

# Una revisión de los sistemas regionales de I+D

Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco

IRENE RAMOS VIELBA  
(COORDINADORA)



# Una revisión de los sistemas regionales de I+D

Andalucía, Canarias, Madrid  
y País Vasco

***Cooperación universidad-empresa en el sistema  
español de I+D: opiniones y experiencias de los  
grupos de investigación***

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, VI Plan Nacional de  
Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011  
(Referencia: CSO2009-07805)

**Irene Ramos Vielba**

Fundación Ideas para el Progreso

(Coordinadora)



**Equipo del proyecto:**

**Irene Ramos Vielba**, coordinadora.

Responsable del Área de Política, Ciudadanía e Igualdad, Fundación Ideas.

**(Por orden alfabético)**

**Eneka Albizu**, profesor titular, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

**Celia Díaz**, investigadora, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IESA-CSIC).

**Manuel Fernández Esquinas**, científico titular, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IESA-CSIC).

**Teresa González de la Fe**, catedrática, Universidad de La Laguna (ULL).

**Nuria Hernández**, investigadora, Universidad de La Laguna (ULL).

**Irene López**, técnico de apoyo, Fundación Ideas (octubre 2010 - enero 2011) e investigadora, Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia y la Tecnología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEDCyT-CSIC).

**Carmen Merchán**, investigadora, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IESA-CSIC).

**Mikel Olazaran**, profesor titular, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

**Esther Ortega**, técnico de apoyo, Fundación Ideas (desde febrero 2011).

**Beatriz Otero**, investigadora, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

**Jesús Sebastián**, investigador científico, Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia y la Tecnología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEDCyT-CSIC).

**Oihana Valmaseda**, investigadora, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IESA-CSIC), y profesora, Universidad del País Vasco (UPV/EHU).



Título: Una revisión de los sistemas regionales de I+D: Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco  
Colección: ICUE: Ideas Cooperación Universidad-Empresa  
Edita: Fundación Ideas para el Progreso  
Diseño de portada: Enrique Sáenz (Fundación Ideas)  
Imprime: EFCA, S. A., Torrejón de Ardoz (Madrid)  
Depósito Legal: M-4665-2011  
ISBN: 978-84-15018-57-5  
© ICUE-Fundación Ideas para el Progreso  
Primera edición, junio 2011

Distribución: Fundación Ideas para el Progreso  
C/ Gobelos, 31  
28023 Madrid  
Tlf. +34 91 582 00 91  
Fax. +34 91 582 00 90  
www.fundacionideas.es  
e-mail: info@fundacionideas.es

# Índice

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	7
<b>Executive summary</b> .....	9
<b>Introducción</b> .....	11
<i>Irene Ramos Vielba</i>	
<b>1. Andalucía. La apuesta por la investigación</b> .....	15
<i>Carmen Merchán y Manuel Fernández Esquinas</i>	
<b>1.1. Estructura económica regional</b> .....	15
1.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia .....	15
1.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad .....	17
1.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial .	19
<b>1.2. Indicadores de tecnología y competitividad</b> .....	20
1.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D .....	20
1.2.2. Recursos humanos en I+D. ....	22
1.2.3. Resultados científicos y tecnológicos. ....	23
<b>1.3. Sistema institucional y actores en I+D</b> .....	24
1.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D. ....	24
1.3.2. Infraestructura científico-tecnológica .....	25
1.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación. ....	28
<b>1.4. Políticas regionales de I+D</b> .....	30
1.4.1. Principales ejes normativos: leyes y planes regionales .....	30
1.4.2. Programas, instrumentos y sus beneficiarios .....	30
<b>1.5. Cooperación universidad-empresa</b> .....	31
1.5.1. Principales incentivos a la cooperación. ....	31
1.5.2. Estado general de la experiencia cooperativa en la región .....	32
<b>1.6. Conclusiones</b> .....	33
<b>2. Canarias. Las peculiaridades de la insularidad</b> .....	35
<i>Teresa González de la Fe y Nuria Hernández</i>	
<b>2.1. Estructura económica regional</b> .....	35
2.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia .....	35
2.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad .....	36
2.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial .	38
<b>2.2. Indicadores de tecnología y competitividad</b> .....	40
2.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D .....	40
2.2.2. Recursos humanos en I+D. ....	41
2.2.3. Resultados científicos y tecnológicos. ....	43
<b>2.3. Sistema institucional y actores en I+D</b> .....	44
2.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D. ....	44
2.3.2. Infraestructura científico-tecnológica .....	44
2.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación. ....	47
<b>2.4. Políticas regionales de I+D</b> .....	49
2.4.1. Principales ejes normativos: leyes y planes regionales .....	49

2.4.2. Programas, instrumentos y sus beneficiarios . . . . .	50
<b>2.5. Cooperación universidad-empresa . . . . .</b>	<b>50</b>
2.5.1. Principales incentivos a la cooperación . . . . .	50
2.5.2. Estado general de la experiencia cooperativa en la región . . . . .	50
<b>2.6. Conclusiones . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>3. Madrid. La concentración de la oferta . . . . .</b>	<b>55</b>
<i>Celia Díaz y Jesús Sebastián</i>	
<b>3.1. Estructura económica regional . . . . .</b>	<b>55</b>
3.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia . . . . .	55
3.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad . . . . .	56
3.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial. . . . .	57
<b>3.2. Indicadores de tecnología y competitividad . . . . .</b>	<b>58</b>
3.2.1. Situación de los factores de innovación . . . . .	58
3.2.2. Distribución y evolución del gasto regional en I+D . . . . .	59
3.2.3. Recursos humanos en I+D . . . . .	59
3.2.4. Resultados científicos y tecnológicos. . . . .	60
<b>3.3. Sistema institucional y actores en I+D . . . . .</b>	<b>62</b>
3.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D. . . . .	62
3.3.2. Infraestructura científico-tecnológica . . . . .	64
3.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación . . . . .	66
<b>3.4. Políticas regionales de I+D . . . . .</b>	<b>66</b>
3.4.1. Principales ejes normativos: leyes y planes regionales . . . . .	66
3.4.2. Programas, instrumentos y sus beneficiarios. . . . .	67
<b>3.5. Cooperación universidad-empresa. . . . .</b>	<b>69</b>
3.5.1. Principales incentivos a la cooperación . . . . .	69
3.5.2. Estado general de la experiencia cooperativa en la región. . . . .	70
<b>3.6. Consideraciones finales . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>4. País Vasco. La especialización tecnológica . . . . .</b>	<b>73</b>
<i>Mikel Olazaran, Beatriz Otero, Oihana Valmaseda y Eneka Albizu</i>	
<b>4.1. Estructura económica regional . . . . .</b>	<b>73</b>
4.1.1. Algunos datos socioeconómicos básicos de referencia . . . . .	73
4.1.2. Tejido productivo . . . . .	73
<b>4.2. Indicadores de tecnología y competitividad. . . . .</b>	<b>76</b>
4.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D. . . . .	76
4.2.2. Recursos humanos en I+D. . . . .	78
4.2.3. I+D empresarial . . . . .	79
4.2.4. Resultados científicos y tecnológicos. . . . .	81
<b>4.3. Sistema institucional y actores de I+D . . . . .</b>	<b>84</b>
4.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D. . . . .	84
4.3.2. Infraestructura científico-tecnológica . . . . .	84
4.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación. . . . .	89
<b>4.4. Políticas regionales de I+D . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>4.5. Cooperación universidad-empresa . . . . .</b>	<b>94</b>
<b>4.6. Conclusiones . . . . .</b>	<b>95</b>
<b>5. Hacia un análisis comparado de las políticas regionales de I+D . . . . .</b>	<b>97</b>
<i>Irene López, Esther Ortega e Irene Ramos Vielba</i>	
<b>5.1. Trayectoria de las políticas regionales de I+D. . . . .</b>	<b>98</b>

<b>5.2. Sistema de financiación</b> .....	100
<b>5.3. Tejido productivo</b> .....	103
<b>5.4. Infraestructuras científicas.</b> .....	105
<b>5.5. Cooperación universidad-empresa</b> .....	106
<b>5.6. Balance</b> .....	109
<b>Conclusiones</b> .....	111
<b>Bibliografía</b> .....	115
<b>Índice de gráficos y tablas</b> .....	119
<b>Anexos</b> .....	123



## Resumen ejecutivo

En este primer documento de la serie *ICUE: Ideas Cooperación Universidad-Empresa* participan investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universidad de La Laguna y la Universidad del País Vasco. Todos ellos forman parte del equipo del proyecto del Plan Nacional desarrollado por la Fundación Ideas (2010-2012) *Cooperación universidad-empresa en el sistema español de I+D: opiniones y experiencias de los grupos de investigación*. En él se pretende profundizar en la cooperación entre los investigadores del sector público y las empresas en España, prestando especial atención a la influencia de factores sociológicos relativos a los valores profesionales y las opiniones de los científicos, así como a los condicionantes políticos que operan sobre dichas relaciones. Para ello se aborda un estudio comparativo entre cuatro regiones: Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco.

En las últimas décadas las políticas de I+D de los países industrializados se han caracterizado por el impulso de los flujos de conocimiento entre universidades/centros de investigación y el sector empresarial como estrategia que favorece el desarrollo económico. Por ello, partiendo del contexto específico, las instituciones públicas han invertido en la creación de programas que promueven este tipo de intercambios.

A las barreras y obstáculos para la generación y consolidación de las relaciones universidad-empresa hay que sumar un factor adicional que interviene en la conformación del sistema público de I+D: la gobernanza multinivel de la investigación. De hecho, en el caso español los gobiernos de las comunidades autónomas juegan un papel determinante en el desarrollo de tales políticas.

Este análisis comparativo de cuatro comunidades autónomas recoge los datos socio-económicos básicos junto con los elementos integrantes de sus respectivos sistemas regionales de I+D. La finalidad última consiste en identificar las principales similitudes y diferencias para contrastar la incidencia de las características regionales y sus políticas en las relaciones universidad-empresa.

- **La estructura económica** de las cuatro comunidades presenta una fuerte terciarización, con un peso predominante alcanzado por el sector servicios, y elevada concentración de pymes, especialmente en Andalucía y Canarias. De modo semejante, los servicios de mercado junto con la presencia de empresas multinacionales innovadoras, en el caso de Madrid, y la preeminencia industrial con intensidad tecnológica media-alta en el País Vasco, también inciden en la capacidad de absorción de conocimiento de sus respectivos tejidos productivos.
- **Los indicadores de ciencia, tecnología y competitividad** ponen de relieve notables diferencias regionales. La comunidad madrileña aparece como uno de los motores de la I+D estatal, aunque con una marcada orientación hacia la investigación científica. El País Vasco refleja su enfoque industrial en el destacado desarrollo comparativo de la I+D empresarial junto con un sector público reducido y, por tanto, un peso relativo menor de la producción científica. Andalucía y Canarias –especialmente en esta última, debido a las características asociadas a su insularidad–, pese a los esfuerzos estratégicos desde el ámbito público, se encuentran por debajo de la media nacional tanto en gasto en I+D como en número de publicaciones y patentes.

- **Los actores implicados en la I+D regional** varían en cuanto a su evolución e influencia. El sistema andaluz se asienta en un sector público concentrado en la actividad investigadora y el gobierno regional como impulsor de la I+D. En Canarias las universidades y algunos organismos públicos de investigación (OPI) mixtos (Gobierno estatal-regional) desempeñan el rol de agentes dinamizadores. En Madrid el efecto de la capitalidad dificulta la identificación de los agentes específicos regionales, si bien sobresale por la multiplicidad de actores públicos y privados. En el País Vasco, como principal resultado de su política regional, desde los años ochenta una potente red de centros tecnológicos, acompañada de una infraestructura de agentes propia, ha ejercido como propulsora.
- **Las políticas regionales de I+D** presentan similitudes al haber seguido básicamente el modelo lineal estatal a partir de la aplicación de una ley de ciencia de ámbito regional, excepto en el País Vasco con un mayor liderazgo de la política tecnológica frente a la científica. En todas las comunidades autónomas aparece como elemento común el impulso creciente otorgado a las relaciones de cooperación mediante la implementación de instrumentos diversos que, sin embargo, han obtenido unos resultados limitados.

**La cooperación universidad-empresa** desarrollada hasta la actualidad se enfrenta a importantes retos. Andalucía adolece de cultura empresarial de cooperación vinculada a la escasa capacidad innovadora de este sector. De manera semejante, Canarias presenta un tejido productivo enfocado al turismo y el comercio. En Madrid las universidades no se implican suficientemente en la tercera misión y la I+D pública tiende a obviar las necesidades empresariales, generando divergencia entre la oferta y la demanda. Por último, en el País Vasco la transferencia se concentra en los centros tecnológicos, pero no así en la universidad, sin embargo, se produce más cooperación en sus pymes industriales.

Los resultados del análisis comparativo muestran dificultades para la expansión de los procesos de transferencia de conocimiento, siendo un elemento clave la existencia de una estructura económica en general con reducidas posibilidades de absorción, escasa implicación real en I+D, baja demanda tecnológica e insuficientes niveles de innovación. También influyen otros factores como los diferentes grados de desarrollo científico-tecnológico de los respectivos sistemas regionales, la dispersión y fragmentación de agentes –normalmente con predominio de un sector público focalizado en la investigación científica– y la escasa vertebración entre el ámbito académico y el empresarial, a lo que contribuyen la falta de adecuación de las correspondientes políticas de fomento de la cooperación, así como la desconexión de las entidades de interfaz con respecto a las necesidades de los grupos de investigación y de las empresas ubicadas en los entornos regionales.

Por lo tanto, sobre los elementos relativos a la composición del tejido económico, solo podría actuarse favoreciendo un cambio de modelo productivo\*. En lo que respecta al ámbito del sistema público de I+D, entre algunas posibles mejoras se encuentra el incremento de la coordinación interna de los diferentes actores implicados como forma de superar la dispersión y las duplicidades existentes. Adicionalmente, para lograr una verdadera transformación de las políticas regionales de I+D se precisa la efectiva integración y asimilación de las variables regionales, lo que permitirá lograr una actuación en transferencia menos generalista y más apropiada para cada contexto específico mediante la búsqueda de los estímulos precisos.

\* Sobre este particular ver el informe de la Fundación Ideas: *Ideas para una nueva economía. Hacia una España más sostenible en 2025*.

## Executive summary

This first document in the series ICUE: *Ideas on University-Industry Cooperation* involves researchers from the Spanish National Research Council, La Laguna University and The Basque Country University. They all belong to the project team for the National Plan developed by the Ideas Foundation (2010-2012) *University-Industry Cooperation in the Spanish R&D System: Opinions and Experiences of Research Groups*. Its aim is to explore in greater depth the cooperation between public sector researchers and private enterprise in Spain, with a particular focus on the influence of sociological factors regarding the professional values and opinions of scientists, along with the political aspects affecting such relationships. The approach involves a comparative study of four regions: Andalusia, the Canary Islands, Madrid and the Basque Country.

Over recent decades the R&D policies of industrialised nations have been defined by support for flows of knowledge between universities/research centres and the business sector as a strategy to foster economic development. Beginning with this specific context, public institutions have therefore invested in the setting up of programmes to promote this type of inter-change.

The barriers and obstacles in the way of generating and consolidating university-industry relationships go hand in hand with an additional feature of the structure of the public R&D system: the multi-layered governance of research. In the case of Spain, for example, the autonomous regional governments play a decisive role in developing such policies.

This comparative analysis of four regions collates fundamental socio-economic data along with the elements which make up their respective regional R&D systems. The ultimate aim is to identify the key similarities and differences in order to compare the impact of regional characteristics and their policies on university-industry relationships.

- **The economic structure** of the four regions is heavily based on the tertiary sector, with services to the fore, along with a particular concentration of SMEs in particular in Andalusia and the Canary Islands. Likewise, market services and the presence of innovative multinational companies, in the case of Madrid, and the pre-eminence of industry with a medium-high level of technological intensity in the Basque Country, similarly impact on the ability of their respective productive fabrics to absorb knowledge.
- **Indicators for science, technology and competitiveness** highlight substantial regional differences. The region of Madrid would seem to be one of the engines of R&D in the country, although with a decided focus on scientific research. The Basque Country reflects its industrial preeminence in the notable comparative development of business R&D, alongside a small-scale public sector, which consequently plays a relatively lesser role in scientific output. Andalusia and the Canaries, in particular the latter because of the characteristics associated with its island status, despite strategic public sector efforts, lie below the national average in terms of both R&D expenditure and numbers of publications and patents.
- **The players involved in regional R&D** vary in their evolution and influence. The Andalusian system is based on a public sector focusing on research activity and the regional government as the promoter of R&D. In the Canaries, the universities and a number of mixed (state-regional government) public research centres play the role of catalyst. In Madrid the

effect of its status as the national capital makes it difficult to identify specific regional agents, although the multiplicity of public and private players is nonetheless noticeable. In the Basque Country, regional policies have above all since the 1980s resulted in a powerful network of technology centres, along with an independent network of agents acting as a driving force.

