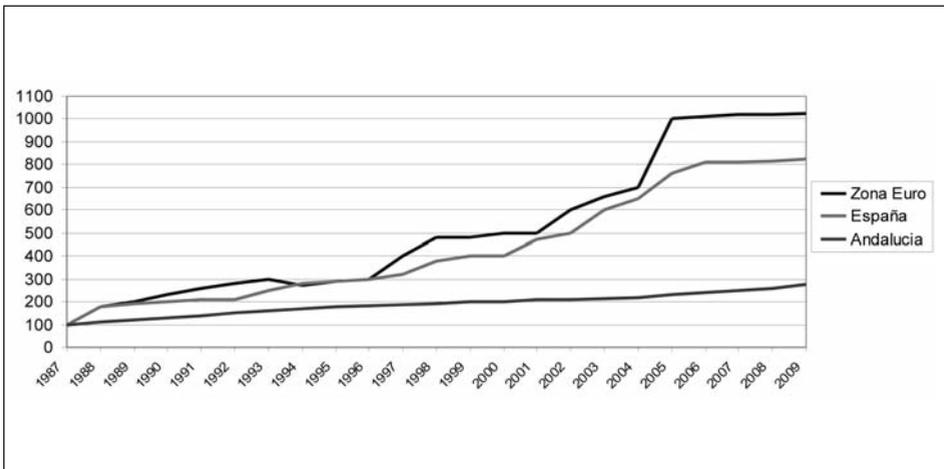
(\*) Los datos del tanto por mil del personal de I + D, sobre la población ocupada en el período 1993-2001, no es posible considerarlos, por no poderse comparar, con los datos de 2002, 2003, 2004, 2005, al haberse cambiado la metodología de la EPA.

Suponían los datos anteriores de EJC, el 6,29% de la población ocupada frente al 11,68% de los datos del conjunto de España.

A pesar de la sensible mejora en las cifras globales y en porcentaje de incremento de la I+D sobre el PIB, Andalucía permanece aún alejada de los niveles de gasto de España como se ha visto, y especialmente del promedio de los países de la UE como muestra el Gráfico 3. No obstante como se puede apreciar en dicho gráfico, a partir del año 2007, mientras Andalucía experimenta un crecimiento superior, que los datos provisionales conocidos por los autores y no reflejados en el gráfico también confirman para el año 2010. Andalucía siguió progresando en I+D, mientras que España ya no lo hizo.

Gráfico 3

INCREMENTO DEL GASTO EN I+D



Fuente: Elaboración propia. INE, 2012.

En cuanto al desglose por programas, en el cuadro 3 se presenta la evolución del número de proyectos y la cuantía total invertida por Andalucía en 2005 y 2008 según los diferentes programas existentes. Llama la atención el fuerte crecimiento medio experimentado (78,5%) en el 2008 citado respecto al 2005. Sin embargo, ha sido bastante inferior el aumento en los fondos percibidos para I+D+i en el sector agroalimentario y pes-

quero, en ese cuatrienio (27,9). Y, además, Andalucía ha bajado su cuota del 20,5% al 17,1% en su participación en los fondos de investigación del INIA entre ambos años (2005-08).

Cuadro 3

DESGLOSE POR PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Programas	2005 (miles euros)	%	2008 (miles euros)	%
Investigación, Desarrollo e Innovación en Materia de Aguas	0	0,0	9.936	2
Investigación Científica e Innovación	121.345	43,7	224.360	50,3
Servicios tecnológicos y para la Soc. de la información.	82.474	29,7	142.023	28,7
Investigación, desarrollo y Formación Agraria y Pesquera	56.917	20,5	72.798	14,7
Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	5.943	2,1	79.586	1
Elaboración y Difusión Estadística	10.918	3,9	13.778	2,8
<b>Total</b>	<b>277.598</b>	<b>100,0</b>	<b>495.481</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, (2009). Informe Económico Financiero.

Durante el año 2006 se creó un nuevo programa de I+D+i en materia de Aguas, campo en el que también tienen una destacada responsabilidad los investigadores agrarios y alimentarios andaluces.

Como es conocido, uno de los resultados importantes de la I+D, que es el de mayor utilización a nivel internacional para medir la productividad científica de un país o una institución es el de la publicación en revistas científicas. Hay varios indicadores al respecto pero el más utilizado es el denominado «web of Science». Los datos referidos a España y a las CCAA en cuanto a las revistas de difusión internacional –el criterio más usado dentro de la investigación pública: CSIC, Universidad y sector sanitario– aparecen reflejados en el cuadro 4 (8).

(8) Fuente: *Science and Engineering Indicators* y *National Science Foundation* (2008).

Cuadro 4

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA EN REVISTAS DE DIFUSIÓN INTERNACIONAL  
POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS («WEB OF SCIENCE», 2000-2007)

Comunidades autónomas	Nº de documentos 2000-2007 (a)	Nº de documentos en % del total real	Nº de documentos por 10.000 habitantes y año	Posición
Madrid	70.733	28,1	15,46	1
Cataluña	63.596	25,3	11,86	3
Andalucía	37.001	14,7	6,08	10
Comunidad Valenciana	28.704	11,4	8,03	7
Galicia	16.696	6,6	7,59	8
Castilla y León	11.898	4,7	5,98	12
País Vasco	10.218	4,1	6,05	11
Aragón	8.879	3,5	9,02	5
Canarias	7.978	3,2	5,26	13
Asturias	7.304	2,9	8,49	6
Murcia	6.799	2,7	6,70	9
Navarra	5.836	2,3	12,62	2
Castilla-La Mancha	4.650	1,8	3,20	17
Cantabria	4.218	1,7	9,59	4
Extremadura	3.511	1,4	4,09	15
Baleares	3.454	1,4	4,56	14
La Rioja	828	0,3	3,60	16
<b>Total</b>	<b>251.768</b>	<b>100,0</b>	<b>7,3</b>	

Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2010).

(a) Total del periodo.

Andalucía ocupaba el 10º lugar entre las 17 autonomías, un lugar impropio y que no hace demasiada justicia ni a un esfuerzo inversor en I+D+i ni por supuesto a la relevancia de su sistema agroalimentario.

Si se comparan los datos de España a nivel internacional, nuestro país ha pasado de tener el 2% de las publicaciones en 1995 al 2,7% en el año 2006, habiendo experimentado durante ese periodo una tasa de incre-

mento del 4,9%, superior a la media mundial de crecimiento (el 2,3%) y a la de la OCDE (un 1,8%), colocándose España en el décimo lugar a nivel internacional, con un avance de 5-6 puestos en una década (9).

En cuanto a la producción científica en este tipo de revistas por áreas temáticas, los datos correspondientes de la Web of Science aparecen en el cuadro 5.

Cuadro 5

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA EN REVISTAS INTERNACIONALES  
(«WEB OF SCIENCE», 2000-2007)

Áreas	Nº de documentos 2000-2007(a)	Nº de documentos en porcentaje del total real
Medicina clínica	74.234	29,49
Biomedicina	60.014	23,84
Ingeniería, tecnología	44.343	17,61
Física	41.330	16,42
Agricultura, biología y medio ambiente	40.685	16,16
Química	39.818	15,82
Matemáticas	12.704	5,05
Multidisciplinar	2.017	0,80
<b>Total</b>	<b>251.768</b>	

Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

(a) Total del periodo.

Nota: Un documento puede ser clasificado en más de un área. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.

El área que nos ocupa, que básicamente se corresponde, aunque no del todo ni toda ella, con la de Ciencias Agrarias, Biología y Medio Ambiente obtuvo en 2000-2007 un honroso quinto lugar con un 16,2% de los documentos publicados. O sea, más que doblaba su cuota de aportación al PIB de España.

(9) Este indicador es sin embargo puesto en cuestión y objeto de críticas por diversas cuestiones: el nivel de ponderación en el panel de los distintos países, la predilección por el idioma inglés, el índice de importancia (relevancia) atribuido a cada revista revisada, el bajo relieve dado a la investigación en el ámbito empresarial (por contra de gran importancia socioeconómica), y a los investigadores laborando en las empresas, a su predilección por la investigación básica o de carácter genérico, etc.

## 5. LA OFERTA TECNOLÓGICA AGROALIMENTARIA DE ANDALUCÍA

### 5.1 Datos globales del capital humano y de la inversión en I+D

Según nuestras propias estimaciones realizadas a partir de consultas a las fuentes citadas en la metodología, Andalucía contaba con 2.109 investigadores (doctores y titulados superiores) en el año 2009, medidos en equivalente a jornada completa (EJC) dedicados realmente a la I+D agroalimentaria. Este montante contabiliza los investigadores pertenecientes a los centros del CSIC en Andalucía, los de todas las universidades radicadas en la región, los del IFAPA y los de centros privados pertenecientes a entidades (p.e. ETEA, Instituto San Telmo), y alguna fundación ligada a entidades financieras (ESECA, Analistas Económicos, Cajamar...), grupos empresariales (TEPRO, Iniciativas Europeas...) e incluso los que son creación de la UE (Instituto de Prospectiva Tecnológica, IPST). Esta cantidad representaba el 11,9% de todas las EJC de investigadores en Andalucía. Y gestionaban el 11,4% del presupuesto de I+D de Andalucía.

Tras un minucioso trabajo de selección y depuración de los grupos de I+D disponibles en la ECICE hemos confeccionado el Cuadro 6. En total habría 302 Grupos de Investigación realmente activos llevando a cabo actividades de I+D en sistemas agrarios, la agroindustria y el desarrollo rural (AGDR) en el ámbito público y/o son miembros de instituciones que participan de la financiación pública de la I+D, de los cuales 145 lo harían totalmente en Agroalimentación.

Cuadro 6

#### GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PÚBLICOS TRABAJANDO EN ANDALUCÍA EN TEMAS AGRARIOS, AGROINDUSTRIALES Y DE DESARROLLO RURAL (AGDR)

Organismos	Total grupos AGDR por organismos	Nº grupos en Agroalimentación AGR	% Grupos AGR sobre total del organismo	% sobre total grupos AGDR
Universidades	228	89	39	62
CSIC	38	29	76	20
IFAPA	22	22	100	15
Otros organismos	14	5	36	3
<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>145</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: ECICE. Inventario de Grupos de Investigación de Andalucía. Consulta 16/11/2009 y elaboración propia.