- **Regional R&D policies** reveal similarities in having essentially followed the state linear model based on the regional application of a Science Act, except in the Basque Country where technological rather than scientific policy plays a more prominent role. One feature shared by all the analysed regions is the growing importance given to cooperation relationships through the implementation of a range of instruments which have nonetheless achieved limited results.
- **The university-enterprise cooperation** so far developed faces major challenges. Andalusia lacks an enterprise culture of cooperation, associated with the scant innovation capacity in this sector. Similarly, the productive fabric of the Canary Islands is focused on tourism and trade. In Madrid, the universities are not sufficiently engaged in their third mission, while public R&D tends to overlook business needs, leading to a mismatch between supply and demand. Lastly, in the Basque Country transfer is concentrated at technology centres, rather than universities, while there is nonetheless more cooperation at industrial SMEs.

The results of the comparative analysis reveal difficulties in expanding knowledge transfer processes, with one key element being the existence of an economic structure in general with limited absorptive capacity, little genuine commitment to R&D, low technological demand and inadequate levels of innovation. Other factors of influence include differing levels of scientific-technological development in the various regional systems, the dispersal and fragmentation of agents (normally with a predominance of the public sector focusing on scientific research), and the inadequate structure linking the academic and business worlds, exacerbated by inappropriate policies to encourage cooperation, along with the disjointedness of interface entities in terms of the needs of research groups and the companies located within their regional contexts.

We can therefore only address the elements involved in the make-up of the economic fabric by encouraging a change in the productive model\*. As for the public R&D system, some possible improvements would include an increase in internal coordination between the different players involved in order to overcome the existing dispersal and overlaps. In addition, so as to achieve a genuine transformation of regional R&D policies, there is a need for the effective integration and assimilation of regional variables, to allow for transfer initiatives which are less off-the-shelf and better tailored to each specific context by pursuing the better stimuli required.

---

\* Regarding recommendations in that sense, see the Ideas Foundation report: *Ideas for a New Economy. Towards a more sustainable Spain in 2025*.

## Introducción

Irene Ramos Vielba

El presente documento de trabajo se enmarca dentro del proyecto titulado *Cooperación universidad-empresa en el sistema español de I+D: opiniones y experiencias de los grupos de investigación* que obtuvo financiación del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación en la convocatoria de 2009.

Este proyecto tiene como finalidad profundizar en las relaciones de cooperación entre los investigadores del sector público y las empresas en nuestro país, prestando especial atención a la influencia de factores sociológicos relativos a los valores profesionales y las opiniones de los científicos, así como a los condicionantes políticos que operan sobre dichas relaciones. Se analizan las actitudes de los científicos hacia la transferencia de conocimiento para observar cómo inciden en la actividad cooperativa de sus respectivos grupos de investigación. Para ello se aborda, en primer lugar, un estudio comparativo entre cuatro regiones –Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco– que permita identificar las principales similitudes y diferencias existentes entre ellas, así como la presencia de valores y comportamientos con características particulares en determinadas comunidades autónomas, frente a otros compartidos por la mayoría de investigadores. En segundo lugar, se buscan variables explicativas de las diferencias en tres niveles de análisis, que en este estudio son: a) *macro*, correspondiente a la posible vinculación con las especificidades de los sistemas regionales, reflejadas en sus instituciones y políticas públicas de I+D, el sistema de incentivos y recompensas, o en la estructura económica y su capacidad de absorción de conocimiento; b) *meso*, equivalente a las características de los grupos de investigación, tanto generales (área de conocimiento, tipo de organismo) como particulares (tamaño, antigüedad, organización interna, práctica cooperativa); y c) *micro*, relacionado con el perfil del director del grupo (edad, categoría profesional, experiencia previa con empresas). La combinación de estas tres aproximaciones posibilita completar un análisis global e integrado acerca de los efectos que producen las conductas de los investigadores sobre las interacciones entre el ámbito científico y el empresarial en España.

Las políticas más recientes en materia de I+D e innovación en los países industrializados contemplan como uno de sus grandes ejes el impulso de la cooperación entre universidades y empresas, al considerarse esta estrategia beneficiosa para el desarrollo económico. De ahí que no se escatimen esfuerzos en la asignación de fondos y la creación de programas e incentivos que atraigan a ambas partes hacia la colaboración, en especial a la universidad. La Comisión Europea y el Comité para las Políticas Científicas y Tecnológicas subrayan la urgente necesidad de un cambio cultural en las universidades que intensifique la tercera misión de las mismas. Junto a las actividades de docencia e investigación, la denominada tercera misión se identifica con el compromiso directo de las instituciones de educación superior respecto a su entorno social y económico, pudiendo llevar a cabo importantes funciones para las regiones donde se encuentran situadas y contribuyendo a generar riqueza (Mansfield, 1995; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Leydesdorff y Meyer, 2003). Por tales razones, las actividades de cooperación se han convertido en asunto de creciente importancia en la agenda política de I+D (Martin, Salter *et al.*, 1996; Etzkowitz, Webster *et al.*, 2000; Mowery, Nelson *et al.*, 2001). Siguiendo esa línea, la última reforma en España de la Ley Orgánica de Universidades<sup>1</sup> aboga por una mayor

1 Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

implicación de las instituciones universitarias frente a las demandas de la sociedad y del sistema productivo a través del impulso de la transferencia de los resultados de investigación hacia las empresas y el incremento de la cooperación con ellas, aspecto este que también pretende fomentar el Plan Nacional de I+D+I 2008-2011.

Se ha considerado que las necesidades de nuevo conocimiento por parte de las empresas y de financiación por parte de las universidades generan interdependencia entre ellas y les impulsa a colaborar. Sin embargo, recientes aportaciones de la literatura especializada insisten en la complejidad de las interacciones universidad-empresa, que no responden a un único patrón determinado, así como la existencia de importantes carencias en la comprensión de los vínculos que las unen y la necesidad de profundizar en los efectos que producen las actuales políticas. Se requiere indagar en el funcionamiento de las medidas impulsoras de la cooperación y prestar más atención a los múltiples canales de transferencia de conocimiento (Agrawal, 2001; Grossman, Reid *et al.*, 2001; Cohen, Nelson *et al.*, 2002), así como a los incentivos que mueven al sector académico hacia la cooperación. Ambas cuestiones son incorporadas en este proyecto de investigación, ya que solo entendiendo los diferentes mecanismos de interconexión y los procesos de generación, mantenimiento y éxito de las relaciones, es posible evaluar adecuadamente y reorientar las políticas de fomento, hasta ahora unidireccionales e indiscriminadas y, por tanto, en parte ineficaces o con un impacto limitado.

Las relaciones universidad-empresa han ido creciendo en número y diversidad, a la par que han sido examinadas desde diferentes perspectivas dentro de la ciencias sociales –estudios económicos de la innovación, organización industrial, políticas de ciencia y tecnología, o sociología de la ciencia–. Se ha investigado sobre las características de las empresas y de las universidades, el aspecto geográfico, los canales de transferencia y la noción sistémica. Con este conjunto de aportaciones se ha avanzado notablemente en la interpretación de algunos elementos que los gestores públicos emplean para favorecer el desarrollo de la transferencia de conocimiento, entre los que se encuentran los cambios legislativos y variadas iniciativas de estímulo como, por ejemplo, la financiación dirigida a las universidades para su contribución a la mejora de la competitividad. Sin embargo, otros componentes que, en gran medida, escapan al control y la capacidad de intervención directa de las instituciones políticas, también resultan determinantes para los intercambios cooperativos. Cabe subrayar, entre ellos, la importancia de los lazos sociales formales o informales, así como las características individuales de los investigadores y su disposición de capital social, que se erigen en aspectos clave para el establecimiento de colaboraciones fructíferas. Por lo tanto, es preciso acercarnos al ámbito de las motivaciones y opiniones de los investigadores para comprender mejor las razones que conducen a la cooperación. Esto es así porque el proceso de creación y aplicación del conocimiento posee fuertes raíces sociales (*a socially embedded process*), donde las redes interpersonales podrían actuar como antecedente y fuente de las relaciones interorganizativas.

Entre las barreras y obstáculos utilizadas con frecuencia como argumento causal de las dificultades existentes para entablar lazos cooperativos universidad-empresa se identifican: las restricciones impuestas por la industria, los problemas de apropiación de resultados, el lenguaje de comunicación, el horizonte temporal de la investigación, o las diferencias culturales. Normalmente, los científicos orientan su actividad atendiendo al sistema de recompensas de la ciencia basado en la reputación, mientras que el sector productivo se guía por el imperativo de producir resultados comerciables. Por tanto, intervienen a la vez dos lógicas divergentes. Los principales límites a la colaboración por parte de los investigadores radican en un complicado equilibrio entre su preocupación por el mantenimiento de la viabilidad económica de las organizaciones en las que desarrollan su actividad y el impacto que la colaboración con las empresas pueda causar sobre su libertad investigadora. No es menos cierto que, pese a tales inconvenientes, se continúa prestando servicios y participando en investigación cooperativa, lo que podría encontrar una explicación plausible en las respuestas individuales a los incentivos, las diferentes

trayectorias en las carreras profesionales o la presencia de metas dispares. Igualmente, se considera que los científicos también obtienen algunos beneficios de ese intercambio como, por ejemplo, la consecución de fondos que pueden emplear en la adquisición de equipos y materiales o en la formación de nuevos investigadores, junto con una visión empresarial de los problemas que afrontan en sus líneas de investigación. Incluso, se ha demostrado empíricamente que la combinación de actividad investigadora y relaciones con la industria proporciona rentabilidad tanto en términos de producción científica como en el acceso a financiación procedente de fuentes públicas competitivas.

España no es una excepción en el desarrollo de tales dinámicas multifactoriales en las relaciones universidad-empresa. A ello se une otro fenómeno en el que también se encuentra inmersa: la gobernanza multinivel de la investigación, donde uno de los actores que adquieren relevancia son los gobiernos regionales, lo que plantea nuevos desafíos para los estudios sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación. En efecto, en la evolución de la I+D en nuestro país se ha producido una proliferación muy rápida de políticas regionales que, progresivamente, han puesto gran énfasis sobre los aspectos relacionados con la transferencia a las empresas, como muestran los respectivos planes regionales. Sin embargo, se constata la existencia de pocos estudios comparativos que posibiliten valorar los impactos de las políticas regionales. Encontramos, por ejemplo, la valoración de algunas iniciativas de desarrollo tecnológico; la exposición –desde una visión sistémica de la innovación– de particularidades en la evolución de determinadas comunidades autónomas (Olazaran y Gómez Uranga, 2001); la contraposición de enfoques regionales en torno a la innovación; y las divergencias en la orientación –académica o empresarial– predominante, donde, junto a los factores estructurales y coyunturales, resultan decisivos los intereses movilizados en la región. Estas aproximaciones permiten confrontar elementos interregionalmente, pero hasta ahora no se ha abordado de forma expresa una comparación de la disposición de los científicos hacia la cooperación con el sector productivo. Tampoco se ha observado el uso de diferentes canales de transferencia de conocimiento en los ámbitos autonómicos. Tales carencias justifican la pertinencia y oportunidad de este proyecto de investigación.

La selección de comunidades autónomas responde, principalmente, a un criterio objetivo que alude al diferente grado de desarrollo científico-tecnológico alcanzado, tal y como pone de relieve la siguiente tabla que recoge tres indicadores básicos extraídos de las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE) referidas a 2009. En ella se puede apreciar la disparidad en el porcentaje que representan el gasto en I+D, el personal empleado en actividades de I+D y el número de investigadores respecto al total del conjunto nacional. Partimos de Andalucía, donde varios miembros del equipo de este proyecto han participado en otras investigaciones tomadas como referencia. Se elige una comunidad con un peso relativo algo similar, pero con población y extensión territorial bastante inferiores, el País Vasco, donde, además de otros rasgos estructurales y económicos singulares, prevalece un modelo regional focalizado en las empresas y los centros tecnológicos. Por otro lado, Madrid se sitúa en una clara mejor posición en inversión y recursos humanos en I+D, pero comparte con Andalucía los intentos por trasladar el núcleo de las acciones públicas hacia el entorno económico. La cuarta región, Canarias, presenta, junto a unas cifras modestas, la particularidad de la insularidad. De esta forma, se completa un abanico de regiones con características disímiles óptimas para la comparación y la extrapolación de los resultados.

Tabla 0.1. Estadística de actividades de I+D (2009). Resultados por comunidades autónomas

	Andalucía	Canarias	Madrid	País Vasco	España
Población *	8.370.975	2.118.519	6.458.684	2.178.339	47.021.031
<b>Gastos internos en I+D</b>					
Miles de euros	1.578.085	238.829	3.899.396	1.346.984	14.581.676
% sobre el total nacional	10,8	1,6	26,7	9,2	100
<b>Personal en I+D en EJC**</b>					
Número de personas	24.766	4.272	54.148	17.218	220.777
% sobre el total nacional	11,2	1,9	24,5	7,8	100
<b>Investigadores en EJC**</b>					
Número de investigadores	14.666	3.173	32.164	10.518	133.803
% sobre el total nacional	11	2,4	24	7,9	100

Fuente: Elaboración propia a partir de INE.

\* 1 de enero de 2010

\*\* EJC = Equivalencia a Jornada Completa

Este documento es el resultado de la recopilación y análisis de información relevante en cada una de las cuatro regiones analizadas. Las técnicas de investigación aquí empleadas se dirigen a obtener información que ayude a contextualizar y acotar adecuadamente el problema de estudio y, a su vez, provea criterios analíticos de utilidad para las siguientes fases del proyecto. Para ello, en primer lugar, se ha procedido a la selección de datos sobre la estructura económica regional, la revisión de la normativa vigente, la identificación de las principales instituciones y actores de la I+D autonómica, el análisis documental de las políticas regionales de ciencia y tecnología en esos territorios y el balance de la colaboración entre el sector académico y el productivo.

Para la realización del análisis de cada región, se ha aplicado, por tanto, un esquema común a las cuatro comunidades autónomas –Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco– para describir las principales características de cada una de ellas y realizar un diagnóstico siguiendo los siguientes apartados:

- Estructura económica regional.
- Indicadores de tecnología y competitividad.
- Sistema institucional y actores en I+D.
- Políticas regionales de I+D.
- Cooperación universidad-empresa.

Los miembros del equipo de trabajo especializados en cada uno de los territorios desarrollan los capítulos dedicados a la caracterización de los correspondientes sistemas regionales de I+D. Esa revisión, a su vez, constituye la base para abordar una reflexión adicional sobre las políticas regionales de I+D en España de la que se extraen, finalmente, conclusiones de interés para el futuro del sistema nacional en su conjunto.

# 1. Andalucía. La apuesta por la investigación

Carmen Merchán y Manuel Fernández Esquinas

## 1.1. Estructura económica regional

### 1.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia

La población de derecho en Andalucía, de acuerdo con las cifras del Padrón correspondiente a 1 de enero de 2009, es de 8 302 923 habitantes. Según estos datos, Andalucía es la comunidad autónoma más poblada de España con cerca de un millón de habitantes más que la segunda, Cataluña. Cuando se comparan las estructuras por grupos de edad de la población andaluza y española, se comprueba que Andalucía tiene una población menos envejecida que el conjunto nacional y que el proceso de envejecimiento es algo menos lento (tabla 1.1).

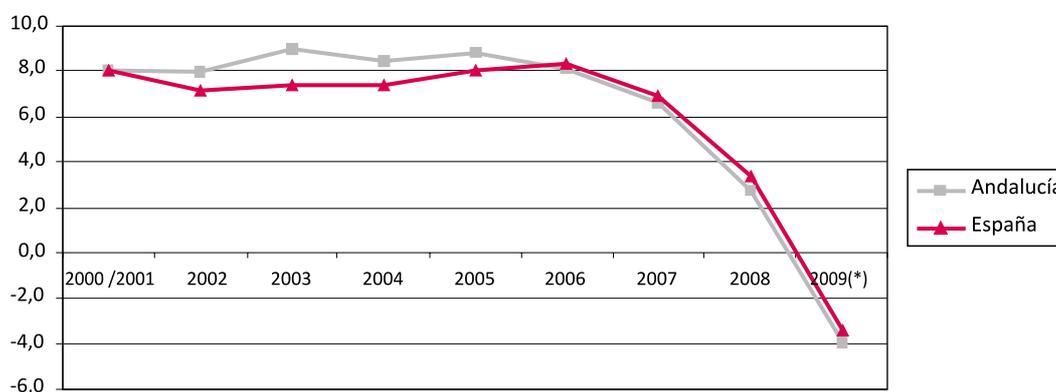
Tabla 1.1. Estructura de población por grupos de edad (2009)

Grupo de edad	Andalucía (1/1/2009)		España (1/1/2009)	
	N	%	N	%
0-14 años	1.348.909	16,25	6.817.880	14,59
15-64 años	5.729.219	69	32.145.023	68,77
65 años y más	1.224.795	14,75	7.782.904	16,65
<b>Total</b>	<b>8.302.923</b>	<b>100</b>	<b>46.745.807</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de INE y Padrón Municipal.

En lo que respecta a la situación económica, una primera visión general de la economía andaluza en 2009 refleja cómo la crisis económica internacional mostró sus efectos más negativos a lo largo de este año. Esto se pone de manifiesto en el progresivo debilitamiento de la actividad económica andaluza y, consecuentemente, del mercado de trabajo andaluz. Así, los datos facilitados por la Contabilidad Regional de España (INE) sobre la evolución del PIB a precios de mercado muestran un decrecimiento de la economía andaluza en el año 2009 cifrado en un 3,5 por ciento, lo cual representa una décima menos del descenso registrado en el conjunto nacional (gráfico 1.1).

Gráfico 1.1. Evolución del PIB Andalucía y España (2000-2009). Tasas de variación interanuales



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

\* Primera estimación

Este notable deterioro de la actividad económica tuvo sus efectos en el mercado laboral de Andalucía. En este sentido, el dato más sobresaliente registrado en el mercado de trabajo andaluz en el año 2009 fue el notable incremento del desempleo. De esta forma, al finalizar el año 2009 el número de desempleados se situó en 1 034 000 personas, lo que representa un incremento del paro del 21 por ciento respecto al registrado en el último trimestre del año precedente. Esto, unido a un ligero incremento de la población activa en Andalucía (0,6 por ciento en media anual), hizo que la tasa de desempleo se situara en niveles históricos en la región hasta alcanzar el 25,3 por ciento de la población activa. Esta tasa de desempleo en Andalucía se sitúa siete puntos por encima de la registrada en el conjunto del Estado español (tabla 1.2) y afecta más a las mujeres andaluzas.

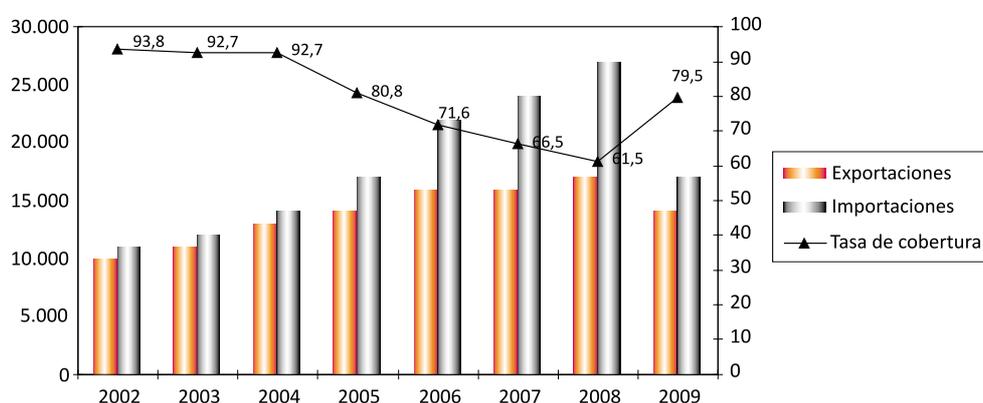
Tabla 1.2. Tasas medias anuales de actividad, empleo y paro de Andalucía y España

	Andalucía		España	
	2008	2009	2008	2009
<b>Tasa Actividad</b>	<b>57,6</b>	<b>58,2</b>	<b>59,8</b>	<b>59,9</b>
Varones	68,6	68,1	69,5	68,6
Mujeres	46,9	48,7	50,5	51,5
<b>Tasa Empleo</b>	<b>47,3</b>	<b>43,5</b>	<b>53,02</b>	<b>49,1</b>
Varones	58,2	51,8	62,5	56,4
Mujeres	36,8	35,5	43,88	42,1
<b>Tasa Desempleo</b>	<b>17,8</b>	<b>25,3</b>	<b>11,32</b>	<b>18</b>
Varones	15,2	24	10	17,7
Mujeres	21,5	27,1	13,01	18,4

Fuente: Elaboración propia a partir de *Encuesta de Población Activa*, INE.

El gráfico 1.2 muestra la evolución de los flujos comerciales andaluces. En este sentido, puede observarse que la tasa de cobertura de la economía andaluza pasó de registrar niveles próximos al equilibrio comercial entre los años 2002 y 2004 a iniciar una evolución claramente inestable de exportaciones e importaciones durante los últimos años. No obstante, esta situación de desequilibrio entre las exportaciones y las importaciones en Andalucía comienza a recuperarse en el año 2009. Atendiendo a los principales productos que conforman la base del comercio exterior andaluz, destacan de forma significativa las exportaciones de productos alimenticios, así como combustibles y aceites minerales, reflejo de la especialización en la industria agroalimentaria y en la de derivados del petróleo.

Gráfico 1.2. Evolución del comercio exterior de Andalucía (2002-2009)



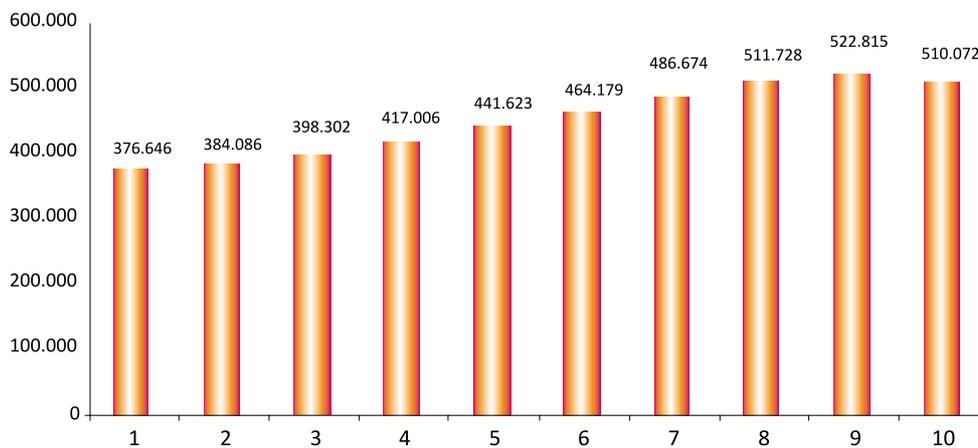
Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto de Estadística de Andalucía (IEA).

### 1.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad

Desde principios del siglo XXI hasta la actualidad el tejido empresarial de Andalucía ha experimentado un crecimiento continuado en número de empresas. El gráfico 1.3 presenta la evolución de empresas en Andalucía desde el año 2000 hasta el 2009, según los datos ofrecidos en el Directorio Central de Empresas (DIRCE). Tal como se observa, el número de empresas andaluzas ha venido creciendo de manera progresiva hasta el año 2007, si bien en los últimos años se aprecia una ralentización en dicho crecimiento. Durante el año 2009 el tejido empresarial andaluz estaba compuesto por 510 072 empresas, lo que ha supuesto, por primera vez en la última década, una caída en el número de empresas de un -2,4 por ciento con respecto al año anterior.

Por otra parte, el peso del tejido empresarial andaluz sobre el conjunto nacional, según datos de DIRCE correspondientes a 1 de enero de 2009, es del 15,20 por ciento, situándose por detrás de Cataluña y de la Comunidad de Madrid. Esta representación del tejido empresarial andaluz en el conjunto nacional resulta inferior a la que le correspondería a esta comunidad autónoma según sus dimensiones de población y superficie territorial.

Gráfico 1.3. Evolución del número de empresas en Andalucía (2000-2009)



Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

Para un análisis más detallado de la estructura empresarial andaluza se tiene en cuenta el tamaño y las ramas de actividad de las empresas. Para clasificar las empresas según su tamaño se recurre al número de empleados, utilizando como indicador el criterio establecido por la Comisión Europea en su *Diario Oficial* del 6 de mayo de 2003. En este sentido, se distinguen cuatro categorías o tamaños de empresas: micro, pequeña, mediana y gran empresa. En la categoría de micro empresa se recogen aquellas que tienen menos de diez empleados, las pequeñas empresas entre diez y cincuenta empleados, las medianas entre cincuenta y seis y doscientos cincuenta empleados y las grandes empresas más de doscientos cincuenta empleados. Además, otro indicador complementario utilizado para conocer el tamaño de la estructura empresarial ha sido la forma jurídica de las empresas andaluzas.

La tabla 1.3 presenta la evolución del número de empleados de las empresas andaluzas. Estos datos muestran el notable predominio de la pequeña empresa y, especialmente, de las microempresas en Andalucía. Asimismo, la evolución del tejido empresarial andaluz según su tamaño refleja que las empresas con mayores tasas de crecimiento en los últimos años han sido las

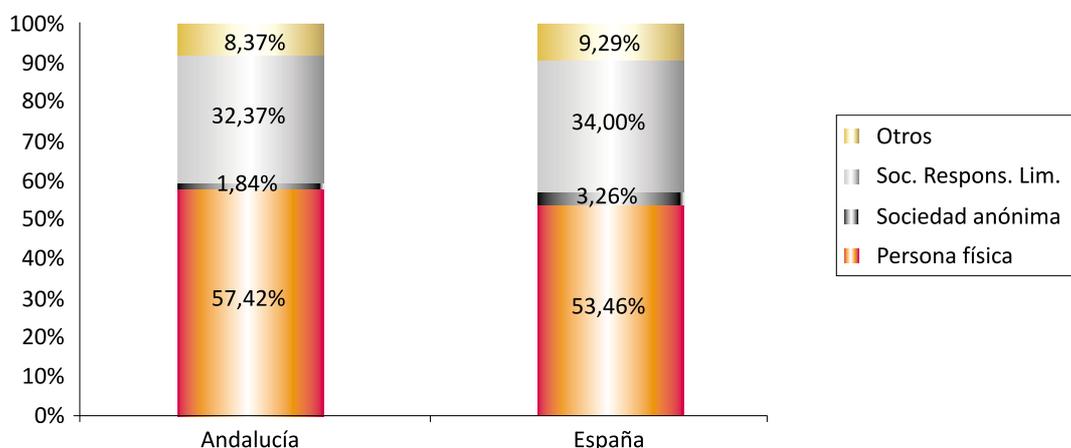
microempresas, frente a las grandes, medianas y pequeñas empresas que han experimentado una fuerte caída a partir del 2007. Por otra parte, el análisis de la forma jurídica de las empresas confirma nuevamente el alto grado de atomización del tejido empresarial andaluz (gráfico 1.4). La mayor parte de las empresas activas en Andalucía tienen la forma jurídica de persona física, es decir, se trata de empresarios individuales. En concreto, en el conjunto del tejido empresarial andaluz el porcentaje de empresarios individuales en 2008 se situó en el 57,42 por ciento, lo que contrasta con el escaso peso de las sociedades anónimas.

Tabla 1.3. Evolución del tejido empresarial andaluz según su tamaño (2001-2008) (%)

	2001	2003	2005	2007	2008
Micro empresa	94,67	94,53	95,06	94,38	95,06
Pequeña empresa	4,66	4,79	4,31	4,89	4,31
Mediana empresa	0,57	0,57	0,55	0,61	0,55
Gran empresa	0,1	0,11	0,08	0,13	0,08
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

Gráfico 1.4. Empresas según forma jurídica, Andalucía y España (2008)



Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

En lo que respecta a las ramas de actividad del tejido empresarial, la tabla 1.4 muestra la distribución de las empresas andaluzas según los distintos sectores de actividad económica (industria, construcción, comercio y resto de actividades de servicios). Como puede observarse, la estructura empresarial en Andalucía, al igual que la española, está caracterizada por el elevado protagonismo del sector servicios. En concreto, el 82,64 por ciento del total están especializadas en ramas de actividades del sector servicios, incluyendo las actividades comerciales. Dicho protagonismo del sector servicios en el tejido empresarial de Andalucía tiene un peso superior al del conjunto de empresas en España (79,57 por ciento). Este superior grado de terciarización del tejido empresarial andaluz se debe fundamentalmente al importante número de empresas especializadas en actividades comerciales y de turismo. En concreto, destacan principalmente las actividades centradas en el comercio, la reparación de vehículos de motor, el saneamiento público y la hostelería.

Tabla 1.4. Distribución empresarial por sectores de actividad, Andalucía y España (2001-2008)

	Andalucía			
	2001		2008	
	Número	Peso (%)	Número	Peso (%)
Industria	31.569	7,93	33.633	6,59
Construcción	37.247	9,35	54.918	10,77
Comercio	136.251	34,21	145.845	28,59
Otros Servicios	193.235	48,51	275.676	54,05
<b>Total</b>	<b>398.302</b>	<b>100</b>	<b>510.072</b>	<b>100</b>
	España			
	2001		2008	
	Número	Peso (%)	Número	Peso (%)
Industria	247.779	9,14	243.729	7,26
Construcción	336.075	12,4	441.956	13,17
Comercio	746.647	29,39	830.911	24,76
Otros Servicios	1.329.899	49,07	1.839.234	54,81
<b>Total</b>	<b>2.710.400</b>	<b>100</b>	<b>3.355.830</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

### 1.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial

La industria en Andalucía destaca fundamentalmente por las actividades manufactureras, predominando claramente las ramas centradas en la fabricación de productos metálicos, que representan el 19,71 por ciento del sector, las industrias de productos alimenticios y bebidas (16,54 por ciento) y la fabricación de muebles y otras industrias manufactureras (13,27 por ciento). No obstante, estas tres ramas de actividad tan solo representan conjuntamente el 3,23 por ciento de la totalidad del tejido empresarial en Andalucía.

Por otra parte, los sectores de actividad más intensivos en I+D de Andalucía, denominados alta y media-alta tecnología (AyMAT)<sup>2</sup>, tampoco tienen un peso importante en el conjunto del tejido empresarial (tabla 1.5). Si en España ya es reducida la proporción de empresas de los sectores clasificados como de alta y media alta tecnología, un 3 por ciento del total, en Andalucía es de un 2,1 por ciento del total. Igualmente, el número de ocupados en sectores de alta y media-alta tecnologías apenas representan el 7,4 por ciento del total de ocupados en España y tan solo un 3,9 por ciento en Andalucía. Para el caso español, los sectores de alta y media-alta tecnología concentran el 68 por ciento del gasto en actividades de I+D, el 66 por ciento del personal y el 70 por ciento de los investigadores<sup>3</sup>, mientras que en Andalucía estos sectores ejecutan el 46 por ciento del gasto empresarial en actividades de I+D y ocupan al 48 por ciento del personal de I+D en equivalencia a jornada completa (EJC).

2 De acuerdo con el INE, se consideran sectores manufactureros de alta tecnología (MAT) los siguientes: aeroespacial, máquinas de oficina y ordenadores, electrónica y comunicaciones y farmacéutico. De tecnología media-alta (MMAT): instrumentos científicos, maquinaria eléctrica, industria del automóvil, química excepto farmacia y maquinaria y equipo mecánico. Se consideran servicios de alta tecnología (SAT) los siguientes: correos y telecomunicaciones, actividades informáticas e investigación y desarrollo.