Fuera de este contexto de los grupos reconocidos oficialmente por la ECICE existen también un centenar de empresas andaluzas que disponen de algún laboratorio, centro o campo de experimentación trabajando con relativa frecuencia en investigación aplicada y transferencia de conocimientos en el campo de la Biotecnología, mejora y obtención y selección de semillas y plantas, la Lucha Biológica, la Protección contra plagas y enfermedades, la Mejora Animal, la Farmacología y la Sanidad Animal, la Microbiología, los análisis económicos, de prospectiva y estudios de mercado y de coyuntura agraria, en reciclado de subproductos, residuos y efluentes de la Agroindustria, en las operaciones básicas, en la modernización y la innovación en Robótica y Automatización de la agroindustria, en el desarrollo de nuevas tecnologías (TIC) aplicadas al sector, etc., etc.

La inversión en programas y proyectos de I+D en el sistema agroalimentario (el sector agrario más la agroindustria y el desarrollo rural) ascendió en el citado año 2008 a un montante total muy próximo a los 190 millones de euros, y supuso el 1,14% del PIB agroalimentario andaluz. Ese porcentaje cabe calificarlo como aceptable, si se compara con el de un lustro anterior (0,76% de media en el trienio 2003-2005), pero insuficiente si se tiene en cuenta la media del PIB agroalimentario del conjunto nacional (1,34% del PIBA) y lo que representa la agroalimentación de Andalucía en el conjunto de España (23,1% del PIBA nacional). Cabe recordar que Andalucía según el informe CONEC (2011) participó con el 10,8% del gasto total en I+D de todas las comunidades autónomas.

El gasto medio por investigador (excluido su sueldo) en proyectos y estudios se elevó a 954 Euros/año. Esta cantidad, resulta bastante similar al promedio del conjunto nacional, y procede de sumar las ayudas del subprograma de proyectos de investigación fundamental no orientada, (gestionado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (o sus precedentes) de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación) y, las ayudas, del subprograma de investigación fundamental orientada a los recursos y tecnologías agrarias en coordinación con las Comunidades Autónomas y acciones complementarias gestionados por el INIA, siendo ambos subprogramas del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental, del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, a los programas Marco de I+D de la UE, los del Plan Andaluz de Investigación,

Desarrollo e Innovación (PAIDI) a proyectos y grupos, otros proyectos consorciados a través de las OTRIs, la agencia pública IDEA y la red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), los convenios de empresas “spin-off” y de base tecnológica (EBTA) con la administración regional (ECICE) y el sector privado, y los proyectos de I+D apoyados con fondos europeos del FEADER, el FSE y el Interreg, etc.

A mediados del año 2007 se aprobó la “Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento” cuya meta es: *“configurar un Sistema Andaluz del Conocimiento, que favorezca la interacción entre sus diferentes agentes, para alcanzar una eficacia que redunde en beneficio de la ciudadanía, la sociedad y el desarrollo económico. Asimismo se pretende favorecer la mejora de la capacidad para generar conocimiento a través de investigaciones de calidad y su transferencia al sector productivo”*. Y, a partir de esta ley se puso en funcionamiento la Estrategia para la Competitividad de Andalucía (2007-2013) cuyo objetivo era situar Andalucía entre las regiones con mayor inversión en I+D de España y dar cumplimiento a lo previsto en la revisión de la Estrategia de Lisboa (2005) sobre Crecimiento, Competitividad y Empleo destinando el 1,5% del PIB andaluz a I+D+i en el año 2014, con un 70% de I+D ejecutado por el sector público y el 30% restante por el privado (10).

La emergencia de la crisis económica ha traído como consecuencia la reducción de la inversión en I+D en el trienio 2009-2011, y la ralentización del impulso a determinadas actividades investigadoras de excelencia, de gran envergadura, y/o ejemplarizadoras en materia de Biotecnología, Genómica, Ingeniería Genética y Sostenibilidad Agroalimentaria, Valoración Contingente de la aportación o el consumo de Bienes Públicos, etc., que deberían abrir más oportunidades para la Agricultura Andaluza y dotarla de mayor capacidad de respuesta ante posibles incrementos significativos de la demanda de alimentos. Tanto de los tradicionales como de otros más diversificados y diferenciados.

## 5.2. Recursos Humanos por Áreas Temáticas de I+D en AGDR

De los 302 Grupos seleccionados como activos, en Andalucía trabajarían en I+D en AGDR un total de 2.109 EJC (doctores y licenciados) que se

---

(10) Objetivo marcado para las regiones españolas del objetivo nº 1 en el informe sobre la aplicación de los Fondos Estructurales y de Cohesión (CE, 2006).

distribuirían por Áreas temáticas según muestra el Cuadro 7. En este cuadro se han incorporado como colaboradores los técnicos de grado medio y los becarios, con frecuencia muy determinantes de las tareas investigadoras, en especial en las áreas de carácter experimental y/o aplicado.

Cuadro 7

### RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A I+D EN AGDR EN ANDALUCÍA

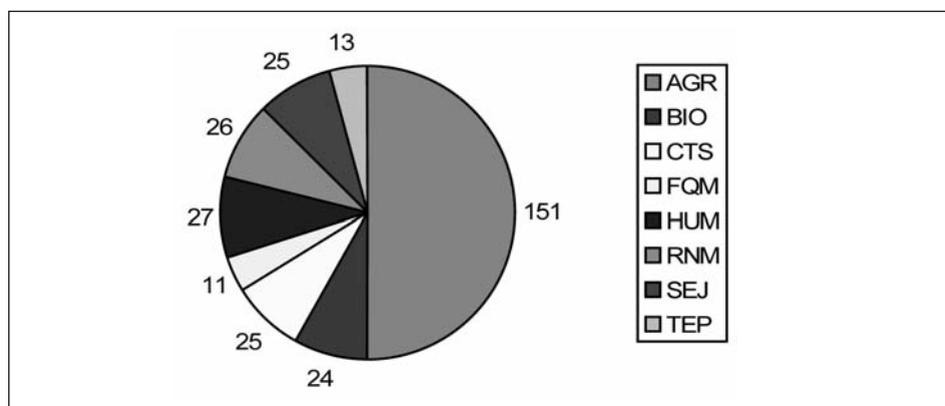
Área Temática	Drs.	T.S.	T.G.M.	BEC.	Total
Agroalimentaria (AGR)	782	464	112	402	1760
CC Econ. Soci. Juri. (SEJ)	128	12	4	19	163
Biosanitaria (BIO)	106	42	7	22	177
Ciencias de la Salud (CTS)	104	41	-	14	159
Recursos Naturales (RNM)	102	20	-	24	146
Tecnologías de la Producción (TEP)	102	30	-	8	140
Humanidades (HM)	86	28	-	22	136
Física, Química, Matemáticas (FQM)	40	22	-	15	77
<b>Total</b>	<b>1450</b>	<b>659</b>	<b>123</b>	<b>526</b>	<b>2758</b>

Fuente: Consejería de Economía, Innovación Ciencia y Empresa. Inventario de Grupos de Investigación. Elaboración propia. Consulta 23 y 24/11/2009.

Según las Áreas Temáticas, el personal de los 302 grupos de I+D con actividad laboral en AGDR se distribuye según muestra el Gráfico 4.

Gráfico 4

### NÚMERO DE GRUPOS AGDR POR ÁREAS TEMÁTICAS



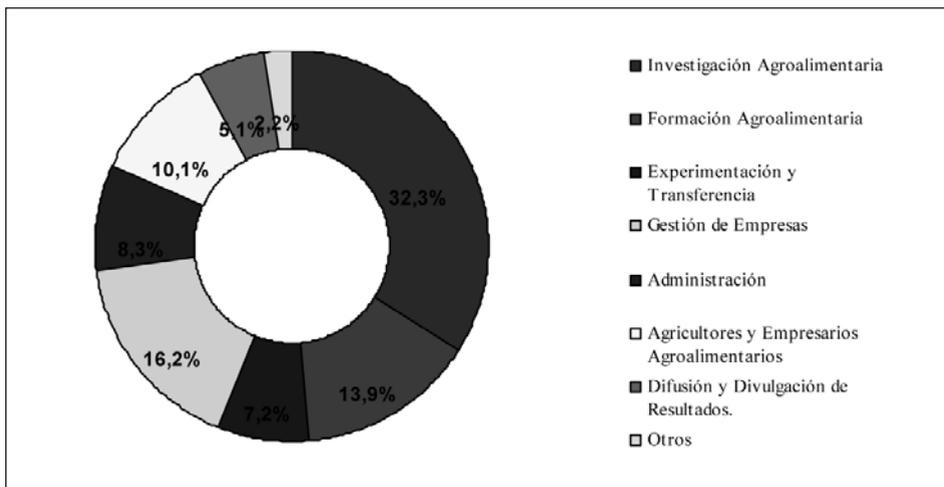
Fuente: Consejería de Economía, Innovación Ciencia y Empresa. Inventario de Grupos de Investigación. Elaboración propia. Consulta 23 y 24/11/2009.

Como era esperable, la mitad de los grupos (en total 151) pertenecen al área temática de Agroalimentación seguida, a larga distancia, por otras cinco áreas que cuentan con un número de grupos similar: Humanidades (27), Recursos Naturales (26), Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas y Ciencias de la Salud (ambas con 25) y la Biosanitaria (24).

En cuanto a la dedicación del tiempo de trabajo, las respuestas de las 161 personas que contestaron a la pregunta aparecen reflejadas en el siguiente Gráfico 5.

Gráfico 5

ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL TIEMPO DE TRABAJO DE LOS AGENTES CONSULTADOS



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

Llama la atención el escaso tiempo de trabajo dedicado a la difusión y divulgación de resultados: solo un 5,1%, si bien esta información será matizada en parte con las respuestas referidas a su publicación en libros o revistas.

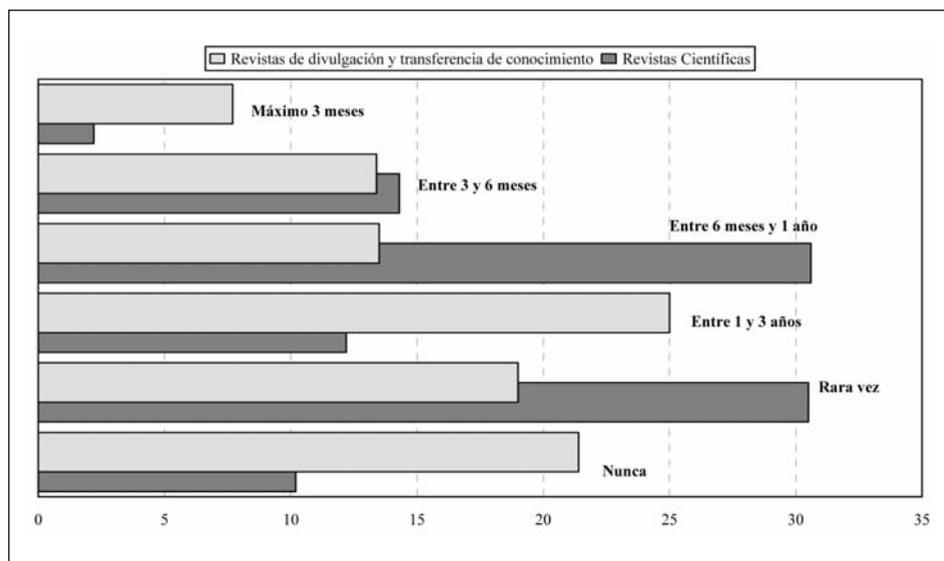
### 5.3. La Publicación de Resultados de la I+D en Revistas

Como es conocido la función más destacada de los practicantes de la I+D es hacer públicos sus resultados, bien mediante la obtención de una patente o licencia de un producto, método o proceso, o bien mediante su publicación y/o transmisión de resultados en una revista científica o de

divulgación. En el siguiente Gráfico 6 figuran los datos bibliométricos según el tipo de publicación y la frecuencia en que los científicos suelen publicar.

Gráfico 6

FRECUENCIA DE PUBLICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES CONSULTADOS (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

Teniendo en cuenta que tres años es un periodo razonable para poder generar y publicar resultados de un proyecto de investigación (y que coincide usualmente con su duración), resulta sorprendente que de las 132 respuestas recibidas en este punto el personal andaluz dedicado a I+D+i que afirman no publicar o solo hacerlo con periodicidad superior a tres años superan el 35%. Parece así muy evidente la necesidad de suscitar una mayor preocupación por la comunicación de sus tareas entre los agentes tecnológicos, sea dentro de las revistas de carácter científico (11), sea en revistas especializadas del área de trabajo, sea en forma de libros

(11) Ahí se tomó en consideración las que aparecen indexadas como tales en los llamados "índices de impacto": SCI, SSCI, IN-RECS, etc.

e informes, e inclusive en publicaciones más dirigidas a la transferencia de innovaciones y divulgación de resultados de la I+D.

En cuanto a las líneas/temas objeto de su publicación se citan por el orden señalado en el Cuadro 8.

Cuadro 8

### LÍNEAS Y CAMPOS DE I+D CON MAYORES PUBLICACIONES

Biología y Fisiología Vegetal.
Mejora Genética y Selección de Cultivos.
Protección de Cultivos y uso sostenible de Fitosanitarios e Insumos.
Conservación de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
Aspectos Socioeconómicos de la Agricultura y del Medio Rural.
Estudios sectoriales y/o sistémicos de un producto agroalimentario.
Agricultura y Ganadería Ecológica.
Mecanización Agrícola y Agroingeniería.
Aspectos Estructurales y Patrimoniales del Mundo Rural.
Mejora Sanitaria de la Producción Animal.

Posiblemente por defecto del propio diseño del primer cuestionario Delphi las respuestas anteriores han sido muy genéricas, sin concretar en muchos casos la disciplina científica con la que cada encuestado contribuye a mejorar el Conocimiento Agrario en Andalucía y subrayar el carácter más o menos aplicado y/o aplicable de su labor a los sectores agrarios andaluces. Por ello, en la segunda oleada del Delphi se demandó a los expertos que identificaran con un mayor detalle las Áreas Estratégicas y/o de I+D que a su juicio necesitarían un mayor impulso a través de publicaciones. Los resultados figuran en el Cuadro 9.

Otro aspecto que a nuestro juicio es importante, y que progresivamente adquiere más relieve es el de la existencia de información sobre las actividades y proyectos y la presentación de resultados a través de páginas web, utilizando las redes sociales, en definitiva incorporando las nuevas

Cuadro 9

LÍNEAS Y CAMPOS DE I+D CON MAYOR NECESIDAD DE PUBLICACIONES SEGÚN LOS EXPERTOS

Líneas Estratégicas Prioritarias	Media	Moda	Desviación Típica
1. Manejo sostenible de los RRNN y los Insumos Agrícolas	8,23	10	2,29
2. Conservación de la Biodiversidad y el Hábitat Rural	7,18	8	2,08
3. Desarrollo en Calidad, Trazabilidad y Salubridad Alimentaria	7,75	9	2,13
4. Estudios de Oferta, Demanda y Consumo de Alimentos.	7,40	8	2,06
5. Mitigación del Cambio Climático y potenciar los Agrosistemas Sostenibles	7,30	8	2,02
6. Ingeniería Genética, Biotecnología y Nanotecnología Vegetal y Animal	8,02	9	2,22
7. Expandir la Innovación, la productividad y la competitividad en factores Pproductivos	6,80	7	2,58
8. Respalda la obtención de nuevas rentas en Diversificación y Desarrollo Rural	6,75	7	3,06
9. Respalda la coordinación, cooperación y vertebración de la I+D+i	6,60	7	2,92

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

tecnologías de la información y comunicación. Pues bien los resultados de la encuesta a los grupos de I+D fue la del Cuadro 10 siguiente.

Cuadro 10

PUBLICACIÓN DE RESULTADOS A TRAVÉS DE WEB O REDES SOCIALES

Contenido Tecnológico	Número de respuestas recibidas			
	Sí	No	NS/NC	Total
El Grupo tiene página web	55	77	33	165
El Grupo participa habitualmente en redes sociales	48	92	26	166
El Grupo tiene un foro para el intercambio de información	51	79	35	165
El Grupo tiene o colabora con una Plataforma del Conocimiento en la red	67	62	37	166

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

Los resultados en términos generales son bastante llamativos y corroboran lo dicho anteriormente en este apartado. El que prácticamente en todos los casos, excluyendo los que no responden, afirman mayoritariamente que no

intervienen activamente, o no perciben la utilidad, en el despliegue social de esta nueva Sociedad del Conocimiento, evidencian la necesidad de mejorar (y disciplinar) los servicios prestados a la sociedad por parte de los agentes tecnológicos. El desarrollo de un país es fruto de una compleja construcción social, en el que la labor de los agentes tecnológicos y el establecimiento de vínculos y sinergias con los demás actores sociales para valorizar los recursos humanos y materiales de un territorio resultan imprescindibles.

## 6. SECTORES AGRARIOS, AGROALIMENTARIOS Y AGROINDUSTRIALES PRIORITARIOS PARA ANDALUCÍA

Con el fin de identificar los sectores clave donde encaminar los recursos científicos y organizacionales, en la ya citada encuesta se requirió a los expertos que valoraran las prioridades de I+D+i, tanto por sectores productivos como para la agroindustria y las áreas tecnológicas básicas. En este trabajo se presentan algunos de los datos más relevantes. En la consulta se demandó a los expertos que valoraran tanto los sectores productivos más destacados, como también los tipos de agroindustria y los que, de acuerdo con la información disponible constituyen los principales agroecosistemas productivos. La escala de valoración oscilaba entre 1 (mínima prioridad) y 10 (máxima prioridad). Los resultados figuran en los siguientes Gráficos 7, 8 y 9 y el Cuadro 11.

En el Gráfico 7 figura la prioridad asignada a los 16 Sectores Productivos considerados en el estudio.

Destacan en Prioridad Alta (Prioridad con Valor Medio Superior a 7) cuatro sectores: Horticultura Intensiva, Olivicultura, Dehesa y Ganadería Extensiva y Horticultura al Aire Libre. A otros diez sectores les otorgaron Prioridad Media, y solo dos obtuvieron Prioridad Baja: Maíz y Arroz (4,75 en ambos casos) (12).

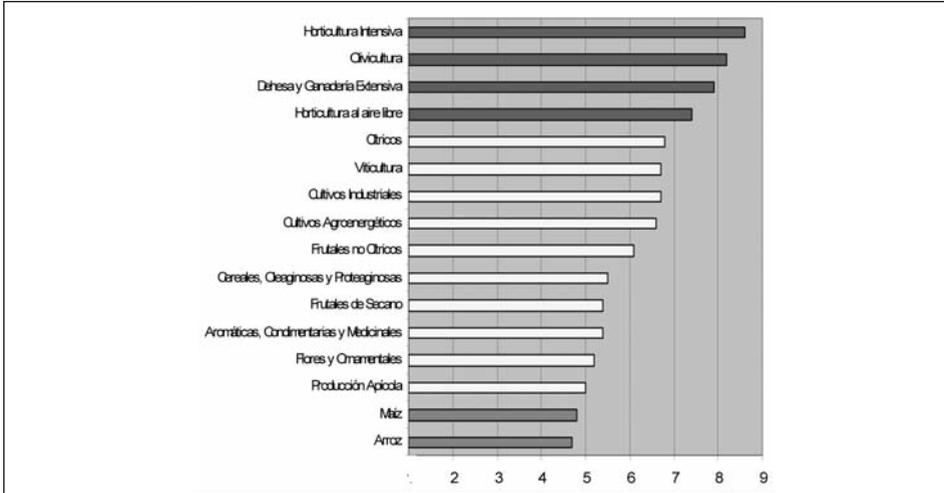
En cuanto a las Industrias Agroalimentarias, cinco clases de agroindustrias son valoradas por los expertos como de Prioridad Alta para vitalizar las estrategias de I+D+i: Procesado de Frutas y Hortalizas, Elaiotecnia, Elaboración

---

(12) Resulta llamativa la baja prioridad asignada al arroz cuando, como es conocido, Andalucía tiene una posición de liderazgo entre la producción española, y España ostenta la mayor cuota de mercado en Francia y EEUU con un tercio de las ventas totales en ambos países. Probablemente el problema ha surgido porque el número de expertos y agentes consultados en el Delphi en la última ronda ha sido notablemente reducido (solamente 11 de 658 han respondido a la parte correspondiente) y por constituir un agrosistema bastante específico y singular.