3 Fuente: Indicadores de alta tecnología. Datos referidos a 2006, INE.

Tabla 1.5. Empresas del sector industrial según ramas de actividad, Andalucía y España (2008)

	Andalucía	España	% Anda/Esp
Extractivas	505	2.907	17,37
Productos alimenticios y bebidas	5.564	30.650	18,15
Tabaco	0	49	0
Textil	816	8.245	9,9
Confección y la peletería	1.287	11.431	11,26
Preparac. curtido y acabado cuero	438	5.320	8,23
Madera y corcho	1.939	15.714	12,34
Papel	145	2.085	6,95
Edición, artes gráficas y reproducción	2.687	25.647	10,48
Coquerías, refino de petróleo	3	22	13,64
Química	510	4.359	11,7
Fabric. de prod. de caucho y mat. plásticas	519	5.663	9,16
Fabric. otros prod. minerales no metálicos	2.519	11.984	21,02
Metalurgia	123	1.559	7,89
Fabric. prod. metálicos (exc. maqu. y equipo)	6.448	45.674	14,12
Ind.de la constr. maquin. y equipo mecánico	1.487	15.522	9,58
Fabric. maquinaria y material eléctrico	199	2.827	7,04
Fabric. mat. electrónico, equ. y ap. radio	67	1.011	6,63
Fabric. equipo e instrum. méd.-quirúrg.	871	6.204	14,04
Fabric. vehículos motor, remolques	260	2.185	11,9
Fabric. otro material transporte	421	2.995	14,06
Fabric. muebles, otras ind. manuf.	4.462	25.016	17,84
Reciclaje	16	264	6,06
Producción y distribuc. energía eléctrica, gas	2.154	15.322	14,06
<b>Total empresas</b>	<b>510.072</b>	<b>3.355.830</b>	<b>15,2</b>
<b>Total industria</b>	<b>33.633</b>	<b>243.729</b>	<b>13,8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

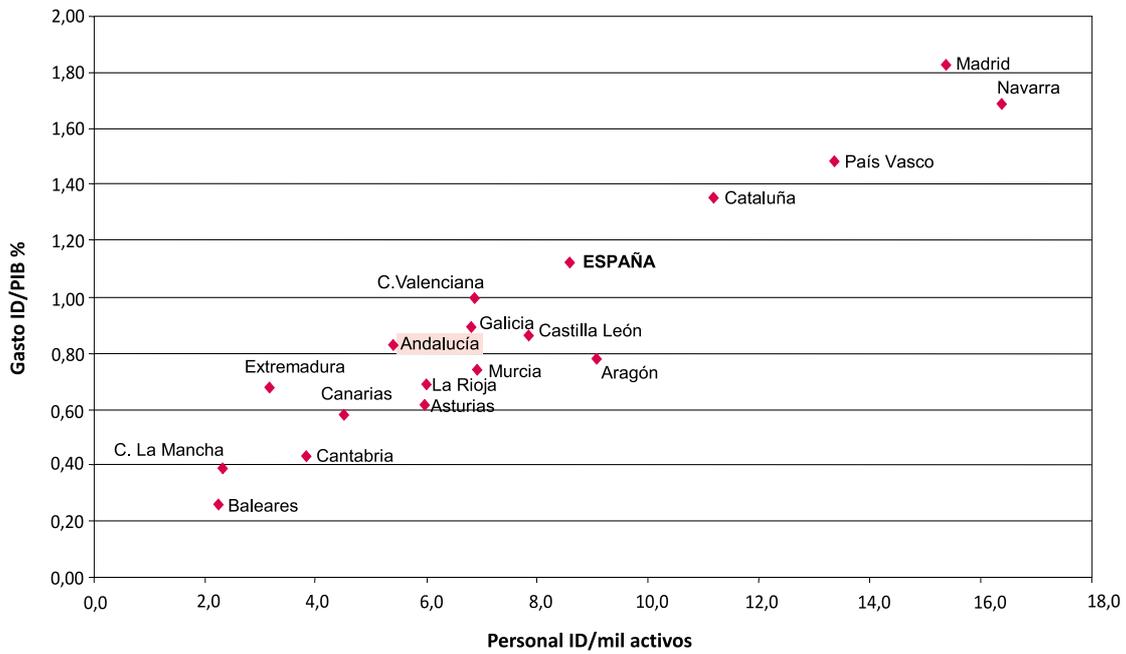
En el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) las empresas están especializadas fundamentalmente en el campo de la electrónica profesional. Asimismo, cabe destacar las empresas situadas en el Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga que desarrollan nuevas redes de acceso, especialmente inalámbricas.

## 1.2. Indicadores de tecnología y competitividad

### 1.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D

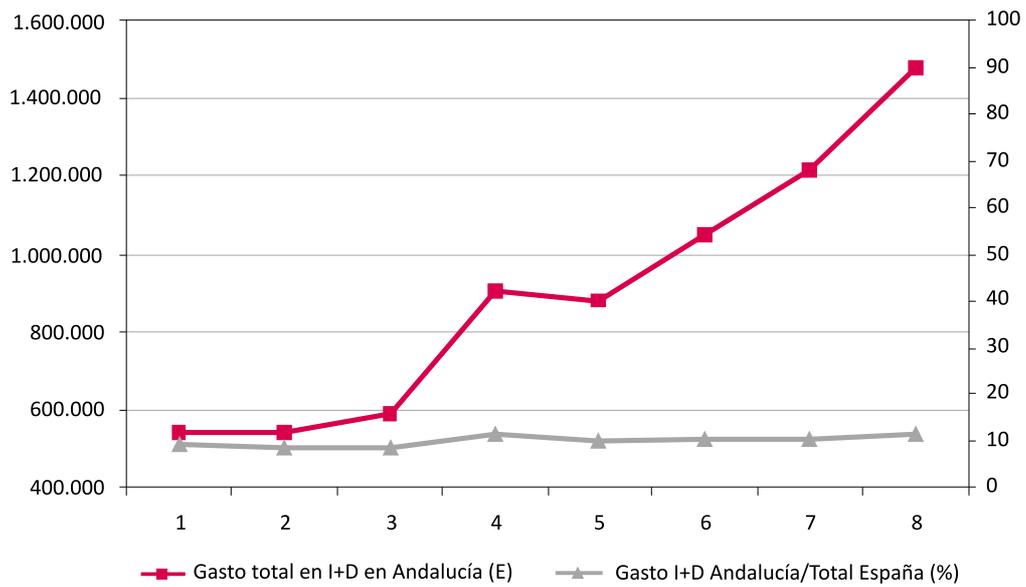
El gráfico 1.5 muestra la posición relativa de todas las comunidades autónomas en el contexto nacional en función tanto del gasto en I+D en relación con el PIB, como del personal en I+D por cada mil activos. Estos indicadores ponen de manifiesto las notables diferencias del esfuerzo en I+D entre las distintas comunidades autónomas. En concreto, Madrid, Navarra, el País Vasco y Cataluña se distinguen como las comunidades mejor situadas, todas por encima de la media española. En cambio, Andalucía se encuentra en una posición intermedia en cuanto a su esfuerzo relativo en I+D y por debajo de la posición media del conjunto de España.

Gráfico 1.5. Esfuerzo relativo de las CC.AA en I+D (2008)



Fuente: Merchán Hernández, 2010, a partir de *Estadística sobre actividades de I+D*, INE (2008).

Gráfico 1.6. Evolución del gasto en I+D en Andalucía y peso en el conjunto español (2000-2007)



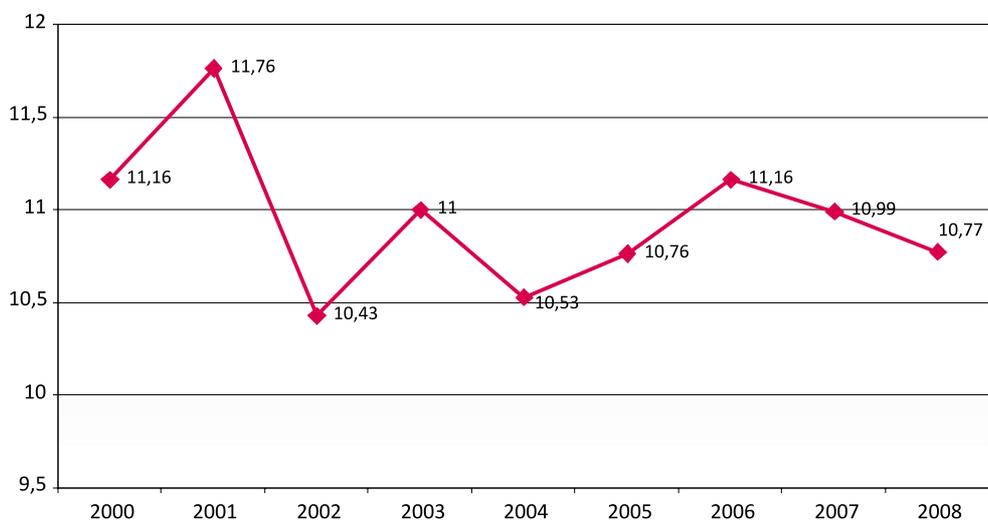
Fuente: Merchán Hernández, 2010, a partir de *Estadística sobre actividades de I+D*, INE.

Por otro lado, el esfuerzo económico de Andalucía en las actividades de I+D se puede observar en la evolución del gasto total en I+D entre los años 2000-2007 y la proporción que representa en el conjunto nacional (gráfico 1.6). De esta forma, la tendencia general advertida en Andalucía a lo largo de todo el decenio ha sido el progresivo aumento del gasto en actividades de I+D, especialmente a partir de 2002. No obstante, este crecimiento ha sido insuficiente para equiparar estos indicadores con la media de Europa, de España o de otras comunidades autónomas que puedan tomarse como referencia. Así, cuando se analiza la proporción que representa el gasto de I+D en Andalucía sobre el total de España, se observa que se mantiene prácticamente constante durante todo el período 2000-2007, lo cual refleja que esta tendencia de aumento del gasto en I+D andaluz sigue la misma pauta del conjunto nacional.

### 1.2.2. Recursos humanos en I+D

En lo que respecta a los recursos humanos especializados en actividades de I+D en la región andaluza, el gráfico 1.7 representa el peso de Andalucía en el total de España en personal en I+D en equivalencia a jornada completa (EJC). Tal como se observa, desde el año 2000 oscila alrededor del 11 por ciento. No obstante, en el año 2008 se advierte un retroceso de los recursos humanos en I+D, también experimentado puntualmente en los años 2002 y 2005.

Gráfico 1.7. Evolución del personal en I+D (EJC)\* de Andalucía respecto a España (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística sobre actividades de I+D*, INE.

\*EJC = equivalente a jornada completa

Cuando se analiza la evolución de estos recursos humanos en relación con la población activa (el personal en I+D por cada mil activos), los datos recogidos en la tabla 1.6 indican que la proporción de personal dedicado a I+D ha crecido de manera continuada tanto en España como en Andalucía. No obstante, la región andaluza se ha situado siempre por debajo de la media española.

Tabla 1.6. Evolución personal en I+D (EJC) sobre población activa de Andalucía y España (%)

AÑOS	ANDALUCÍA	ESPAÑA
2000	4,45	6,75
2001	4,95	7,06
2002	4,50	7,32
2003	5,25	8,05
2004	5,12	8,02
2005	5,47	8,37
2006	5,92	8,76
2007	5,99	9,06
2008	6,06	9,44

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística sobre actividades de I+D*, INE.

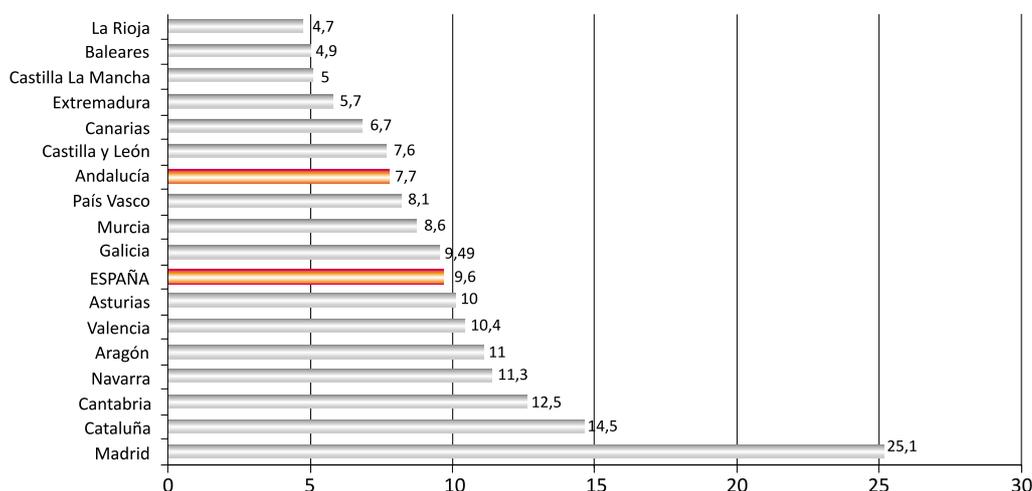
### 1.2.3. Resultados científicos y tecnológicos

#### Publicaciones científicas

El número de publicaciones científicas registradas en Andalucía se obtiene mediante los indicadores bibliométricos sobre las publicaciones científicas nacionales e internacionales ofrecidos por la *Web of Science (WOS)*, conocida como ISI –Institute for Scientific Information–, y por la base de datos bibliográfica *Scopus*, con una mayor cobertura geográfica y temática.

El gráfico 1.8 representa la distribución de las publicaciones científicas por comunidades autónomas en revistas de difusión internacional durante el período 2001-2006. En este caso, se observa que Madrid y Cataluña presentan los indicadores de publicaciones científicas más elevados, mientras que Andalucía se sitúa en la undécima posición y por debajo de la media nacional. En concreto, en Andalucía el número de documentos científicos por habitante y año publicados en revistas internacionales es de 7,7 frente a la media nacional de 9,6. En términos absolutos, Andalucía representa la autoría del 12,8 por ciento del total de documentos españoles en revistas internacionales.

Gráfico 1.8. Publicaciones científicas en revistas internacionales por CC. AA. (2001-2006)\*



Fuente: Merchán Hernández, 2010, a partir de CINDOC y Grupo SCImago.

\* % de documentos por 1000 habitantes/año

## Patentes

Para analizar la producción tecnológica en Andalucía se utiliza como indicador las solicitudes y concesiones de patentes a partir de los datos ofrecidos por la Oficina Española de Patentes y Marcas (tabla 1.7). En concreto, menos de la mitad de las patentes solicitadas en Andalucía durante el año 2006 han sido concedidas (41,62 por ciento), lo que representa únicamente el diez por ciento del total nacional y muestra el escaso peso de la actividad inventiva regional en el conjunto nacional.

Tabla 1.7. Solicitudes y concesiones de patentes en Andalucía (2006)

INVENCIONES SOLICITADAS		INVENCIONES CONCEDIDAS	
Nº de patentes solicitadas en Andalucía	334	% Patentes concedidas en Andalucía	41,62%
Total de patentes solicitadas en España	2.804	% Total de patentes concedidas en España	48%
Proporción de patentes andaluzas solicitadas del total nacional	11,9%	Proporción de patentes andaluzas concedidas del total nacional	10%

Fuente: Elaboración propia a partir de OEPM.

En definitiva, estos datos generales sobre la actividad científica y tecnológica confirman que la producción tecnológica en Andalucía es, con respecto al total nacional, menos importante que la producción en investigación básica. Las publicaciones internacionales andaluzas representan el 14,1 por ciento del total nacional, mientras que las patentes andaluzas concedidas representan el 10 por ciento del total.

## 1.3. Sistema institucional y actores en I+D

### 1.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D

El Estatuto de Autonomía de Andalucía, aprobado por Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, reconoce en su artículo 54 la competencia autonómica en materia de investigación, desarrollo e innovación, sin perjuicio de las facultades de fomento y coordinación general que el artículo 149.1.15 de la Constitución reserva al Estado. Al mismo tiempo, el artículo 10.3.11. de este Estatuto establece como uno de los objetivos básicos de la Comunidad Autónoma el desarrollo industrial y tecnológico centrado en la innovación, la investigación científica, las iniciativas emprendedoras públicas y privadas, la suficiencia energética y la evaluación de la calidad como bases del crecimiento económico de Andalucía. A su vez, el artículo 37.1.13 establece el fomento de la capacidad emprendedora, la investigación y la innovación como uno de los principios rectores de la política pública autonómica. A esto hay que añadir los artículos 46.1, 47.1. y 158 que reconocen la competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía para establecer fórmulas de auto-organización y constituir entes instrumentales con personalidad jurídica propia para la ejecución de funciones de su competencia.

Desde 1981 la política científica y tecnológica se ha desarrollado en un marco dual basado en la división de competencias entre el área universitaria y el área tecnológica. Por un lado, la Consejería de Educación y Ciencia ha liderado el área de política científica. Por otro lado, el área de política tecnológica ha correspondido a la consejería que en cada período legislativo asumiera la política industrial. En la legislatura del 2004 se crea la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, que asume las competencias de todo el proceso de I+D. En la siguiente legislatura autonómica (2008-2012), la Consejería mantiene esta estructura base, aunque pasa a denominarse Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. Esta nueva consejería integra las

antiguas Consejería de Educación y Ciencia y la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. De este modo, se agrupa bajo un mismo ámbito administrativo y gestor todas las actividades relacionadas con la investigación, la universidad y la industria, así como las actividades referentes a TIC, el desarrollo empresarial y energético.

La nueva consejería desarrolla su estructura organizativa sobre cinco grandes pilares: 1) Secretaría General de Economía; 2) Secretaría General de Innovación; 3) Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología; 4) Secretaría General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información; 5) Secretaría General de Desarrollo Industrial y Energético.