Gráfico 7

### PRIORIDAD DADA POR LOS EXPERTOS A LOS DISTINTOS SECTORES PRODUCTIVOS

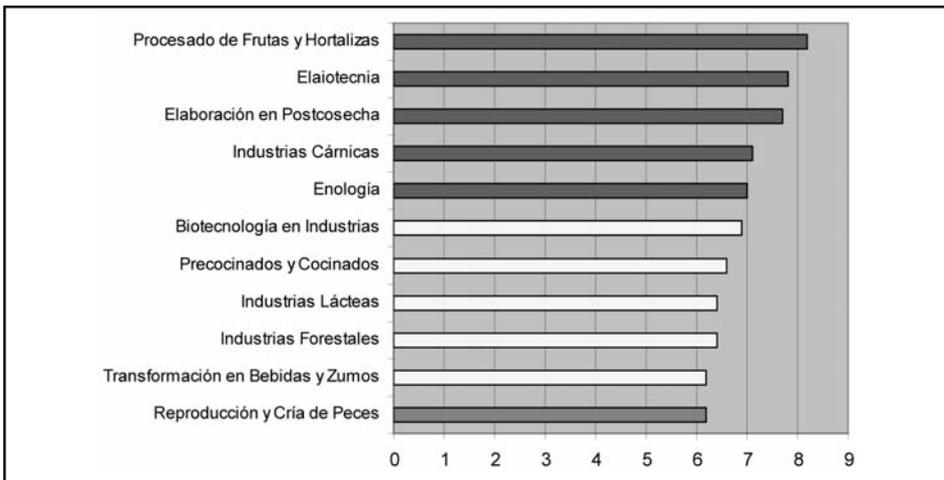


Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta de la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

(de productos) en Postcosecha, Industrias Cárnicas y Enología. Las seis ramas de agroindustria restantes alcanzaron en la calificación de los expertos en la encuesta Delphi una calificación de Prioridad Media (Gráfico 8).

Gráfico 8

### PRIORIDAD ASIGNADA POR LOS EXPERTOS A LAS DISTINTAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

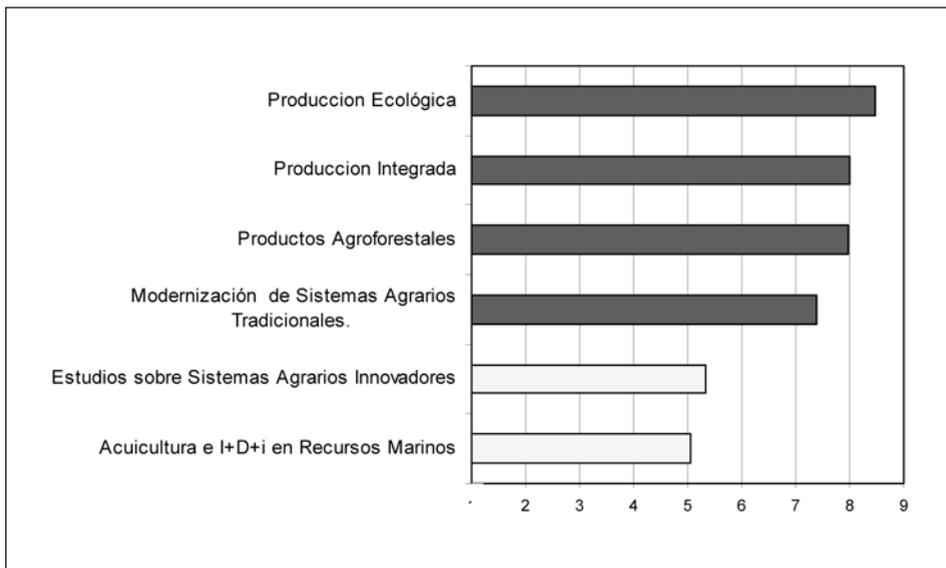


Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta de la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento (2009).

Y, finalmente, en el Gráfico 9 se expone la valoración Media otorgada a varios sistemas característicos de Andalucía. En cuatro casos obtuvieron Prioridad Alta: Producción Ecológica, Producción Integrada, Desarrollo de Productos Agroforestales y Modernización (Tecnológica) de los Sistemas Agrarios Tradicionales; otros dos obtuvieron una Calificación Media: Estudios (Multifuncionales) sobre Sistemas Agrarios Innovadores (p.e. obtención de biomasa, biocombustibles, madera o papel). Una reivindicación no sometida a la opinión de los expertos, pero que a nuestro juicio es sumamente importante fue la Acuicultura e I+D+i en Recursos Marinos: hubo seis expertos que la incluyeron en el apartado de Otras.

Gráfico 9

### VALORACIÓN DE LOS EXPERTOS A SISTEMAS PRODUCTIVOS



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta de la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento (2009).

Identificadas las prioridades, los expertos (excluidos los del sector pesquero) debían sugerir 3-4 líneas de atención prioritaria para cada Área Temática/Sector productivo: son las que figuran en el Cuadro 11 adjunto.

Cuadro 11

### SELECCIÓN DE LÍNEAS PRIORITARIAS POR SECTORES Y ÁREAS TEMÁTICAS

Área Temática/ Sector Productivo	Prioridades en I + D
<b>Horticultura Intensiva</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación de nuevos mercados y nuevas formas de marketing y comercialización.</li> <li>2. Lucha Biológica y Biocontrol de invernaderos.</li> <li>3. Biotecnología y Mejora Vegetal para cultivos hortícolas intensivos.</li> <li>4. Mejora de la eficiencia tecnológica en los invernaderos.</li> </ol>
<b>Olivicultura y Elaiotecnia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejora de la Sanidad Vegetal: Lucha Integrada y contra la Verticilosis.</li> <li>2. Desarrollo de tecnologías para la prevención, el control y valoración de la erosión.</li> <li>3. Nuevas tecnologías para la transformación, obtención del aceite y su trazabilidad utilizando la Automatización, la Robótica y la Elaiotecnia.</li> <li>4. Búsqueda de nuevos mercados, perfiles y preferencias de los consumidores y concentración de la oferta.</li> </ol>
<b>Fruticultura y Cítricos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comercialización, prospección y búsqueda de nuevos mercados.</li> <li>2. Modernización de la tecnología y automatización del regadío.</li> <li>3. Reconversión y reestructuración varietal ajustadas a características microclimáticas y de suelos.</li> <li>4. Reforzar el asociacionismo y la comercialización (Investigación-Acción).</li> </ol>
<b>Producción y Mejora Animal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avanzar en la definición de modelos de Reproducción Animal, para diferentes tipos de producción: extensivo, semiintensivo o intensivo.</li> <li>2. Modernización Tecnológica y Ambiental de las instalaciones ganaderas.</li> <li>3. Mejora Integral de la Calidad de los productos cárnicos.</li> <li>4. Mejora de la Nutrición Animal y del Bienestar Animal.</li> </ol>
<b>Cultivos herbáceos (Cereales, Leguminosas, y Proteaginosas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección Varietal y Fisiológica para disminuir su dependencia a insumos externos y mejorar la Calidad Alimentaria de las producciones.</li> <li>2. Desarrollo de paquetes tecnológicos de I+D frente a enfermedades que afectan a girasol, leguminosas y trigo.</li> <li>3. Protección y Conservación del Patrimonio del Germoplasma autóctono.</li> </ol>
<b>Frutos Secos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnología en materia de selección y difusión de nuevos patrones y variedades adaptadas a los ecosistemas y condiciones edáficas.</li> <li>2. Experimentación sobre reutilización de subproductos y residuos.</li> <li>3. Nuevas respuestas tecnológicas y resultados experimentales en materia de fertirrigación en gran cultivo, control de la erosión, cubiertas vegetales y técnicas de aplicación del agua.</li> </ol>
<b>Vitivinicultura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I+D+i en Oferta, Márketing, Maridaje, Promoción, Presentación, Comercialización y Consumo de vinos de mesa andaluces.</li> <li>2. Fomento del conocimiento técnico y práctico de distintos tipos de crianza y de sus particularidades según varietales y bioclimas.</li> <li>3. Profundización en el conocimiento de distintos varietales y su adaptación al clima, terreno, sistemas culturales, fertirrigación y riego.</li> </ol>
<b>Productos Industriales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incrementar la I+D+i y las acciones para expandir la Lucha Biológica en el combate contra parásitos en algodón, remolacha y tomate industrial.</li> <li>2. Obtención y difusión de nuevas variedades de algodón más adaptadas a las condiciones agroclimáticas de Andalucía.</li> <li>3. Impulsar la I+D+i en nuevos cultivos sustitutos y/o complementarios.</li> <li>4. Concienciación social sobre el reciclado de residuos y plásticos.</li> </ol>
<b>Productos Agroforestales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenciar la regeneración natural y asistida del bosque mediterráneo.</li> <li>2. Aplicación de normas de calidad en temas cinegéticos.</li> <li>3. Estudios que valoren la idoneidad e interés económico y medioambiental de especies forestales de crecimiento rápido: eucaliptus, chopos, pinos, así como de su sinergia con las plantas aromáticas y medicinales y la apicultura.</li> <li>4. Estudios de huecos de mercado y de valoración de bienes ambientales</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de la I+D+i Agraria y la construcción de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía, (2009).

Para finalizar, en el siguiente Cuadro 12 figura una estimación que hemos realizado comparando los datos socioeconómicos y estructurales de las principales producciones agroalimentarias en Andalucía, el porcentaje de presupuesto público de la I+D+i destinado a cada una y la prioridad asignada por los expertos (13).

Las prioridades otorgadas por los expertos muestran un (acertado a nuestro juicio) interés en integrar los trabajos basados en las Ciencias Sociales (Economía, Sociología, Psicología) en los programas de I+D, en ligarlos al territorio y añadir más criterios de sustentabilidad a las actuaciones de I+D+i. Los problemas de proveer de alimentos seguros y ambientalmente saludables ahora no son solo tecnológicos sino también de conservación de los recursos y de aumento de la equidad social y territorial. Como afirma Rosales (1991): *“la cuestión de la competitividad descansa cada vez más en el conocimiento (científico, técnico, económico, capacidad de diseño, sistemas de información y comunicación, etc), además de en la buena gestión y dimensión estratégica de la empresa”*. Lo que Porter (2007) ha denominado como *“núcleo duro de la competitividad”*.

Los indicadores presentados en este Cuadro 12 son bastante reveladores y sugieren la necesidad de acometer un cambio del enfoque agrarista, y al día de hoy en opinión de los expertos, y de este equipo, demasiado asociado a algunas producciones, y reemplazándolo por otro modelo más interdisciplinario y holístico, basado en el enfoque de agrosistemas, la sostenibilidad (medioambiental y económica) y la atención a las demandas del mercado. Coinciden los expertos, en sus comentarios anexos a la encuesta y en las conclusiones de los dos Grupos de Discusión, en que tam-

---

(13) La determinación de prioridades en I+D+i aplicadas es un tema complejo y sujeto a una permanente controversia en los medios académicos y científicos: como mínimo hay colectivos que se decantan por privilegiar aquellos sectores de mayor valor y/o potencial socioeconómico, otros por avanzar en los que cuentan ya con mayor capital humano y unos terceros por atender las debilidades de determinados entornos geográficos o áreas del conocimiento y, finalmente, hay quienes opinan que se debe estar a la demanda de la iniciativa privada, o en su caso de la pública. Nuestra opción de poner en relación cada sector-cultivo con su superficie, su importancia en términos de VAB y presupuesto público dedicado a I+D y Transferencia de Tecnología con la propia opinión de los expertos consultados, si bien no reúne en su integridad todas las variantes existentes al respecto, pensamos que es acertada y tiene capacidad suficiente para servir de orientación sobre cómo conducir estos trabajos e involucrar en ellos a sus propios agentes, la Administración y la iniciativa privada.