### 1.3.2. Infraestructura científico-tecnológica

Cuando se analizan las capacidades de innovación de Andalucía se pone de relieve cómo el sector público de I+D –universidades y organismos públicos de investigación– es uno de los pilares básicos, o el fundamental de acuerdo con los indicadores, en el desarrollo de los procesos de investigación e innovación de esta región.

#### *Universidades*

Actualmente los principales actores de la comunidad científica andaluza siguen siendo las universidades públicas. En concreto, hay diez universidades públicas, la mitad de ellas creadas en los últimos diez años. Como consecuencia de la práctica política ejercida en los Planes Andaluces de Investigación (PAI), centrada sobre todo en la promoción y dotación de recursos al entorno científico, la comunidad científica ha crecido de forma sustancial. Algunos de los principales indicadores se observan en los grupos de investigación, cuyo registro es resultado de las ayudas a equipos de investigación. Se trata del principal instrumento de la política científica andaluza en el periodo de vigencia de los PAI, dirigido a la agregación y potenciación de capacidades científicas en torno a equipos de investigación estables.

El número de inscritos en el Inventario de Grupos de Investigación del PAI ha pasado de 450 grupos en 1987 a un total de 1769 en el año 2006<sup>4</sup>. La tabla 1.8 muestra la distribución por universidades y centros públicos de investigación en Andalucía. Esta distribución refleja la existencia de una gran dispersión geográfica del potencial investigador en la región, destacando notablemente las universidades de Sevilla y Granada, seguida de Málaga. Esta concentración de grupos de investigación coincide con el hecho de que tales universidades se distinguen también por su mayor antigüedad y dotación de recursos<sup>5</sup>.

Por otra parte, la distribución de los grupos de investigación según las áreas científicas muestra cómo el entorno científico andaluz se caracteriza por el fuerte peso de áreas como las humanidades y, en menor medida, de las áreas de ciencias y tecnologías de la salud y ciencias jurídicas y sociales. Frente a estas áreas, se aprecia un escaso peso de grupos de investigación especializados en las áreas de tecnologías de la producción o de tecnología de la información y comunicación.

4 Se toma como referencia el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) del año 2006.

5 Es evidente que la dimensión de cada una de las universidades es un factor determinante del número de grupos de investigación. Lo que aquí se quiere poner de manifiesto no es el grado de la actividad investigadora en cada una de ellas, sino de concentración espacial, así como el crecimiento de la comunidad científica vista a través del número de grupos.

Tabla 1.8. Distribución de los grupos de investigación por universidades y centros (2006)

	NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	% DE GRUPOS SOBRE EL TOTAL
Universidad de Almería	99	5,6
Universidad de Cádiz	133	7,5
Universidad de Córdoba	160	9,0
Universidad de Granada	356	20,1
Universidad de Huelva	84	4,7
Universidad de Jaén	99	5,6
Universidad Málaga	195	11,0
Universidad de Sevilla	405	22,9
Universidad Pablo de Olavide	43	2,4
CSIC	94	5,3
Hospitales	81	4,6
Otros	20	1,1
<b>Total</b>	<b>1769</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de PAIDI 2006.

### Centros de investigación

Además de las universidades situadas en Andalucía, el sistema público de investigación andaluz se compone de veintiún institutos públicos de investigación del CSIC localizados en Andalucía, algunos en cooperación con las universidades o el Gobierno autonómico, y dieciseis organismos públicos de investigación creados por convenio de la Junta de Andalucía y las fundaciones de los hospitales públicos (tabla 1.9).

Tabla 1.9. Centros públicos de investigación en Andalucía

Provincia	Centros del CSIC, mixtos CSIC y/o universidades	Centros creados por convenio y de la Junta de Andalucía
<b>Almería</b>	Estación Experimental de Zonas Áridas	
<b>Cádiz</b>	Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía	Centro Andaluz de Ciencia y Tecnología Marina Centro Andaluz de Investigaciones Vitivinícolas
<b>Córdoba</b>	Instituto de Agricultura Sostenible Instituto de Estudios Sociales Avanzados	Centro Andaluz de Agricultura Sostenible Centro Experimental Andaluz de Sanidad Animal Instituto Andaluz de Química Fina
<b>Granada</b>	Escuela de Estudios Árabes Estación Experimental del Zaidín Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra	Centro Andaluz de Física de Partículas Centro Andaluz de Medio Ambiente
<b>Huelva</b>	Estación Biológica de Doñana Estación Experimental «La Mayora»	Centro Internacional de Estudios y de Convenciones Ecológicas Medioambientales
<b>Jaén</b>		Centro Andaluz de Arqueología Ibérica Instituto Andaluz de Procesado de Imagen
<b>Málaga</b>		Instituto Andaluz de Automática Avanzada y Robótica Instituto Andaluz de Biotecnología

Tabla 1.9. **Centros públicos de investigación en Andalucía** (continuación)

Provincia	Centros del CSIC, mixtos CSIC y/o universidades	Centros creados por convenio y de la Junta de Andalucía
Sevilla	Centro Andaluz de Biología del Desarrollo	Centro Andaluz de Metrología
	Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa	Centro Andaluz de Prospectiva
	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis	Centro Informático Científico de Andalucía
	Instituto de Ciencias de Materiales de Sevilla	Instituto Andaluz de Energías Renovables
	Instituto de Investigaciones Químicas	
	Centro Nacional de Aceleradores	
	Escuela de Estudios Hispano Americanos	
	Instituto de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias	
	Instituto de la Grasa	
	Instituto de Microelectrónica	
	Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología	

Fuente: Elaboración propia a partir de web Junta de Andalucía

### **Centros de innovación y tecnología**

Los centros de innovación y tecnología (CIT), conocidos como centros tecnológicos, son reconocidos y registrados según el Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, como entidades privadas sin finalidad de lucro que requieren no presentar en su propiedad u órgano de gobierno una mayoría de representación de las administraciones públicas. En general, estas estructuras son organizaciones relativamente reducidas, que se desarrollan en función de la demanda de su entorno tecnológico, tienen un origen regional, con un elevado índice de autofinanciación, aunque normalmente utilizan un sistema mixto público/privado.

En la actualidad, en Andalucía existen 37 centros tecnológicos y fundaciones de innovación y tecnología (tabla 1.10). Los CIT forman parte de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), una red de coordinación entre diferentes agentes tecnológicos, que aglutina esfuerzos, innova, investiga y desarrolla productos y servicios para las empresas andaluzas. Desde su puesta en marcha, los centros andaluces han experimentado una importante evolución tanto en lo referente al empleo como a la facturación y al número de empresas con las que trabajan. Según datos ofrecidos por RETA, en la actualidad los centros dan empleo a casi quinientas personas y representan una facturación anual conjunta de más de 27,4 millones de euros. En total trabajan con 2300 empresas. Asimismo, engloban a más de seiscientos patronos, entre los que se encuentran empresas privadas e instituciones y organismos públicos.

Tabla 1.10. Centros tecnológicos y de innovación en Andalucía

---

Centro Tecnológico Andaluz de la Piedra
CTA* de las Energías Renovables de Energía Solar
Escuela Tecnológica de Investigación y Formación Agrícola
Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería
Fundación Tecnova
CEEI** Bahía de Cádiz
CTA de las Energías Renovables de Energía Eólica
Consortio Tecnológico de Cádiz
Centro Tecnológico de la Madera
Centro Tecnológico Textil
COVAP Centro I+D
BIC-Granada
Asociación para el Desarrollo del Sistema Productivo Vinculado a la Agricultura Onubense
Centro de Innovación y Tecnología del Olivar y del Aceite
CTA de las Energías Renovables de Biomasa
Centro Tecnológico del Plástico
Centro Tecnológico del Transporte y Metal Mecánico
Centro Tecnológico Innovarcilla
AT4 Wirelles
BIC-Euronova
Centro Andaluz de Innovación y Tecnologías de la Información y Comunicación
Centro de Enlace para la Innovación del Sur de Europa
Asociación Comité Andaluz de Agricultura Ecológica
Asociación de la Investigación y la Cooperación Industrial en Andalucía
Centro de Innovación y Tecnología Agroalimentaria
Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía
Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua
Centro de Nuevas Tecnologías Energéticas
Centro Tecnológico Avanzado Aeronáutico
EUROCEI
Fundación Andaluza de Imagen, Color y Óptica
Fundación para la Investigación y el Desarrollo de las Tecnologías de la Información en Andalucía
Fundación PRODTI
Instituto Andaluz de Tecnología

---

Fuente: Elaboración propia a partir de web Junta de Andalucía

\* Corporación Tecnológica de Andalucía

\*\* Centro Europeo de Empresas e Innovación

### 1.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación

#### *Estructuras de interfaz*

Dentro del entramado de estructuras de interfaz, actualmente existen en Andalucía veinte oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI) en las distintas universidades, organismos públicos de investigación (OPI) y hospitales. La misión general de las OTRI es promover la generación de conocimiento acorde con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia, constituyendo una unidad profesional que gestiona la relación entre la universidad y la sociedad en el área de I+D. Generalmente son oficinas ubicadas en las universidades y/o organismos públicos de investigación. Las actividades principales gestionadas por las OTRI son las siguientes: contratos y convenios según el artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades (LOU), protección y explotación de resultados de la investigación, proyectos del Programa Marco de la Unión Europea (EU), otros de carácter internacional y proyectos de investigación en colaboración con empresas.

Otro organismo de interfaz habitual creado también desde las universidades es la Fundación Universidad-Empresa. Se trata de entidades desarrolladas por las universidades y las cámaras de comercio dedicadas a la organización de actividades de formación, la promoción de prácticas en empresas, la gestión y administración de proyectos y la difusión de publicaciones técnicas.

Finalmente, en lo que respecta a la estructura de interfaz, la Junta de Andalucía, básicamente a través de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, ha desarrollado distintos mecanismos con el fin de promover la colaboración entre empresas, así como la transferencia de conocimiento entre las universidades y el tejido empresarial andaluz. Destaca por su novedad RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA). La misión de RETA es trasladar a todo el tejido productivo andaluz la capacidad de innovación de los espacios industriales y centros tecnológicos de Andalucía, así como el conocimiento generado en las universidades para que se transforme en servicios y productos altamente competitivos. La CTA tiene como objetivo potenciar la colaboración entre el entorno científico y el productivo como forma de dar respuesta a las necesidades de innovación y desarrollo de la sociedad andaluza. Cuando se constituyó esta fundación privada en el 2005, la Junta de Andalucía se comprometió a aportar un euro por cada euro que pusieran las empresas fundadoras para la financiación de proyectos cooperativos de I+D.

### **Parques tecnológicos**

En lo que respecta a los parques tecnológicos, actualmente Andalucía cuenta con un total de diez parques científicos-tecnológicos repartidos por todas las provincias (tabla 1.11), aunque cada uno de ellos se encuentra en una fase de desarrollo distinta. Los parques más antiguos y consolidados son el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga y el Parque Cartuja'93 en Sevilla, que surgen en los años ochenta.

Tabla 1.11. **Parques científicos-tecnológicos en Andalucía**

PROVINCIA	PARQUE CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
Almería	Parque de Innovación y Tecnología de Almería (PITA)
Cádiz	Parque Tecnológico Agroindustrial de Jerez Tecnoparque Bahía de Cádiz
Córdoba	Parque Científico-Tecnológico Rabanales 21
Granada	Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud (Campus de la Salud)
Huelva	Parque Científico-Tecnológico de Huelva
Jaén	Parque Científico-Tecnológico del Aceite y el Olivar (GEOLIT)
Málaga	Parque Tecnológico de Andalucía (PTA)
Sevilla	Parque Científico-Tecnológico CARTUJA'93 Parque Tecnológico y Aeroespacial de Andalucía (AERÓPOLIS)

**Fuente:** Elaboración propia a partir de PAIDI, Junta de Andalucía.

En la actualidad, la presencia de la universidad en los parques resulta un elemento común, participando tanto en su gestión, como en las actividades realizadas. En el PAIDI se indica que los parques deben tener en su entidad gestora, al menos, una universidad andaluza. Los parques surgen vinculados desde sus inicios a una universidad, como es el caso del Parque Campus de la Salud con la Universidad de Granada o el Parque Rabanales 21 con la Universidad de Córdoba. Otro caso representativo reciente fue el Parque Aerópolis, cuya creación fue acompañada del establecimiento de la carrera de Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla para cubrir las necesidades futuras de personal especializado.

## 1.4. Políticas regionales de I+D

### 1.4.1. Principales ejes normativos: leyes y planes regionales

En la actualidad, el sistema andaluz de I+D se configura a partir de la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento (Ley 16/2007, de 3 de diciembre). Posteriormente se propone la creación de la Agencia Andaluza del Conocimiento, una entidad de derecho público encargada de integrar y ejecutar todas las políticas de I+D+i de la Junta de Andalucía. Junto con la Agencia Andaluza de Innovación, canalizan las iniciativas de investigación y gestionan los recursos y las órdenes de incentivos a la investigación, así como la concurrencia de los proyectos andaluces a las convocatorias nacionales e internacionales.

En este marco, la Junta de Andalucía desarrolló el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013 (PAIDI) para tratar de englobar de forma integral investigación, desarrollo tecnológico e innovación. El PAIDI aglutina en un solo plan los que hasta ahora se formulaban por separado<sup>6</sup>. Por tanto, supone la convergencia desde la Junta de Andalucía de las actuaciones en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y surge a partir de las referencias anteriores dedicadas a la gestión de la investigación.

El PAIDI se basa en un modelo construido sobre cuatro principios generales: 1) el de subsidiaridad respecto a los otros Planes de I+D+i en los que también participa Andalucía: el Plan Nacional de I+D+i y el Programa Marco de la UE; 2) el de integración y cooperación, que se traduce en el énfasis en la cooperación entre todos los elementos del sistema, en particular entre la producción de conocimiento y su aplicación; 3) el de calidad, como valor principal de la gestión del sistema y evaluación de sus resultados, aplicable a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la actividad de empresas y organismos públicos y privados que componen el sistema; 4) el de responsabilidad, entendido en el sentido de someter todas sus actuaciones a la evaluación para rendir cuenta de ellas.

### 1.4.2. Programas, instrumentos y sus beneficiarios

El PAIDI se concibe, no solo como una herramienta de financiación para complementar los planes de investigación nacionales y europeos en aquellos sectores que, siendo estratégicos para Andalucía, pudieran quedar insuficientemente cubiertos, sino, de forma muy especial, como el eje articulador de las políticas de I+D+i que afecten a su territorio. De esta forma, el PAIDI se concibe como un «todo», alineando sus acciones de forma sinérgica para el cumplimiento de los objetivos, definidos para la región.

Diferentes entidades complementan el marco de la I+D+i ejerciendo, en mayor o menor medida, como infraestructuras de apoyo y soporte a la actividad principal. Entre ellas destacan por su relevancia:

- La Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) surge como un instrumento para la coordinación y el desarrollo del sistema de innovación andaluz. RETA se constituye como el canal de comunicación entre los centros y grupos públicos de investigación, las administraciones públicas, los espacios tecnológicos, las entidades de transferencia de conocimiento y las empresas.

6 El Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía (PLADIT) y el Plan Andaluz de Investigación (PAI), que se iniciaron en el I Plan Andaluz de Investigación (PAI) (1990-1993), como instrumento para fomentar y coordinar la investigación científica y técnica en Andalucía y, posteriormente, el II PAI (1996-1999) y el III PAI (2000-2003).

Como cabeceras actúan los parques científico-tecnológicos del sistema andaluz y como nodos las agrupaciones tecnológicas se ocupan de la gestión e integración de las instancias dedicadas de forma especial a la aplicación del conocimiento, a efectos de coordinación interna y de cooperación e intercambio con otros agentes del sistema, principalmente las áreas de investigación científica y técnica.

- La Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria, que pasará a ser la Agencia Andaluza del Conocimiento, es el organismo encargado de velar por la calidad del sistema, proponiendo los criterios de calidad que deberán cumplir las distintas actividades desarrolladas en el seno del mismo y diseñando y gestionando los procesos de evaluación que se lleven a cabo para comprobar el grado de consecución de los objetivos establecidos, valorar el alcance de los impactos que se produzcan, analizar las disfunciones que pudieran producirse y definir las actuaciones de retroalimentación de los procesos inherentes al funcionamiento del propio sistema y a la mejora de sus resultados.
- La Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA), como estructura de coordinación y gestión asumirá la misión de potenciar la investigación aplicada y generar proyectos empresariales innovadores, integrar empresas con objetivos tecnológicos similares y liderar el proceso de transformación de Andalucía hacia un perfil económico cuya base radique en su capacidad para captar, generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico. En consecuencia, actuará como promotor relevante de proyectos de I+D+i realizados conjuntamente por grupos de universidades, centros de investigación y empresas en sectores estratégicos. Asimismo, desempeñará el papel de organismo consultivo que ayude a definir las líneas prioritarias y constituirá un instrumento para evaluar el impacto de los proyectos financiados por la Junta.
- La Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía actúa como entidad instrumental de la Consejería de Innovación, Ciencia e Empresa para la promoción, asistencia e incentivos al sector empresarial. Además, se encarga de la gestión de INVERCARIA, como promotor de la puesta en valor del germen de la iniciativa empresarial, a través de la concesión de capital riesgo.