Cuadro 12

COMPARACIÓN ENTRE SUPERFICIE, PRODUCCIÓN FINAL AGRARIA (PFA), PRESUPUESTO PÚBLICO EN I+D Y PRIORIDAD MEDIA ASIGNADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS. AÑO 2008

Cultivos	Ha. Sup. Total media (2004/2007)	% superficie	PFA (Miles €)	% PFA/PF Agrícola + Ganadera	% Presupuesto público asignado en I+D	% Presupuesto público destinado a Transf-Tecnología	Prioridad asignada por Expertos (1-10)
Olivar y Aceite de oliva	1.503.688	27,14	2.890.826	27,1	21,1	21,7	8,3
Productos Agroforestales	-	-	-	0,2	0,6	0,1	8,0
Hortalizas y Tubérculos	153.643	2,77	3.116.866	34,2	19,2	11,6	7,4
Superf. para Produc. Animal	1.513.360	27,32	2.949	12,1	16,7	4,6	7,3
Cultivos Industriales	349.891	6,32	470.455	8,1	6,7	9,5	6,9
Vitivinicultura	41.332	0,75	276.886	7,6	13,1	5,1	6,7
Frutales y Cítricos	291.437	5,26	742.240	5,1	5,4	3,5	6,6
Subtropicales	18.095	0,33	109.859	2,3	3,1	2,1	6,2
Frutos secos	179.334	3,24	39.955	4,8	3,1	1,7	6,0
Cereales y Leguminosas	868.656	15,68	432.479	6,6	7,4	7,6	5,8
Flores y plantas ornamentales	123.238	2,22	214.535	2,1	1,6	0,8	5,2
Producción Apícola(1)	1.200.000	-		0,2	0,4	0,002	4,2

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta de la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

(1) La Producción Apícola representa el 0,44 de la Producción Final Ganadera y el 0,17 de la Producción Final Agraria (datos de 2007).

bién podrían y deberían ser más eficientes los mecanismos de colaboración bidireccional y el partenariado entre los investigadores y los agricultores, empresas, cooperativas, técnicos, las instancias administrativas, las organizaciones agrarias y los consumidores. E inclusive su interacción con las ONGs y muchas PYMES del sector artesanal y del turístico, vitales para procurar el bienestar económico y la calidad de vida del mundo rural andaluz.

## 7. MEDIDAS PARA MEJORAR LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO AL SISTEMA

A continuación en el Cuadro 13 se incluye la valoración (escala 1 a 10) que 126 expertos en I+D de los grupos de investigación públicos trabajando en Andalucía en temas agrarios, agroindustriales y de desarrollo rural (AGDR) que respondieron a la encuesta asignaron a diferentes medidas para propagar el conocimiento agrario. Hemos seleccionado las 8 primeras por el orden de valoración que les otorgaron.

Cuadro 13

### MEDIDAS PARA MEJORAR LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN AGDR

Medida	Media	Moda	Desviación Típica
Mayor colaboración con los Agentes y Actores del Sistema	8,13	10	2,28
Acercar el conocimiento y las innovaciones a las zonas rurales, especialmente las más desfavorecidas	8,07	8	2,08
Creación y/o Mejora de Plataformas del Conocimiento	7,93	10	2,26
Aumento del número, duración y contenido de las acciones (seminarios, jornadas, talleres, etc.)	7,77	10	2,30
Mayor formación y capacitación del personal especializado	7,54	8	2,03
Más implicación de las OTRIs	7,23	7	2,64
Desarrollo de alianzas, redes y convenios para formación de "cluster"	6,91	6	2,05
Impulsar el desarrollo y el acceso a las TIC por el sector	6,44	6	3,01

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento, (2009).

## 8. UNA REFERENCIA AL CASO OLIVARERO-OLEÍCOLA

### 8.1. Breve introducción

El sistema del olivar y el aceite de oliva, como es conocido, posee una importancia muy destacada en Andalucía: en términos de ocupación de su territorio, en su aportación a la economía, la cultura y su patrimonio, en los aspectos medioambientales (suelo, agua), gastronómicos y dietéticos, etc.

La Olivicultura, la Elaiotecnia, y el cada día creciente desarrollo de nuevos usos a partir de los subproductos, residuos y efluentes (muebles, ja-

bones y cosméticos, productos terapéuticos y/o antioxidantes, compost, biomasa, energía, piensos, etc.), aparte del zumo de la aceituna, ha movilizado por estas razones en los últimos 15-20 años un gran número de grupos de investigación y de especialistas en un sector que sorprendentemente, en lo que respecta a su renovación tecnológica a través de la I+D, había estado bastante abandonado por parte de la Universidad y el CSIC. Destacar sin embargo los interesantes trabajos desarrollados por el CSIC relacionados con la materia (ver por ejemplo Sanz Cañada, 1993; Mili y Rodríguez-Zúñiga 2005; Sanz Cañada, et al., 2008 y 2011; Mili, 2009) (14).

En el Cuadro 14 presentamos los Recursos Humanos de I+D que hemos seleccionado del inventario de la ECICE del año 2009 porque entre sus objetivos o palabras-clave aparecía algún aspecto relacionado con el olivar y el aceite de oliva.

Cuadro 14

RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A LA I+D+I EN EL SISTEMA OLEÍCOLA POR ÁREAS TEMÁTICAS

Área Temática	Dr.	T. S.	T.G.M.	BEC.	Total
Agroalimentación (AGR)	193	131	25	90	<b>439</b>
Biosanitaria (BIO)	46	33	2	21	<b>102</b>
Ciencias de la Salud (CTS)	29	15	-	6	<b>50</b>
Física, Química y Matemáticas (FQM)	21	15	-	10	<b>46</b>
Humanidades (HUM)	10	5	-	-	<b>15</b>
Recursos Naturales (RNM)	13	12	-	1	<b>26</b>
C. Econo. Soc. Jurid. (SEJ)	26	7	-	1	<b>34</b>
Tecnología de la Producción (TEP)	32	20	-	2	<b>54</b>
<b>Total</b>	<b>370</b>	<b>238</b>	<b>27</b>	<b>131</b>	<b>766</b>

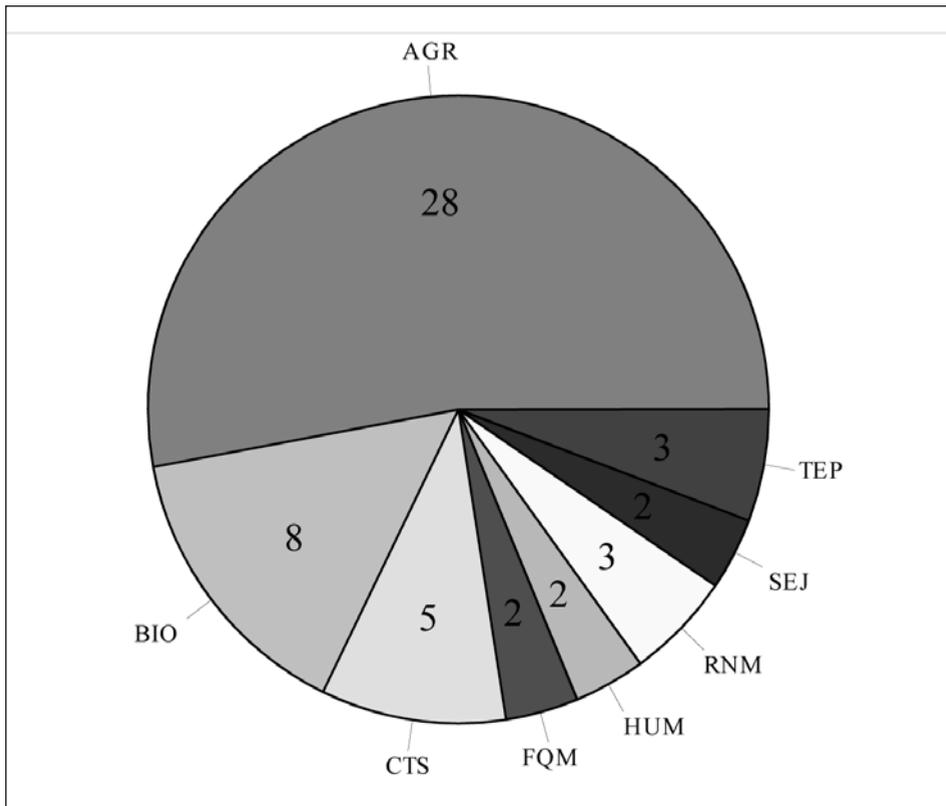
Fuente: Página web de la ECICE y elaboración propia. Consulta 6/11/2009.

(14) Actualmente el Dr. Sanz Cañada y su equipo están realizando un estudio para la constitución de una plataforma de agentes y expertos en I+D (ALENTA) y la determinación de prioridades en el sector a partir de sus opiniones.

Los Grupos dedicados a la I+D+i en el Sistema Oleícola según sus Áreas Temáticas se distribuyen según indica el Gráfico 10.

Gráfico 10

NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS



Fuente: Página web de la ECICE y elaboración propia. Consulta 15-16/12/2009.

Estos Grupos del Plan Andaluz de Investigación (PAIDI) pertenecían (mayoritariamente) en el año 2009 a las universidades andaluzas (25), el IFAPA (9), el CSIC (9) y la Consejería de Salud (2) en el ámbito del sector público, y solo había un grupo inventariado del sector privado (ETEA).

La distribución de los Grupos por provincias figura en el siguiente Cuadro 15.

Cuadro 15

DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA OLEÍCOLA POR PROVINCIAS

PROVINCIAS	GRUPOS								
	AGR	BIO	CTS	FQM	HUM	RNM	SEJ	TEP	Total
Almería	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cádiz	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Córdoba	9	1	0	0	0	0	1	1	12
Granada	7	2	2	1	0	0	0	0	12
Huelva	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Jaén	0	3	1	1	2	2	1	2	12
Málaga	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Sevilla	10	2	1	0	0	0	0	0	13
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>53</b>

Fuente: Página web de la ECICE y elaboración propia. Consulta 15-16/12/2009.