## 1.5. Cooperación universidad-empresa

### 1.5.1. Principales incentivos a la cooperación

El sector público ha apostado fuertemente por una política de alianza en el campo de la innovación y la investigación tecnológica entre universidades, empresas y sector público a través de la Corporación Tecnológica de Andalucía y de RETA. Por otro lado, se observa un aumento de la financiación pública regional para las actividades de I+D y de innovación, que se suma a la creciente financiación existente para este fin tanto nacional como europea.

El actual PAIDI recoge entre sus principales objetivos fomentar la colaboración entre, por un lado, investigadores y tecnólogos y, por otro, empresas y organismos públicos en la realización conjunta de actividades de investigación y de transferencia de conocimiento para la solución de problemas que mejoren su nivel tecnológico, la calidad de los productos y servicios que ofrecen y su competitividad. Además, desde el PAIDI se pretende que los agentes de transferencia de conocimiento trasladen a las empresas y organismos públicos, de manera concreta y actualizada, el conocimiento que hay en la universidad, centros de investigación y demás agentes del sistema, ofreciendo una interlocución ágil y eficaz entre todas las partes implicadas. Para alcanzar estos objetivos, el PAIDI ha previsto las siguientes acciones referidas a proyectos, servicios, transferencia de conocimiento y patentes:

a) Proyectos:

- Financiación de proyectos de I+D+i que contemplen todas las posibilidades de colaboración entre los distintos agentes del sistema y puedan tener carácter básico de desarrollo o innovación. Los entes privados deberán aportar el cincuenta por ciento del coste de la parte del proyecto que les corresponda ejecutar y los grupos de investigación recibirán el cien por ciento del coste de su participación.

b) Servicios:

- Homologación de laboratorios e instalaciones similares de centros universitarios y de investigación de alta capacidad tecnológica para prestar servicios a empresas.

c) Transferencia de conocimiento:

- Plan específico de incremento, formación y especialización de los recursos humanos de las entidades que se dediquen a la transferencia de conocimiento.
- Plan para incorporar los agentes de transferencia de conocimiento a RETA, fomentar su actuación en red y reubicarlos, instalándolos en espacios tecnológicos que faciliten el acceso de empresarios.
- Continuar la implantación de un portal tecnológico que debe operar como un parque de bolsa que ponga en contacto las ofertas de investigadores y las demandas de las empresas, integrado en otros de nivel nacional e internacional.

d) Patentes:

- Plan para incentivar patentes.

Además, desde las universidades andaluzas comienzan a ponerse en marcha planes de incentivos a la transferencia de conocimiento, como el caso de la Universidad de Almería. El objetivo que se pretende es promover, facilitar, apoyar e incentivar a los investigadores en el fomento de la transferencia de conocimiento al sector empresarial. Las ayudas se otorgan en régimen de concurrencia competitiva y están condicionadas por la ayuda concedida al efecto por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía a la universidad y con los fondos disponibles en el momento de evaluar el proyecto.

### **1.5.2. Estado general de la experiencia cooperativa en la región**

El principal instrumento existente en Andalucía para la transferencia de tecnología desde las universidades hacia las empresas es, además de diversos institutos y centros de I+D universitarios, la propia Red OTRI, cuya principal función consiste en promover el flujo de resultados de la investigación a la sociedad y detectar las necesidades de esta para dar una respuesta adecuada a las demandas sociales. En este sentido, existe una concienciación creciente por parte de la comunidad universitaria andaluza de la necesidad de responder a las demandas de innovación. En los últimos años puede apreciarse un continuo crecimiento de los contratos efectuados entre las OTRI de las universidades andaluzas y el CSIC y las empresas (tabla 1.12). Esto es un buen indicador del efecto producido por las iniciativas lanzadas por los precedentes PAI.

Tabla 1.12. Evolución de contratos entre OTRI andaluzas y empresas

ORGANISMO	Situación anterior al III PAI		Evolución tras la aprobación del III PAI				
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Univ. de Almería	52	118	92	109	53	219	72
Univ. de Cádiz	197	185	195	171	200	173	202
Univ. de Córdoba	135	124	158	153	157	187	183
Univ. de Granada	256	266	216	232	235	188	231
Univ. de Huelva	54	58	61	73	91	66	87
Univ. de Jaén	53	75	95	117	143	99	148
Univ. de Málaga	180	171	196	204	202	227	229
Univ. de Sevilla	166	322	378	483	335	384	385
Univ. de Pablo de Olavide	-	14	19	21	26	23	38
CSIC	69	96	93	89	114	88	118
<b>TOTAL</b>	<b>1.162</b>	<b>1.429</b>	<b>1.493</b>	<b>1.652</b>	<b>1.556</b>	<b>1.654</b>	<b>1.693</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de PAIDI, Junta de Andalucía.

Sin embargo, la participación empresarial en estos procesos es todavía escasa. Este hecho se explica, por un lado, por las características del tejido empresarial andaluz con escasa capacidad innovadora y especializado fundamentalmente en el sector servicios y actividades de bajo contenido tecnológico. Por otro lado, la baja participación empresarial en las relaciones de cooperación también está motivada por la existencia de importantes diferencias frente a la comunidad científica tanto en intereses y objetivos como en motivaciones, metodologías utilizadas o incluso «lenguajes». De forma que la I+D que se realiza desde la universidad está poco orientada a los problemas de las empresas regionales, lo que contribuye al aislamiento de la política científica con respecto a la diversidad de situaciones existentes en el tejido empresarial de Andalucía.

Además, desde la comunidad científica el desarrollo de estas relaciones de cooperación se ve dificultada por la poca valoración que la participación en los procesos de innovación empresarial tiene en los currículos de los universitarios y científicos, lo que sin duda limita la concienciación existente entre los mismos sobre la conveniencia e importancia de estas actividades.

## 1.6. Conclusiones

La información disponible permite comprobar que Andalucía tiene un sistema de I+D+i relativamente pequeño en relación con su posición económica. Así, cabe señalar que Andalucía representa aproximadamente el catorce por ciento del PIB total español, mientras que su participación en el gasto total en I+D es del 9,9 por ciento. Además, la región destina únicamente el 0,77 por ciento de su PIB regional a estas actividades, cantidad que dista tanto de la media nacional como de los indicadores medios europeos. En cualquier caso, conviene subrayar que el sistema andaluz de I+D+i ha experimentado en los últimos años un incremento sustancial en su dotación de recursos, si bien ha sido insuficiente para alcanzar la media de España o de otras comunidades autónomas.

Además, el sistema regional andaluz de I+D+i puede calificarse de desequilibrado ya que predominan de manera clara las actividades de investigación (realizadas en el entorno científico, fundamentalmente universidades y centros públicos) frente a las actividades de innovación

y desarrollo tecnológico (escasamente implantadas entre las empresas regionales). En este sentido, la conocida «paradoja europea» resulta doblemente significativa en el caso de Andalucía. De esta forma, el sistema andaluz viene caracterizado fundamentalmente por una escasa capacidad de investigación e innovación en la empresa, que se concreta, entre otros aspectos, por una baja participación del sector privado en el gasto en investigación y por una escasa vertebración del sector empresarial con la infraestructura de I+D existente en la región.

En este sentido, el sistema andaluz de I+D+i tiene limitaciones importantes, de las que se pueden resaltar las siguientes: 1) baja inversión interna en I+D+i en comparación con España y otras comunidades autónomas; 2) relativa escasez de recursos humanos y ausencia de masa crítica en áreas importantes; 3) diferencias importantes entre grupos y áreas para realizar investigación de calidad; 4) concentración excesiva del gasto en el sector público; 5) escasa capacidad de investigación e innovación en las empresas y baja participación del sector privado en el gasto en investigación.

Sin embargo, a pesar de las dificultades existentes, en Andalucía es posible identificar una concienciación creciente, tanto entre los agentes privados como especialmente entre los públicos, sobre la necesidad de incorporar la innovación en el tejido económico y social de la región. Por lo tanto, la importancia de la innovación y el conocimiento como fuentes de competitividad comienza a ser un mensaje que se extiende en el tejido empresarial de la región. Por su parte, las empresas andaluzas generan una demanda escasa, heterogénea y muy poco sofisticada de conocimientos tecnológicos de los centros y universidades. Además, la percepción de la necesidad de la innovación es limitada entre la mayor parte de las empresas andaluzas.

## 2. Canarias. Las peculiaridades de la insularidad

Teresa González de la Fe y Nuria Hernández

### 2.1. Estructura económica regional

#### 2.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia

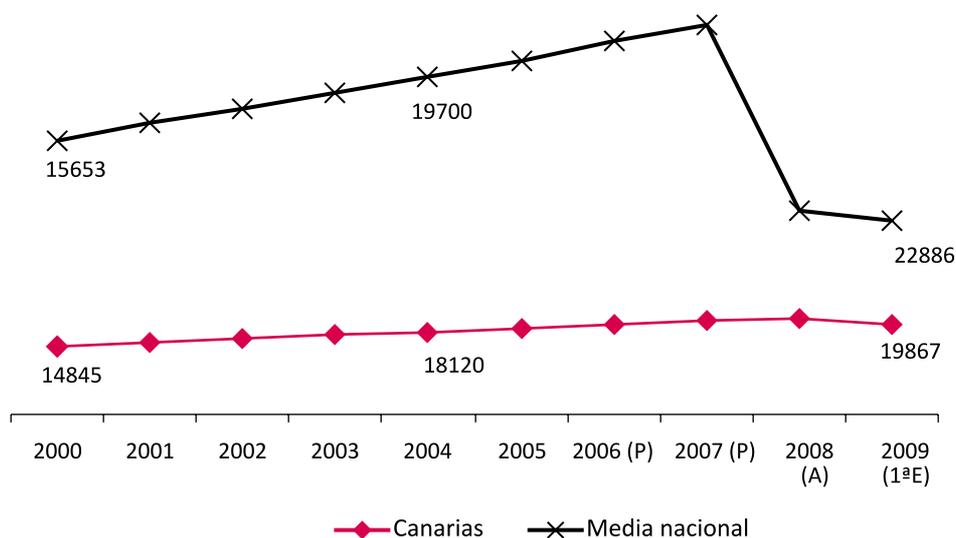
Canarias es uno de los dos archipiélagos de España y una de las seis regiones ultraperiféricas (RUP) de la Unión Europea pertenecientes a tres Estados miembros (España, Francia y Portugal). Las Islas Canarias constituyen la región más meridional y occidental de España, al estar situadas a unos cien km de la costa marroquí y alrededor de mil doscientos km de la España peninsular.

Desde 1927 Canarias está dividida administrativamente en dos provincias, Las Palmas, que incluye las islas Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote; y Santa Cruz de Tenerife, con las de Tenerife, La Palma, La Gomera y el Hierro. En 1982 se constituye en Comunidad Autónoma de Canarias, con capitalidad compartida por periodos legislativos, en las ciudades de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife.

La población tiene una alta tasa de crecimiento natural en comparación con el resto del país por lo que es una zona densamente poblada. Según los datos del INE, a 1 de enero de 2010 la población de Canarias contaba con 2 114 928 habitantes, lo que supone aproximadamente el 4,5 por ciento de la población española y la sitúa en el puesto número siete de las comunidades con mayor población. Otro dato importante es que el 43 por ciento de la población canaria tiene menos de 35 años.

La estructura económica está condicionada por un territorio ultraperiférico y fragmentado. En términos de PIB por habitante de 2009 según la *Contabilidad Regional* del INE, Canarias ocupa la posición número dieciséis, con 19 867 euros frente a 22 886 de media española (gráfico 2.1), esto es, el 86,8 por ciento de la renta media nacional (INE, 2010).

Gráfico 2.1. Evolución del PIB per cápita para Canarias y media nacional últimos diez años (€)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

(P) Provisional / (A) Estimación Avance/ (1ªE) Primera Estimación

### 2.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad

Esta realidad ultraperiférica y fragmentada se traduce en una serie de costes adicionales observables que afectan al sector privado canario y, en mayor medida, a las empresas industriales, a las microempresas y a las situadas en las islas no capitalinas (Gobierno de Canarias, 2001).

El valor añadido bruto (VAB) está formado en un 83,2 por ciento por el sector servicios, un 9,76 por ciento por la construcción, un 5,95 por ciento por industria y energía, y un 1,10 por ciento por agricultura, ganadería y pesca (INE, 2010). Esta estructura se caracteriza por tener un sector primario escaso, una actividad industrial débil y una excesiva importancia del sector terciario que se traduce en la primacía de dos actividades económicas ligadas entre sí: la construcción y el turismo. El sector secundario es muy débil, depende de la evolución de los servicios y está dirigido principalmente al mercado interior.

Atendiendo a los datos porcentuales de la distribución del VAB de la Comunidad Autónoma de Canarias (CAC) en la última década, en todos los años destaca el sector servicios seguido de la construcción (tabla 2.1).

Tabla 2.1. VAB en Canarias (2000-2009) (%)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (P)	2007(P)	2008 (A)	2009 (1ª E)
Agricultura,										
ganadería y pesca (1)	2,05	1,93	1,74	1,67	1,55	1,49	1,25	1,26	1,13	1,1
Energía (2)	1,97	1,97	1,99	2,2	2,13	2,4	2,2	2,13	2,36	2,11
Industria (3)	5,46	5,26	5,11	4,98	4,7	4,61	4,51	4,41	4,29	3,84
Construcción (4)	9,06	9,74	10,54	10,45	11,21	11,71	11,78	11,75	11,01	9,76
Servicios (5)	81,46	81,09	80,62	80,7	80,42	79,78	80,27	80,46	81,2	83,2
<b>Total</b>	<b>100</b>									

Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

(P) Estimación Provisional / (A) Estimación Avance / (1ªE) Primera Estimación

(1) Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca.

(2) Extracción de productos energéticos; extracción de otros minerales; coquerías, refino y combustibles nucleares; energía eléctrica, gas y agua.

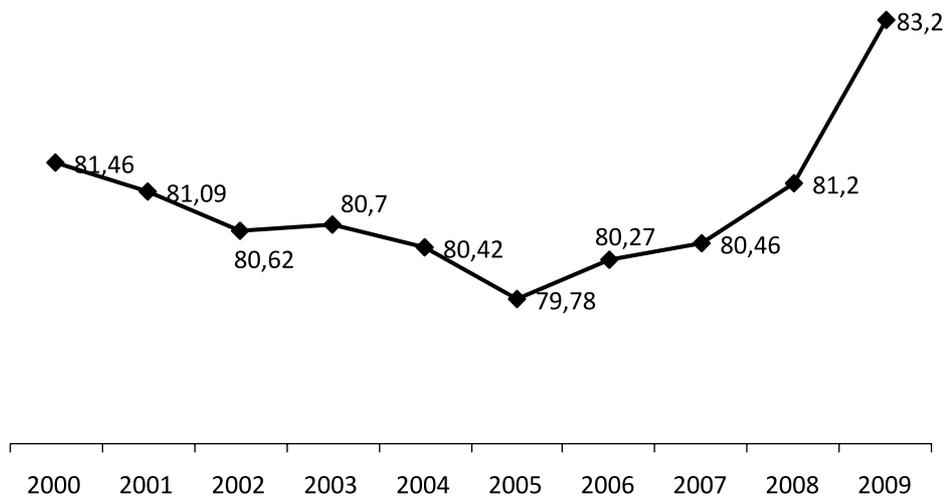
(3) Industria de la alimentación, de la madera y el corcho, del papel, edición y artes gráficas, química, caucho y materias plásticas, otros productos minerales no metálicos, maquinaria y equipo mecánico, equipo eléctrico, fabricación de material de transporte, industrias manufactureras diversas.

(4) Construcción

(5) Comercio y reparación, hostelería, transporte y comunicaciones, intermediación financiera, inmobiliarias y servicios empresariales, administración pública, educación, actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales, otros servicios y actividades sociales, hogares que emplean personal doméstico.

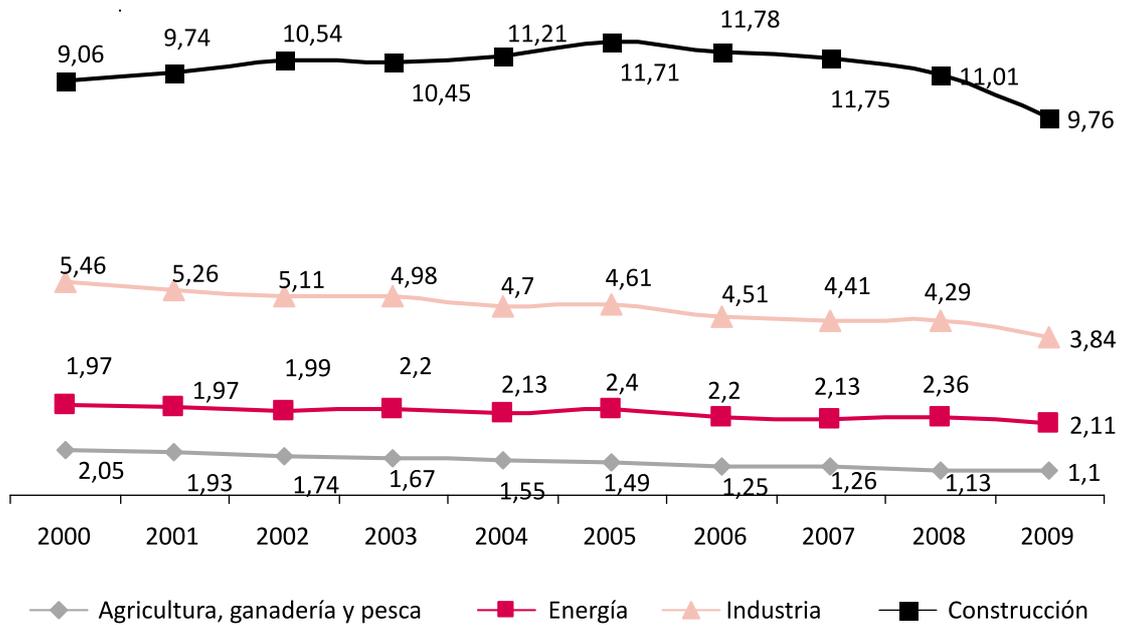
Al analizar las tendencias de la aportación de los sectores al VAB en la última década en Canarias, se observa que solo en el año 2005 el sector servicios se situó por debajo del ochenta por ciento de la aportación al VAB, incrementándose la aportación del resto de sectores, sobre todo la construcción y la industria. La aportación al VAB de los sectores de industria y agricultura se caracteriza por un descenso continuo en la última década (gráficos 2.2 y 2.3).

Gráfico 2.2. Tendencia del VAB del sector servicios en Canarias (2000-2009) (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

Gráfico 2.3. Tendencia del VAB para el resto de sectores en Canarias (2000-2009) (%)

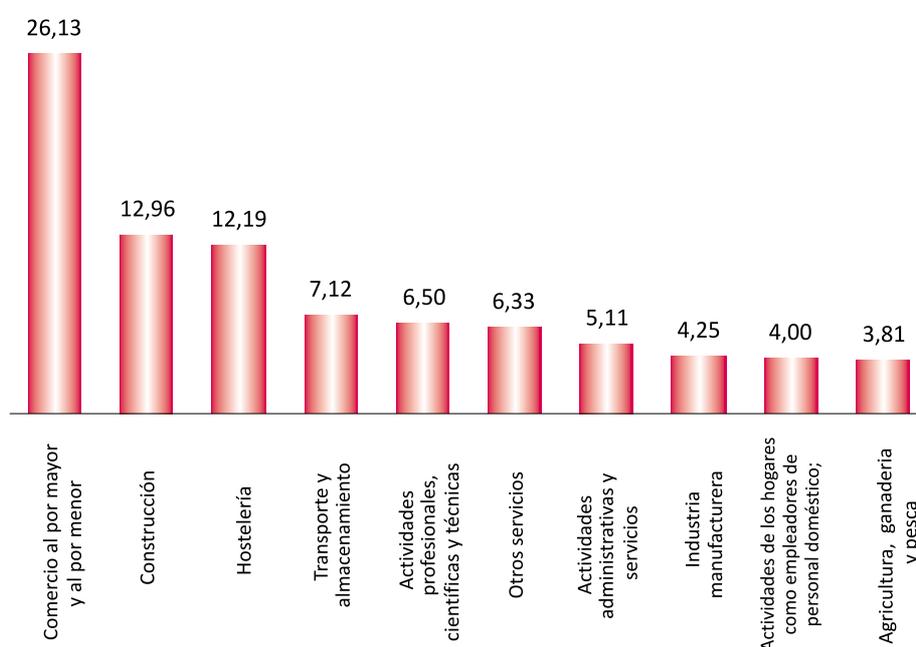


Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

El tejido empresarial canario se caracteriza por estar formado en un 94,7 por ciento por autónomos y empresas pequeñas, concentrándose el 81,92 por ciento de las empresas en las islas capitalinas, según datos proporcionados por el Instituto Canario de Estadística (ISTAC) para el año 2009. Aproximadamente la mitad de las empresas, un 51 por ciento, no tienen asalariados, un 27,87 por ciento tiene entre uno y dos, un 10,15 por ciento entre tres y cinco trabajadores y solo un 4,9 por ciento de seis a nueve asalariados (INE, 2010).

Entre los diez primeros sectores de actividad de las empresas canarias para el año 2009 (gráfico 2.4), destacan los sectores de la construcción y la hostelería después de las actividades de comercio que, situándose en primer lugar, les duplican en importancia.

Gráfico 2.4. Distribución diez primeros sectores de actividad de las empresas canarias 2009 (%)

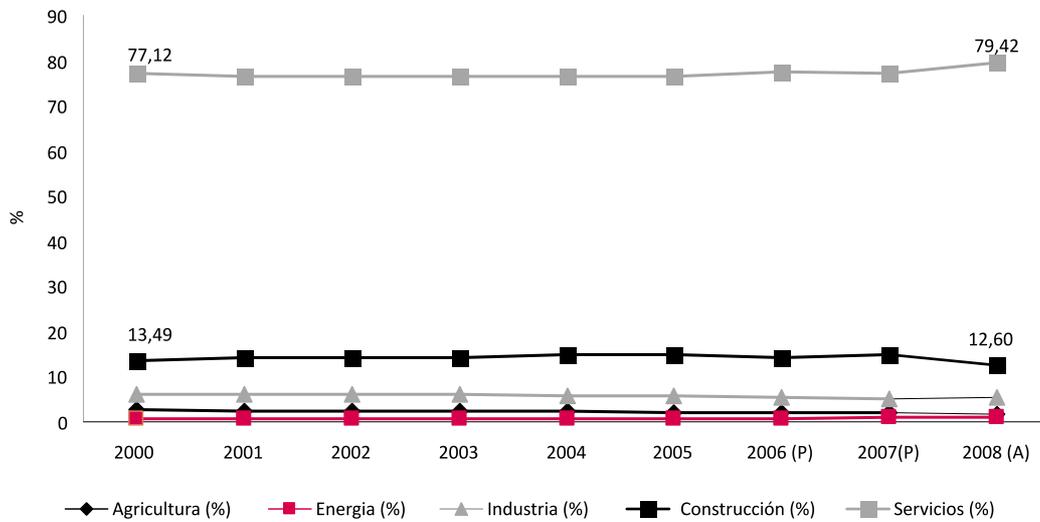


Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Canario de Estadística (ISTAC).

### 2.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial

El empleo en Canarias se concentra en el sector servicios, que agrupa a casi el ochenta por ciento de los trabajos asalariados de las islas (gráfico 2.5). Muy por debajo, la construcción agrupa un 12,6 por ciento de los asalariados en 2008, siendo notable la caída del sector con la crisis financiera y del sector inmobiliario.

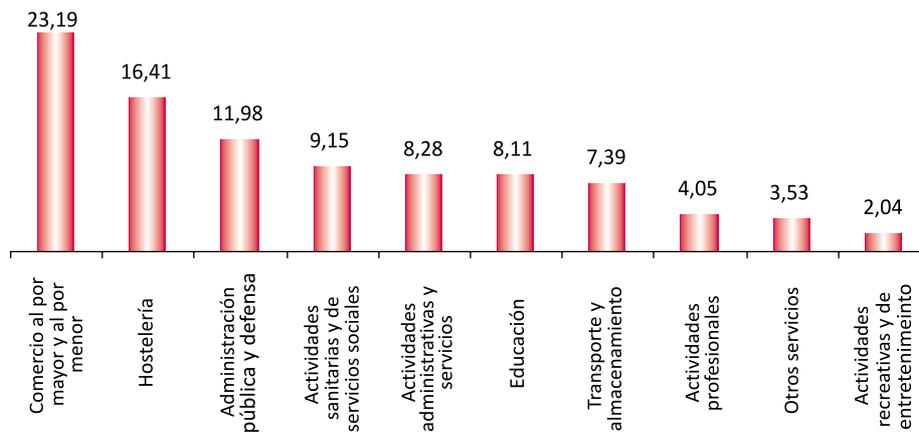
Gráfico 2.5. Distribución de los puestos de trabajo asalariados en Canarias (2000-2008) (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

Observando en detalle del empleo en el sector servicios (gráfico 2.6), se constata la presencia predominante del comercio, que recoge casi uno de cada cuatro asalariados. La hostelería, segunda actividad en importancia, agrupa a un 16,4 por ciento de tales asalariados. También cabe destacar el peso del sector público, tanto en las administraciones regional, insular y local, como en la sanidad y la educación públicas, siendo en conjunto el principal empleador de la región.

Gráfico 2.6. Distribución contratación del sector servicios en Canarias. Junio 2010 (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de ISTAC.

El número de empresas innovadoras (EIN) en Canarias supone un 0,87 por ciento del total de empresas de la región en 2008. Además, se ha incrementado el número de aquellas con actividades innovadoras pero no el total de EIN (tabla 2.2). En general, los valores de todas las variables de EIN en Canarias disminuyeron en el periodo 2006-2007, al contrario de lo sucedido en el conjunto de España. Con respecto al gasto en actividades innovadoras, subió ligeramente en el periodo 2006-2007, pero disminuyó posteriormente, mientras que en España de 2007 a 2008 creció en un diez por ciento de la cifra de negocios, y en conjunto ha ido aumentando discretamente (INE, 2009).

Tabla 2.2. Empresas innovadoras en Canarias y España (2006-2008)

	Canarias				España			
	2006	2007	2008	Incremento (2007-2008)	2006	2007	2008	Incremento (2007-2008)
Empresas con activ.								
innovadoras	671	899	1.248	39%	31.460	30.819	36.183	17%
Intensidad de								
innovación*	0,4	0,49	0,5	2%	0,88	0,89	0,95	7%
Empresas EIN**	1.803	1.862	1.555	-16%	53.695	51.746	47.756	-8%
Empresas								
innovadoras: Total	1.690	1.585	1.323	-17%	49.415	46.877	42.206	-10%
De Producto	838	966	322	-67%	27.085	25.353	18.493	-27%
De Proceso	1.098	958	1.214	27%	33.767	33.193	35.463	7%
De ambas	246	339	213	-37%	11.436	11.668	11.749	1%
Gasto total en activ.								
innovadoras	236.402	259.877	192.542	-26%	19.918.946	18.094.616	19.918.946	10%

Fuente: Elaboración propia a partir de *Encuesta sobre Innovación en las Empresas*, INE.

\* Intensidad de innovación: Gasto actividades innovadoras como porcentaje de la cifra de negocios.

\*\* EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas en el periodo considerado.

## 2.2. Indicadores de tecnología y competitividad

Se ha procedido a observar la evolución durante aproximadamente diez años de una serie de indicadores de innovación, diferenciados según la distribución y la evolución del gasto regional en I+D, por un lado, y de los recursos humanos, por otro.

### 2.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D

El gasto regional en I+D oscila en torno a la mitad del mismo en el conjunto de España, lo que pone de manifiesto el limitado esfuerzo en I+D por parte de los agentes financiadores y no prioritario en las políticas de la región. Ello se traduce en un gasto en I+D por habitante bastante inferior a la mitad de la media estatal (tabla 2.3).

Las empresas participan en el gasto regional en I+D en unas proporciones muy reducidas, lo que evidencia el carácter marcadamente público de la I+D canaria. A causa de ello, el porcentaje del gasto empresarial en I+D respecto al PIB regional (0,14 por ciento en 2008) es cinco veces menor a la media nacional, que alcanza un 0,74.

La evolución de los indicadores de gasto en I+D desde 1995 a 2005 muestra un crecimiento con altibajos y con una preocupante caída desde 2006, año en el que alcanza la cota más alta. Dado el escenario de crisis y recortes del gasto público, los indicadores de 2009 y 2010 acusarán esta tendencia negativa, que será perjudicial para el futuro de la región.

Tabla 2.3. Evolución del gasto regional en I+D en Canarias y España. (1995-2008)

	1995	1999	2000	2001*	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>% gasto total en I+D en relación con el PIB regional (1)</b>											
España	0,85	0,88	0,94	0,99	1,03	1,1	1,06	1,13	1,2	1,27	1,35
Canarias	0,46	0,46	0,49	0,56	0,6	0,55	0,58	0,59	0,65	0,64	0,62
<b>Gasto interno en I+D por habitante (euros) (2)</b>											
España	—	—	142,04	152,92	174,12	195,53	209,54	234,96	270,01	300,00	324,65
Canarias	—	—	69,99	77,81	96,09	91,34	105,62	110,93	130,29	133,60	131,69
<b>% gasto empresarial en I+D en relación con el gasto total en I+D (3)</b>											
España	48,1	52,33	53,85	52,75	54,55	54,29	54,72	54,46	55,68	56,02	55,07
Canarias	—	14,78	21,43	23,01	23,76	16,22	21,47	23,38	26,07	22,69	22,55
<b>% gasto empresarial en I+D en relación con el PIB regional (4)</b>											
España	—	0,45	0,49	0,48	0,54	0,57	0,58	0,61	0,67	0,71	0,74
Canarias	—	0,07	0,1	0,11	0,14	0,09	0,13	0,14	0,17	0,14	0,14

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D y otras*, INE.

\* Los datos de 2001 en adelante incluyen I+D continua y ocasional.

- (1) La elaboración de este indicador se realiza calculando el porcentaje que representa el gasto total anual que realiza Canarias en actividades de I+D respecto al PIB de la región en un mismo año.
- (2) Para elaborar este indicador se usan dos series: el gasto interno en I+D y el nº de habitantes. Se han empleado las proyecciones de población, por ser más precisos, para unificar criterios en el caso nacional y regional.
- (3) Para la elaboración de este indicador se utilizan dos series de datos: el gasto interno total en I+D del sector empresas e IPSFL (Institución Privada sin Fines de Lucro), y el PIB. A partir de ellos se calcula el porcentaje (problema metodológico: no se puede separar empresas de IPSFL).
- (4) Para el cálculo de este se recurrió a dos series: el gasto total en actividades de I+D y el gasto en actividades de I+D del sector empresas e IPSFL. A partir de estas dos series se calculó el porcentaje correspondiente.

Esta situación se corrobora cuando se compara Canarias con las regiones de mayor capacidad de I+D como Madrid, Cataluña o País Vasco (tabla 2.4). Canarias contribuye al conjunto español del gasto en I+D en unas proporciones muy escasas cuando se refiere a las empresas (0,7 por ciento) y algo más acordes con su tamaño y población en cuanto a las universidades y las administraciones públicas.

Tabla 2.4. Comparativa indicadores de I+D Canarias con otras CC. AA. y media nacional

INDICADORES 2008	CANARIAS	CC. AA. (max)	España
Gasto I+D/PIB	0,62%	2,00% (Madrid)	1,35%
Gastos I+D empresas /total	22,55%	80,92% (País Vasco)	55,07%
Gasto I+D empresas CAC/España	0,7%	27,7% (Madrid)	—
Gasto I+D univ. CAC/España	3,2%	18,4% (Cataluña)	—
Gasto I+D AA. PP. CAC/España	3,0%	37,3% (Madrid)	—

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE.

## 2.2.2. Recursos humanos en I+D

Los indicadores de recursos humanos, el elemento más valioso de los sistemas de I+D e innovación, muestran una caída a partir de 2007 (tabla 2.5), así como el menor esfuerzo en personal en I+D realizado por Canarias, cuyas tasas de crecimiento están por debajo e inferiores a la mitad de la media española.