Por provincias destacan Jaén (12), Sevilla (13), Granada (12) y Córdoba con 12 grupos. Aunque la distribución de los grupos, los centros de I+D y los expertos tiene una alta relación con los datos que figuran en el cuadro precedente, quien conozca la importancia socioeconómica de la cadena olivarero-oleícola en cada una de las provincias andaluzas (Jaén produce aproximadamente la mitad del aceite regional seguida de Córdoba con la cuarta parte) puede extraer sus conclusiones al respecto.

Además de estos grupos del PAIDI de acuerdo con nuestra información habría otras 15-17 empresas privadas y/o instituciones mixtas (fundaciones, empresas de base tecnológica, etc.) que trabajan en campos temáticos de I+D relacionados con la agricultura, la alimentación y el desarrollo rural en “territorios de olivar”: no hay que olvidar que éste representa entre el 24 y el 26% del PIB agroalimentario andaluz, y que al menos 300 pueblos de un total de 771, y un tercio de la población andaluza depende directa o indirectamente (talleres, comercios, agroindustrias, autónomos, sector HORECA, etc.) del ahora denominado “mundo del olivar”.

## 8.2. Prioridades de I+D en el “Mundo del Olivar”

Sobre el olivar, el aceite de oliva y la aceituna de mesa se han venido desarrollando trabajos de I+D aplicada y transferencia del Conocimiento desde hace muchos años y hasta puede hablarse de siglos (15). En el año 1924 ya se celebró en Sevilla el VII Congreso Internacional de Oleicultura, y el Departamento de Olivicultura y Elaiotecnia, con sedes principales en Jaén y Córdoba, ha sido durante medio centenar de años un centro de referencia internacional en materia de fertilización, riego, mecanización, nuevo diseño de plantaciones, tecnologías para la extracción de aceite de calidad, etc. Tras su desaparición en la reestructuración del IFAPA efectuada en el año 2005, el personal está ahora adscrito a varias Áreas Temáticas disciplinares y/o ha debido emprender la realización de proyectos policulturales en coordinación con la Universidad (las de Córdoba y Jaén) y el CSIC. En opinión de varios expertos, la nueva orientación ha ido en detrimento de su acción en materia de I+D aplicada y, particularmente, de la transferencia de las innovaciones y tecnologías adaptadas a las necesidades del sector. Las prioridades que se citan seguidamente forman parte de las opiniones y reflexiones reflejadas en la encuesta Delphi, pero también proceden de las entrevistas en profundidad realizadas a los 13 Consejos Reguladores de las DOP, y de las conclusiones de los 2 Grupos de Discusión realizados con el apoyo de un proyecto de excelencia de la ECICE (SEJ-03121 MULTIOLI) financiado por la Junta de Andalucía.

En total se ha dispuesto de soporte informativo proveniente de 122 “informantes cualificados”, de los cuales 79 eran hombres y mujeres implicados directamente en los distintos eslabones de la cadena sistémica del “mundo del olivar y el aceite de oliva”, 12 informantes eran únicamente investigadores, 9 personas eran técnicos agrarios multisectoriales, 8 personas representaban a las administraciones, y las 14 personas restantes se autocalificaron como especialistas en diversas ramas del conocimiento como son la enseñanza, la salud, el desarrollo rural sostenible, la cultura y la diversificación económica en el medio rural.

---

(15) Se podría citar entre los más antiguos de los que se poseen testimonio al clarividente escritor romano del siglo I, d.C. J. Moderatus (Columela) y su “*Liber de arboribus*” (5 tomos). En castellano, Ed. Gredos (2004).

Agrupando los temas en 3 grandes campos de trabajo de la I+D+i (incluyendo aquí la Formación del Capital Humano): Olivicultura, Elaiotecnia y el transversal de Desarrollo Rural y Territorial Sostenible, las prioridades por grandes líneas de trabajo que han merecido una puntuación, en una escala de 0 a 5, un valor superior a 3 figuran según su orden de valoración en los siguientes Cuadros 16, 17 y 18 (16).

En cuanto a las prioridades de I+D+i del sector olivarero (Cuadro 16) destacaríamos especialmente 4 temas:

- Modernización Tecnológica de los Regadíos y su adaptación a la lucha contra el Cambio Climático.
- Lucha Sostenible contra las Plagas y Enfermedades, y en particular contra la Verticilosis.
- Innovación y Diversificación en Cubiertas Vegetales y protección contra la erosión.
- Acciones y Medidas para potenciar sistemas ecológicamente más sostenibles y/o la olivicultura ecológica.

Cuadro 16

#### PRIORIDADES DE I+D+I EN EL SECTOR OLIVARERO SEGÚN LOS EXPERTOS

1. Modernización de regadíos y adaptación al Cambio Climático. (Media 4,7)
2. Lucha sostenible y control de plagas y enfermedades y de hierbas en olivar. Programa especial contra la verticilosis. (Media 4,6)
3. Desarrollo de mecanización y tecnologías apropiadas para utilizarlas en zonas con pendientes elevadas. (Media 4)
4. I+D+F para luchar contra la erosión y la preservación de los recursos naturales en el olivar. (Media 4)
5. Innovación y Divulgación en materia de Cubiertas Vegetales. (Media 3,9).
6. Conservación de la Biodiversidad y el Paisaje en los Olivares. (Media 3,8)
7. Fomento de métodos y sistemas de olivicultura ecológica y/o integralmente más sostenibles. (Media 3,2)
8. Favorecer las acciones y medidas enfocadas a la creación de empresas asociativas y/o para el uso de maquinaria en común por parte de los productores. (Media 3,2)
9. Desarrollar nuevas tecnologías para la evaluación y el control de la contaminación de suelos y aguas en las zonas de olivar. (Media 3,1)

Fuente: Elaboración propia.

*(16) Razones de espacio impiden incluir y profundizar aquí en la rica y abundante información facilitada por los expertos durante la elaboración de este documento. Esta puede ser completada mediante demanda a los firmantes de este artículo.*

En lo que respecta a las prioridades de I+D+i en Olivicultura y Elaiotecnia resaltan sobre todo los temas relacionados con el Marketing y Estudios de Consumo, la Gobernanza y la aplicación de la (esperada) Ley del Olivar Andaluz, la Investigación-Acción y la caracterización de la calidad de los aceites de oliva y su influencia en la salud de los consumidores (ver Cuadro 17).

Cuadro 17

#### PRIORIDADES DE I+D+I EN ELAIOTECNIA Y OLEICULTURA SEGÚN LOS EXPERTOS

1. Buscar más oportunidades de Mercado para la Producción Oleícola. (Media 4,8)
2. Realización de proyectos y estudios prospectivos sobre incidencia de medidas de política agraria y gobernanza en la competitividad del sector (ley del Olivar Andaluz). (Media 4,2)
3. Impulsar y priorizar los estudios sobre la contribución del Aceite de Oliva a la Salud de la Población (Media 3,8)
4. Formación y promoción en la Nueva Economía del Conocimiento y el uso de las NTICS para la promoción del zumo de aceituna. (Media 3,3)
5. I+D en la caracterización, conservación de las características y las calidades sensoriales y/o diferenciadas de los aceites de oliva. (Media 3,3)
6. Respalda la I+D+F conducente a la utilización y/o reutilización de los productos, subproductos y efluentes de la cadena. (Media 3,3)
7. Potenciar los trabajos en la mejora tecnológica de los procesos de elaboración del aceite de oliva y obtención de aceites con mayor calidad (Media 3,2)
8. Activar los estudios sobre Marketing del aceite (Media 3)

Fuente: Elaboración propia.

Y, completando este punto, las prioridades de I+D+i del Sistema Olivarero-Oleícola en su contribución al Desarrollo Territorial Sostenible indicadas por los expertos aparecen en el Cuadro 18 que sintetizadas responden básicamente a 4 aspectos:

- La Diversificación Económica y el Desarrollo Rural Sostenible.
- La identificación y evaluación de externalidades y/o bienes públicos aportados por las comarcas olivareras.
- Estudios sobre Biodiversidad de las zonas olivareras y su carácter de “bosque mediterráneo” y sumidero de CO<sub>2</sub>.
- Puesta en Valor de las características saludables y culturales de la Dieta y Gastronomía Mediterránea.

Cuadro 18

PRIORIDADES DE I+D+I EN MULTIFUNCIONALIDAD Y DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE  
SEGÚN LOS EXPERTOS

1. Diversificación Económica en zonas de Monocultivo. (Media 4,4)
2. Identificación y evaluación de las externalidades y/o bienes públicos aportados por las distintas comarcas olivareras. (Media 4,3)
3. Estudios sobre la Biodiversidad en Flora y Fauna de las zonas de olivar y su carácter de "bosque mediterráneo". (Media 4,1)
4. Articular y favorecer la organización y vertebración del sector y sus agentes y actores en la toma de decisiones que les afectan. (Media 4)
5. Análisis sobre la aportación del olivar como "sumidero" de CO <sub>2</sub> . (Media 3,9)
6. Inventariado, recuperación y puesta en valor del Patrimonio Olivarero-Oleícola. (Media 3,6)
7. Impulso a la Dieta y Gastronomía Mediterránea como Patrimonio Cultural (y saludable) de la Humanidad. (Media 3,2)
8. Aplicación de la Ley del Olivar de la Junta y desarrollo de los Contratos Territoriales por explotación y por comarca. (Media 3)

Fuente: Elaboración propia.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Andalucía es una región extensa y relativamente abundante en recursos naturales (tierra, agua, insolación) lo que posibilita una producción agraria y alimenticia y a la vez copiosa y diversa. Tiene pues, un medio natural, razonablemente apto para la practica de la I+D+i. Sin embargo existen unas importantes debilidades, estructurales unas, y digamos de orientación y valoración social otras, que condicionan y limitan su efectividad: la reducida inversión (en torno al 1% en el ultimo trienio y ahora estancada), la débil participación de la iniciativa privada en la misma, la insuficiente capacidad científica actual, en cuanto a recursos humanos pero tambien en la regulación y consideración publico-institucional del sistema de I+D+i.

Varios indicadores que abordan la oferta autóctona de I+D+i que se presentan en este estudio advierten de estas circunstancias y de la necesidad de remediarlo.

Es indudable que con todo, Andalucía ha conseguido en los últimos años tener presencia en algunos foros, nacionales e internacionales, e incluso liderando programas o proyectos de I+D+i en agroalimentación de rele-

vancia internacional. Pero la opinión, y los diagnósticos de científicos, expertos y agentes sociales e institucionales que se presentan en este artículo son coincidentes a la hora de asegurar que hay que reforzar algunas áreas prioritarias y también poner en marcha otras cuya capacidad de aportación al sector será más vital y crítica en los próximos años.

Nuevos desafíos como las crisis alimentaria y energética, la lucha contra el cambio climático y global y, el (mal) uso de los recursos naturales o la decisión de disponer de un nivel aceptable de seguridad alimentaria son problemas ya acuciantes para la UE, para España y para Andalucía, que deberían inducir cambios en el modelo de Ciencia y Tecnología vigente en materia de Agroalimentación y en lo que sería su orientación cara al futuro. Al respecto, Andalucía debería involucrarse más en potenciar su Sociedad del Conocimiento para así mantener las ventajas competitivas de su cadena alimentaria y consolidar de este modo el bienestar y la calidad de vida de su rico y diverso mundo rural. Una región, que es la primera de Europa por el valor de su PIB agroalimentario no puede permanecer a expensas de patrones tecnológicos no adaptados a sus peculiaridades físicas, tecnológicas, territoriales y humanas por mor de la debilidad de su sistema de I+D+i.

Nos estamos refiriendo a la potenciación (y el impacto) de la Ingeniería Genética, la Biotecnología y la Nanotecnología, el desarrollo de Sistemas y Tecnologías para el fomento de la Agroecología y la conservación de la Biodiversidad, el fortalecimiento de las tecnologías e innovaciones en materia de Calidad y Salubridad Alimentaria, los estudios prospectivos y psicosociológicos de Oferta, Demanda y Marketing Alimentario, sobre el Cambio Climático o el Desarrollo Rural, la Multifuncionalidad y la Diversificación de las Rentas Agrarias, etc., etc. Prácticamente todas estas nuevas áreas tienen un fuerte componente de actuación transversal y/o multisectorial, lo que debería propiciar un audaz proceso de reordenación de los recursos científicos (humanos, económicos, tecnológicos, institucionales, etc.) para enfocar y priorizar la estructura de la I+D+i hacia los sectores agroalimentarios considerados por los expertos como de mayor futuro: los hortofrutícolas, el oleícola, la ganadería extensiva y la Agroecología. O el desarrollo de los nuevos avances en materia de Biotecnología que combinan la productividad con la bioseguridad.

En este contexto, los análisis empíricos presentados muestran que el desempeño del capital humano de la I+D andaluza necesita progresar en productividad y en su relación con el entorno, perfeccionando tanto una aproximación científica y tecnológica a los problemas reales como posibilitando el hallazgo de soluciones integrales a los desafíos de los próximos años. Las nuevas tecnologías y el avance de la Sociedad del Conocimiento abren más posibilidades a la interacción entre los recursos naturales, los procesos biológicos la obtención de productos y alimentos e incluso para otros sectores antes alejados como son la producción de energía, los productos funcionales y farmacológicos, la industria en el sentido más amplio; al uso de las TIC en los procesos de marketing y consumo alimenticio. Esto requiere la implicación de más y mejores actores e instituciones, en la realización como también en los aspectos legislativos y de regulación y ordenación de la I+D.

Y, en el caso del “mundo del olivar y el aceite de oliva”, en el que Andalucía ostenta el liderazgo mundial, conviene llamar la atención, ya advertida en nuestro estudio, sobre la (creciente) orientación de la I+D hacia contenidos puntuales y/o de disciplinas sectoriales en lugar de acometer programas y proyectos más sistémicos y adaptados a su amplia complejidad. Son muchos los envites en los que hay que avanzar desde la ciencia y la tecnología como igualmente en la interacción de esta con las gentes, la Economía y el Capital Ecológico (suelo, agua, aire, clima, fauna), etc., si se aspira a obtener el respaldo con criterios económicos y de equidad social de los agentes y actores de este “mundo”. Es de esperar que, como resultado de la aprobación de la ley del Olivar Andaluz y del plan recientemente solicitado a la UE, se privilegien estos enfoques y se les dote de mayor alcance.

En suma, y para concluir el artículo, vivimos tiempos inciertos y de crisis, pero a la vez fascinantes, de gran progreso científico e innovación y de saltos gigantescos en las tecnologías utilizadas a nivel mundial. La suma de la investigación, la innovación, la educación, la información y la formación continua constituyen las herramientas de la Sociedad del Conocimiento básicas para asegurar el desarrollo de la Sociedad Andaluza, y su acertada adaptación a escenarios, como los presentes, de sobresaltos y tensiones económicas y sociales en el mundo y en España. La apuesta

social e institucional por un desarrollo inteligente, eficiente, sostenible y racional de su Sistema Agroalimentario, lo dicen bastantes de los expertos encuestados y también lo afirmó hace un año todo un Premio Nobel de Economía (J.E. Stiglitz), constituye una ventana de oportunidad, y una prioridad relevante para Andalucía. Esa es también nuestra opinión, y nuestro anhelo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud por el soporte económico recibido de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, a través de la financiación del proyecto SEJ-03121) (MULTIOLI). Los autores quieren agradecer a los expertos por sus aportaciones sin las cuales no hubiera sido posible realizar el presente estudio. También agradecemos los comentarios del Comité Editorial de la revista y de los evaluadores anónimos, pues han contribuido a la mejora del documento original.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRIAZA, M.; CAÑAS, J.A.; CAÑAS, J. y RUIZ AVILÉS (2002). Metodología para la puesta en valor del paisaje agrario: aplicación a varias zonas de la provincia de Córdoba. IV Premio Unicaza de Investigación sobre Desarrollo Económico y Estudios Agrarios: Fundación Unicaja. Málaga.
- CALATRAVA, J. y RUIZ-AVILÉS, P. (1982). "Análisis de los Sectores Productivos andaluces". Departamento de Economía y Sociología Agraria. INIA-CRIDA 10. Mimeo.
- CALATRAVA, J. y SAYADI, S., (1997). «Subempleo agrícola y sustentabilidad económica en explotaciones en zonas de montaña del sureste español: un análisis cuantitativo». Investigación Agraria Serie Economía, Vol. 12, 1, 2 y 3: p. 265-275.
- CALATRAVA, J. y SAYADI, S. (1998). "De l'exploitation agricole à l'exploitation rurale: Nouveaux regards sur l'agriculture des zones de montagne du Sud-Est espagnol". *Revista Études Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, nº 31; Gestion des exploitations et des ressources rurales: entreprendre, négocier, évaluer. p. 387-396. Paris-Francia.

- CALATRAVA, R., J.; SAYADI, S., (2004). “Permanencia de la actividad agraria y políticas de desarrollo rural: un análisis a partir de un seguimiento (1981 – 2001) a explotaciones agrarias en zonas de montaña”. *Revista Española de Estudios Agrosociales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). INIA. Madrid. Vol. 204: p. 207-218
- COMISIÓN DE LA UE (2010). “La PAC en el horizonte 2020: responder a los retos futuros en el ámbito territorial de los recursos naturales y alimentarios”.
- COMISIÓN DE LA UE (2006). “Estudio de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo. Informe Final. Ref. E2671. Septiembre.
- DALKEY, N.C. (1969). «The Delphi method: an experimental study of group opinion» The Rand Corporation. Santa Mónica.
- DUCKER, P.F. (1969). “Management Challenges for the 21st Century”, Butterworth-Heinemann. Oxford.
- DUCKER, P.F. (1999). “Management Challenges for the 21st Century”, Butterworth-Heinemann. Oxford.
- DILLMAN, D.A. (1978). “Mail and telephone surveys: The total method”, John Wiley and Sons. Nueva York. 325.
- DRUCKER, P.F. (1969). “The Age of Discontinuity-Guidelines for Over Changing Society”, Harper & Roco, Nueva York.
- ECHVERRIA R.G. y Trigo (2008). “Los retos de la investigación agroalimentaria en América latina”. *Rev de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. Ministerio de Pesca y Alimentación. Madrid.
- ECHVERRIA R.G. (2010). “Tendencias Institucionales de la investigación agrícola en America Latina y el Caribe”. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Presentacion Power Point.
- EUROPEAN COMMISSION (2007). “Community Research and Development Information Service (CORDIS)”. Seventh Framework Programme (FP7) [http://cordis.europa.eu/fp7/home\\_es.html](http://cordis.europa.eu/fp7/home_es.html). Bruselas.
- FAO (2008). “Conferencia de Alto Nivel de Seguridad Alimentaria en el Mundo: Los retos del Cambio Climático y la Biotecnología”. Roma
- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (2011). “Tecnología e Innovación en España”, Fundación Cotec, Madrid.
- GYRANEK, G. Ed. (2005). “Hacia las Sociedades del Conocimiento”, UNESCO, París.
- HUFFMAN, W.E. y EVENSON, R.E. (2006). “Science for Agriculture. A long-term Perspective”, Wileys-Blackwell Publishing. Hoboken.
- IEA. (2008). Instituto de Estadística de Andalucía. Diferentes datos estadísticos. Consulta en: [www.iea.es].

- INE. (Varios años). Instituto Nacional de Estadísticas. Diferentes datos estadísticos. Consulta en: [www.ine.es].
- LANDETA RODRÍGUEZ, J. (1999). “El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre”. Ed.: Ariel Practicum, Barcelona.
- MARISCAL, P. J. y CAMPOS, P. (2000). “Aplicación del método Delphi a un grupo de propietarios de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres)”. Ed.: CSIC, Madrid.
- MILI, S. (2009). “Market dynamics and policy reforms in the olive oil sector: A European perspective. En: Noronha, T., Nijkamp, P. y Rastoin, J.L. (eds): Traditional food production and rural sustainable development. A european challenge. Ashgate publishing, Surrey (UK), p. 215-238.
- MILI, S. y RODRÍGUEZ-ZÚÑIGA, M. (2005). “El sector de aceite de oliva español. Transformaciones estructurales recientes y estrategias empresariales”. En: Mili, S. y Gatti, S. (eds): Mercados agroalimentarios y globalización. Perspectivas para las producciones mediterráneas. Editorial CSIC, Madrid, p. 93-107.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRSC) (2010). “Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century”, National Academies, Washington.
- O’CONNOR, J. y MCDERMOTT, I. (1998). “Introducción al Pensamiento Sistémico”, Urano, Barcelona.
- PARLAMENTO EUROPEO (2006). “Moción y resolución sobre Biotecnología: Perspectiva y retos para la Agricultura Europea”. Bruselas
- PORTER, M.E. (2007). La ventaja competitiva de las naciones ocalización: Harvard Business Review, ISSN 0717-9952, Vol. 85, 11: p. 69-95
- ROSALES, O (1991). Competitividad y cambio tecnologico: una tarea de planificación. *Rev. Interamericana de Planificación*. (SIAP) XXIV, p. 96-141.
- SAKAIYA, J. (1995): “Historia del Futuro: Sociedad, Conocimiento”, Andrés Bello, Santiago de Chile.
- SALAZAR, M. y SAYADI, S. (2010). «Aplicación de un análisis cualitativo al estudio de la Política Agraria Común y las demandas sociales hacia la agricultura». *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 9: p. 107-126.
- SALAZAR-ORDÓÑEZ; M; SAYADI, S. (2011): “Environmental care in agriculture: a social perspective”. DOI 10.1007/s10806-010-9255-5. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. Vol., 24: p. 243-258.
- SANZ CAÑADA, J. (1993). “Industria Agroalimentaria y Desarrollo Regional. Análisis y toma de decisiones locacionales”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Estudios 78. Madrid.
- SANZ CAÑADA, J.; HERVÁS, FERNÁNDEZ, I.; COQ HUELVA, D.; SÁNCHEZ ESCOBAR, F., (2008). “Prioridades de investigación e innovación en el sector del

- aceite de oliva en España). Red de Cooperación Ciencia y Empresa del Sector Oleícola (OLIREDA). Madrid.
- SANZ CAÑADA, J.; HERVÁS, FERNÁNDEZ, I.; SÁNCHEZ ESCOBAR, F.; COQ HUELVA, D. (2011). "Investigación e Innovación en el sector del aceite de oliva en España. Problemas, oportunidades y prioridades de I + D + i". Programa Nacional de Redes del Plan Nacional de I + D + i: Alenta. Plataforma Tecnológica del Olivar, p. 132. Madrid.
- SAYADI, S. (1993). «Analyse de la production et la commercialisation des plants de pépinière en Espagne». Tesis Master of Science, CIHEAM-IAMZ. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, España.
- Sayadi, S., (2009): "Non trade amenities for sustainable management of Mediterranean rural areas: The environmental goods of traditional mountainous agrarian system in South-eastern of Spain". AECID. En: AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (Edr.): "Agroforestry systems as a technique for sustainable land management", p. 131-144. Madrid (Spain)
- SAYADI, S.; GONZÁLEZ ROA, M.C. y CALATRAVA, R.J., 2009: "Public preference for landscape features: the case of agricultural landscape in mountainous Mediterranean areas". DOI. 10.1016/j.landusepol.2008.04.003. Land Use Policy, 26, p. 334-344.
- SAYADI, S; CALATRAVA, J. (2002). "Análisis multifuncional de los sistemas agrarios para el desarrollo sostenible". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Estudios, nº 148, Secretaría General Técnica. Madrid-Spain, p. 336.
- SOLIÑO MILLÁN, M. (2003). «Investigaciones sobre Economía Ambiental y de los Recursos Naturales en España: Una Discusión Sobre el Método Delphi». Departamento de Economía Aplicada Universidad de Vigo. Proyecto Referencia AGL2002-04753 del Plan Nacional de I+D+I 2000-2003. Disponible en: [http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003 %20- %20Almeria/asepeltPDF/21.pdf](http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/21.pdf). Fecha última consulta: 9 de mayo de 2012
- STIGLITZ, J.E. (2002). "El malestar de la globalización", Taurus, Madrid.
- TAGLIACARNE, G. (1962). "Técnica y Práctica de las Investigaciones de Mercado", Ariel, Barcelona.



Anejo 2

UNIDADES TERRITORIALES HOMOGÉNEAS DE ANDALUCÍA (UTHAS), NIVEL TECNOLÓGICO Y EL ACCESO AL CONOCIMIENTO

Unidad territorial	Área	Sistemas productivos o actividades	Nivel*		Problemas más destacados
			Tecnológico	Acceso al conocimiento	
SIERRA MORENA	Los Pedroches	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacuno leche</li> <li>- Porcino Ibérico</li> <li>- Oleaginosas (Colza)</li> </ul>	A A B	A M B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cupos lecheros y epizootias</li> <li>- Valorización de su calidad</li> <li>- Variedades adaptadas al ecosistema</li> </ul>
	Sierra Morena	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ganadería extensiva</li> <li>- Cotos de caza</li> <li>- Olivar</li> </ul>	M A M	B M M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de técnicos y especialistas</li> <li>- Cría como producción animal</li> <li>- Consanguinidad</li> <li>- Protección de biodiversidad (lince, etc.)</li> </ul>
VALLE DEL GUADALQUIVIR	Vegas del Guadalquivir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos herbáceos (R)</li> <li>- Hortalizas y patatas</li> <li>- Cítricos y otros frutales (R)</li> <li>- Algodón y remolacha</li> </ul>	A M M A	A B M M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variedades adaptadas</li> <li>- Idem</li> <li>- Ibidem y diversificación</li> <li>- Comercialización</li> <li>- Normativa PAC (más adaptada a su reconversión)</li> </ul>
	Campaña Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos herbáceos y Oleaginosas (S)</li> <li>- Hortalizas (melones, ajos) (S)</li> <li>- Olivar</li> <li>- Viñedo</li> </ul>	A M A M	A M A M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variedades, enfermedades</li> <li>- Comercio exterior, enfermedades</li> <li>- Productividad en olivar tradicional</li> <li>- Productividad de viñedo tradicional.</li> <li>- Mercados en nuevos vinos y aceite de oliva</li> </ul>
	Campaña Alta Córdoba y Jaén	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olivar seco</li> <li>- Hortalizas</li> </ul>	M M	M M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reestructuración para ganar competitividad</li> <li>- Competitividad, mercados</li> </ul>
MACIZO BÉTICO	Sierras Prebéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestal</li> <li>- Ganadería menor (ovino, caprino)</li> <li>- Olivar</li> </ul>	A M M	A B B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multifuncionalidad</li> <li>- Competitividad y asociacionismo</li> <li>- Diversificación económica</li> </ul>
	Surco Intrabético	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cereales y Oleaginosas (S)</li> <li>- Olivar</li> <li>- Huertas</li> </ul>	B B M	B B M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variedades</li> <li>- Competitividad, asociacionismo y multifuncionalidad</li> <li>- Mercados y competitividad</li> </ul>
	Vegas y Hoyas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olivar (S y R)</li> <li>- Almendro (S)</li> <li>- Hortalizas y patatas (R)</li> </ul>	M M M	M M M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagas y enfermedades</li> <li>- Comercio internacional (importaciones)</li> <li>- Competitividad, mercados, industrialización, lucha biológica</li> </ul>
	Altiplanicies del NE Andaluz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almendro (S)</li> <li>- Ganadería menor</li> <li>- Forrajeras</li> </ul>	M M M	M M B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comercio internacional (Importaciones)</li> <li>- Mercados, epizootias</li> <li>- Variedades y competitividad</li> </ul>
	Montañas de la Penibética	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olivar (S)</li> <li>- Almendro (S)</li> <li>- Hortalizas (R)</li> <li>- Ganadería menor</li> <li>- Turismo</li> </ul>	B B B B A	B B B B M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marginalidad, erosión</li> <li>- Idem</li> <li>- Ibidem</li> <li>- Competitividad, asociacionismo</li> <li>- Diversificación de la oferta. Infraestructuras</li> </ul>
LITORAL ATLÁNTICO		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresa y Frambuesa (R)</li> <li>- Hortalizas y Flores (R)</li> <li>- Cítricos (R)</li> <li>- Frutales (R)</li> </ul>	A M M M	A M A M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitividad y sustitutivos en tratamientos</li> <li>- Variedades y competitividad</li> <li>- Variedades resistentes</li> <li>- Variedades adaptadas</li> </ul>
LITORAL MEDITERRÁNEO		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Policultivo mediterráneo</li> <li>- Horticultura intensiva</li> <li>- Fruticultura tropical</li> <li>- Floricultura y Ornamentales</li> <li>- Cítricos</li> </ul>	M A A A M	M A M M M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitividad</li> <li>- Mercados, asociacionismo, valor añadido</li> <li>- Competitividad y mercados ante apertura comercial</li> <li>- Idem</li> <li>- Competitividad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta Delphi sobre la I+D+i Agraria y la Sociedad del Conocimiento.

\* A = alto; M = medio; B = bajo.

R = regadío; S = seco.

## RESUMEN

### Prioridades de I+D en el sistema agroalimentario andaluz. Especial referencia a su complejo olivarero-oleícola

Andalucía, desde los años 80, intenta dotarse de un sistema propio cualificado y apto para responder a los problemas y oportunidades tecnológicos de su importante complejo agroalimentario y el tejido rural con él relacionado. Cumplidas tres décadas, los indicadores cuantitativos y cualitativos con carácter general analizados en este trabajo, y para el sector olivarero-oleícola en particular, más los datos de una encuesta Delphi con respuesta de 166 expertos, y los diagnósticos de 2 grupos de discusión revelan la necesidad de continuar incrementando los recursos (humanos, económicos, formativos, infraestructuras, etc.), pero también hay que mejorar la cooperación, interrelación y gobernanza entre los agentes y actores (administraciones, especialistas, científicos, consumidores, organizaciones sociales), de los distintos agrosistemas para dotarlos de más y mejor masa crítica, potencialidad y capacidad de respuesta. Lo resaltan los expertos, pero también un premio Nobel de Economía (J.E. Stiglitz) quien afirmó en 2010 que el desarrollo sostenible de su complejo agroalimentario constituye una prioridad y una oportunidad irrenunciable para Andalucía.

**PALABRAS CLAVE:** Oferta y demanda tecnológica, prioridades de I+D, sistemas agrarios, agroindustria, olivar, aceite de oliva, Andalucía (España).

**CÓDIGOS JEL:** O3; O1.

## ABSTRACT

### R & D priorities in the agrofood systems of Andalusia (Spain). Special reference to its olive and oil sector

Andalusia, from the 80's, attempts to acquire a qualified and suitable system to respond to the technological problems of its important agrofood sectors and rural activities. Served three decades, based on a quantitative and qualitative indicators analyzed generally in this work, and particularly in the olive and oil sectors, and on data gathered from a Delphi survey performed to 166 experts, and 2 focus groups, reveal the necessity to continue increasing the resources (human, economic, training, equipments, etc.), and to improve cooperation, and governance relationship between different actors (administrations, specialists, scientists, consumers, social organizations), in agrofood systems to provide them with more and better critical mass, potential and responsiveness. Experts highlighted in this study, as also stated in 2010 Nobel laureate in economics (JE Stiglitz), the sustainable development of the agrofood complex is a priority and an indispensable opportunity for Andalusia.

**KEY WORDS:** Technological supply and demand; I+D priorities, agricultural systems, agrofood, olive, olive oil, Andalusia (Spain).

**JEL CODES:** O3; O1.