Tabla 2.5. Evolución indicadores de recursos humanos en I+D Canarias y España (1995-2008)

	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Personal de I+D por 1000 activos (1)</b>								
España	4,91	6,67	8,05	7,92	8,26	8,66	8,98	9,35
Canarias	2,98	3,88	4,04	4,25	4,57	4,83	4,41	4,28
<b>Investigadores empleados en actividades de I+D por 1000 activos (2)</b>								
España	2,9	4,24	4,67	4,94	5,2	5,47	5,47	5,68
Canarias	2,01	3,03	3,14	3,41	3,32	3,30	3,18	3,08
<b>% investigadores en el sector público sobre el total de investigadores empleados en la región (3)</b>								
España	76,1	71,44	69,91	68,09	67,88	65,20	65,42	64,37
Canarias	97,3	97,53	96,11	96,08	93,21	91,46	89,51	90,50
<b>% investigadores en el sector empresas(4)</b>								
España	22,82	27,22	29,81	31,74	32,12	34,80	34,58	35,63
Canarias	2,7	2,47	3,89	3,92	6,79	8,54	10,49	9,50
<b>% estudiantes en carreras técnicas en la región (5)</b>								
		1999-2000	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Canarias		34,67	35,28	34,37	35	34,32	33,54	32,16
España		33,24	34,52	34,4	33,86	33,51	32,57	32,81

**Fuente:** Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D y otras*, INE.

- (1) Este indicador se ha elaborado a partir del cálculo del total del personal de I+D a jornada completa en un año y la población activa correspondiente a dicha región en el mismo año.
- (2) La elaboración de este indicador se basa en el cálculo del total de los investigadores en I+D en jornada completa en un año y la población activa correspondiente a dicha región en el mismo año.
- (3) El «sistema público» es la suma de los sectores «administración pública» y «enseñanza superior». La suma de los ítems investigadores empleados en la administración pública e investigadores empleados en enseñanza superior se calcula como porcentaje del total de investigadores empleados en actividades de I+D+i
- (4) Se toma el total de los investigadores empleados en el sector empresas, incluye las instituciones privadas sin ánimo de lucro sobre el total de investigadores empleados a jornada completa.
- (5) Las carreras técnicas incluyen: Biológicas, Físicas, Matemáticas, Químicas, CC. de la Información; CC. del Mar; CC. y Técnicas de los Alimentos, CC. y Técnicas Estadísticas, Farmacia, Arquitectura e Ingeniería.

Esta tendencia descendente es clara en el caso del personal de I+D por mil activos, así como la proporción de investigadores realizando actividades de I+D en el conjunto de la población activa, en donde la media española desde 1995 a 2008 presenta un crecimiento de casi el cien por ciento, mientras que Canarias crece apenas un cincuenta por ciento, descendiendo a partir de 2005. El carácter marcadamente público de la I+D canaria explica el abultado porcentaje de investigadores en el sector público (un 90,5 por ciento) frente al 64,4 por ciento de la media española, así como el escasísimo valor del porcentaje de investigadores en el sector empresarial, 9,5 por ciento frente al 35,6 por ciento de la media nacional.

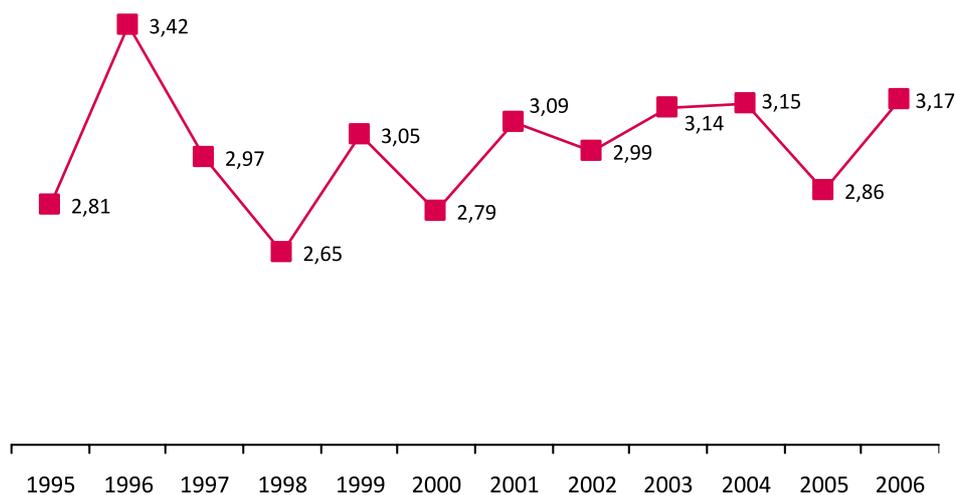
No menos importante que los efectivos actuales en I+D y su evolución en los últimos quince años es el potencial de futuros investigadores en el sistema. Una parte destacable procede del actual número de estudiantes de ciencias y tecnologías en las universidades canarias. En este particular, Canarias sigue la misma tendencia nacional y europea que señala el progresivo declive de las vocaciones científicas y, por tanto, las dificultades probables con las que se encontrará cualquier intento de fomentar una economía del conocimiento en la región.

### 2.2.3. Resultados científicos y tecnológicos

#### *Publicaciones científicas*

Las publicaciones científicas realizadas desde Canarias representan en el año 2006 un 3,17 por ciento del total español, alcanzando las 1267 publicaciones. Desde 1995, el número de publicaciones científicas canarias crece de forma moderada, oscilando sus valores en torno a un 3,1 por ciento de la producción nacional (gráfico 2.7).

Gráfico 2.7. Participación canaria en las publicaciones científicas españolas (1995-2006) (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de ISI Web of Knowledge.

Por otra parte, al desagregar los datos de este indicador para cada una de las provincias canarias, la provincia de Santa Cruz de Tenerife representa un 69,72 por ciento del total de publicaciones científicas en el año 2006, ya que incluye tanto a la Universidad de La Laguna como al Instituto de Astrofísica de Canarias, que son los dos centros con mayor número de publicaciones de la región.

#### *Patentes*

Las patentes constituyen una de las principales referencias para medir la explotación comercial de los resultados de investigación. Su seguimiento ofrece información valiosa sobre la transformación del conocimiento transferido en productos con rentabilidad económica.

La solicitud de patentes de Canarias con respecto a las nacionales representa solo 1,71 por ciento de todas las patentes solicitadas en 2009. En ningún caso se ha llegado al dos por ciento de solicitudes en los diez años analizados (tabla 2.6).

Tabla 2.6. Participación canaria en la solicitud de patentes vía nacional (1999-2009) (%)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	1,93	1,59	1,63	1,95	1,46	1,96	1,65	1,81	1,79	1,63	1,71

Fuente: Elaboración propia a partir de OEPM.

Canarias se distancia igualmente del resto de CC. AA. en relación con la solicitud de patentes por cada millón de habitantes. En el año 2003 en la CAC se solicitaron 4,6 patentes por cada millón de habitantes en la EPO (Oficina Europea de Patentes y Marcas), muy distanciada del resto de las regiones, posicionándose en el puesto decimoquinto del total de CC. AA., y se solicitaron 30,8 patentes por cada millón de habitantes en la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas), mientras que las medias estatales para estos dos indicadores en estos años era de 14,3 y 73,4 patentes por cada millón de habitantes, respectivamente (Comisión Europea, 2006a).

## 2.3. Sistema institucional y actores en I+D

### 2.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D

La Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información del Gobierno de Canarias (ACIISI) es el organismo que asume las competencias en materia de investigación científica, innovación tecnológica y sociedad de la información desde el año 2007, sustituyendo a la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación. Entre sus funciones, además de las relativas a la promoción de las TIC, destacan:

- Potenciar y coordinar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito universitario de Canarias.
- Gestionar los programas de fomento de la investigación y desarrollo e innovación tecnológica.
- Proponer, impulsar y, en su caso, elaborar las medidas necesarias para la adaptación de la normativa autonómica a la normativa comunitaria en investigación y desarrollo (Gobierno de Canarias, 2010).

También se realizan actuaciones en cada una de las islas. El Cabildo de Tenerife ha desarrollado el Plan Director Tenerife Innova 2008-2011 con el objetivo de dinamizar, canalizar y sistematizar las oportunidades de innovación, fomentando la capacitación de los agentes implicados en el sistema local de innovación, la difusión social de la I+D+i y la creación de infraestructuras para la I+D+i (Parque Científico y Tecnológico de Tenerife, *clusters*, etc.). A su vez, apoya la innovación tanto de los sectores estratégicos y más consolidados de la isla como de los campos emergentes y potenciales. A la Consejería de Turismo, Innovación, Tecnología y Comercio Exterior pertenece el Servicio de Innovación Tecnológica y Comercio Exterior del Cabildo de Gran Canaria. Este organismo presta servicios de ayudas a los ayuntamientos de la isla para la innovación tecnológica.

### 2.3.2. Infraestructura científico-tecnológica

La I+D de Canarias se realiza fundamentalmente en el sector público, pues sus principales agentes son las dos universidades canarias y los centros de investigación que dependen de diferentes organismos de la administración pública, tanto de ámbito nacional, regional como local. En este apartado se presentan los principales agentes que componen la infraestructura científico-tecnológica de Canarias.

## Universidades

Canarias cuenta con dos universidades públicas: la Universidad de La Laguna (ULL) y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), ubicadas ambas en las dos islas capitalinas. También tiene presencia en todas las islas la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

La primera universidad fundada en Canarias fue la ULL<sup>7</sup>, creada como tal en 1927 sobre estudios universitarios presentes en La Laguna y dependientes de la Universidad de Sevilla. La institución docente localiza sus principales campus (Central, Anchieta, Guajara y Ofra) en el municipio de La Laguna y algunos centros dispersos en el de Santa Cruz de Tenerife. Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la ULL oferta 41 grados, treinta máster y veinte títulos propios.

La ULPGC fue creada en 1989, después de una fuerte movilización ciudadana a su favor en la isla de Gran Canaria, para estudios universitarios de carácter politécnico, sanitario y de educación. Sus campus se distribuyen en varios puntos de la provincia: dos en Las Palmas de Gran Canaria, uno en Arucas (Gran Canaria) y otro en Teguiise (Lanzarote). Cuenta con una amplia oferta docente<sup>8</sup>.

## Centros de investigación y centros de innovación y tecnología

En Canarias se desarrolla la investigación e innovación en los sectores de energías renovables y alternativas, biomedicina, biotecnología, piscifactorías y otros recursos marinos, usos medicinales, dietéticos y cosméticos de plantas canarias como el aloe vera o algas marinas. Al poseer Canarias un patrimonio natural diverso y rico en endemismos, constituye una fuente importante de biodiversidad en la UE. En el sector turístico, primera fuente de ingresos de Canarias, las acciones desarrolladas tienden a lograr un turismo sostenible basado en la incorporación de las nuevas tecnologías y la introducción de ideas innovadoras.

Los centros de investigación de Canarias están vinculados a distintas entidades: universidades, la Administración General del Estado (AGE), el Gobierno de Canarias, de carácter mixto y local (listado completo en anexo I):

- La ULL en el año 2010 tiene registrados 368 grupos de investigación y nueve institutos de investigación. Por su parte, la ULPGC cuenta con 157 grupos de investigación, tres institutos universitarios y dos centros de investigación.
- Centros de investigación en Canarias pertenecientes a la AGE:
  - Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA), centro propio del CSIC de carácter multidisciplinar. Sus actividades se encuadran en tres áreas de investigación: ciencias y tecnologías químicas, ciencias agrarias, recursos naturales. Sus proyectos de investigación son financiados por programas europeos, la Comisión Interministerial de Ciencia y

7 Su catálogo de titulaciones abarca cincuenta y seis estudios oficiales de primer y segundo ciclo, divididos en veintiocho licenciaturas, dieciseis diplomaturas, una arquitectura técnica, seis ingenierías técnicas y cinco ingenierías superiores. A ellas hay que sumar 41 máster y experto universitarios y 33 programas de doctorado de todas las áreas de conocimiento, seis de ellos con Mención de Calidad del MEC.

8 En el curso 2009-2010 fue la siguiente: diecisiete centros propios, un centro adscrito, veintidós titulaciones adaptadas al EEES, cinco títulos de grado, nueve posgrados oficiales, ocho programas de doctorado, 54 titulaciones oficiales, 31 titulaciones de primer ciclo, diecinueve titulaciones de primer y segundo ciclo, cuatro titulaciones de segundo ciclo, una titulación propia de grado, cinco titulaciones en línea, 45 máster y expertos propios, 64 programas doctorado (ocho con Mención de Calidad del MEC) y dos programas formativos especiales.

Tecnología (CICYT) y el Gobierno de Canarias. La investigación contratada con empresas supone más del cincuenta por ciento de la financiación de los proyectos de investigación del centro.

- Centro Oceanográfico de Canarias, dependiente del Instituto Español de Oceanografía (IEO). El IEO es un organismo dedicado en exclusiva a la investigación marina. Como corresponde a un organismo cuyas actividades son de ámbito estatal, las instalaciones del IEO tienen una amplia cobertura geográfica con una sede central en Madrid, ocho centros oceanográficos costeros entre los que se encuentran el de Canarias, una estación de biología pesquera, cinco plantas experimentales de acuicultura, doce estaciones mareográficas y una flota de seis barcos oceanográficos de diverso tonelaje.
- Centro Geofísico de Canarias, dependiente del Instituto Geofísico Nacional (IGN). Para el desarrollo de una de sus principales misiones de servicio –la vigilancia volcánica de Canarias–, el IGN cuenta con dos sedes: La del Real Observatorio de Madrid y el Centro Geofísico de Canarias, ambas con un sistema redundante de recepción de datos.
- Centro Espacial de Canarias, dependiente del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Situado en Maspalomas, dispone de antenas y sistemas electrónicos para el seguimiento y control de vehículos espaciales, así como de sus cargas útiles. Igualmente, lleva a cabo la recepción, el proceso y el archivo de datos e imágenes, adquiridas por los satélites de observación de la Tierra de diferentes agencias. En el centro tiene lugar la parte operativa del CREPAD (Centro de Recepción, Proceso y Archivo de Datos de Observación de la Tierra) que facilita esta información a la comunidad científica española.
- Centro Meteorológico en Santa Cruz de Tenerife y en Las Palmas de Gran Canaria, dependiente del Instituto Nacional de Meteorología (INM). El INM era el organismo oficial de la AGE responsable de dirigir, gestionar y planificar todo tipo de tareas meteorológicas de cualquier naturaleza en el ámbito nacional, adscrito al Ministerio de Medio Ambiente.
- Centros y organismos con actividades de investigación dependientes del Gobierno de Canarias:
  - Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM). Dependiente de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes (fruto de las transferencias del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias) nació en la década de los sesenta como centro de apoyo a la industria pesquera en Canarias. Actualmente realiza sus investigaciones en el ámbito de las ciencias marinas, coopera como plataforma de políticas horizontales de I+D y contribuye a la educación ambiental.
  - Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA). Organismo autónomo adscrito a la Consejería de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentación. Entre otras funciones realiza proyectos de investigación tendentes a incrementar la competitividad de las producciones agrarias de Canarias, especialmente en el campo de los cultivos tropicales y subtropicales, protección vegetal y producción animal.
  - Instituto Tecnológico de Canarias S.A. (ITC). Es una empresa pública adscrita a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio, cuya misión consiste en «contribuir de forma determinante al fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico, así como a la consolidación de una economía basada en el conocimiento en Canarias».
  - Fundación Canaria para la Investigación y Salud (FUNCIS). Tiene como objetivo principal el fomento de la investigación en el ámbito de las ciencias de la salud y biomédica orien-

tada hacia su efectiva aplicación para mejorar la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

- Unidades de Investigación Hospitalarias-Instituto Canario de Investigación Biomédica (UIH-ICIB). Unidad funcional de la FUNCIS, dependiente de la Consejería de Sanidad. Nace con la finalidad de coordinar la actividad investigadora de los hospitales públicos estableciendo colaboraciones con las universidades y otros centros de investigación trasnacional en Canarias.
- Entre los centros de carácter mixto destaca el *Instituto de Astrofísica de Canarias* (IAC), un consorcio público de gestión equiparado a todos los efectos a un OPI, en cuyo Consejo Rector participan el Estado español, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación y el CSIC, el Gobierno de Canarias y la ULL. Es un centro de excelencia mundial, cuenta con dos sedes y dos observatorios en un entorno de calidad astronómica y en su conjunto constituye el Observatorio Norte Europeo (ENO).
- Desde una dimensión local, los Cabildos de las siete islas también invierten en I+D. Además de los parques tecnológicos y el apoyo y contribución financiera a las universidades canarias y unidades de investigación hospitalarias, dependen de ellos diversos organismos y centros de investigación.

### **Instalaciones científicas en Canarias**

En Canarias existen Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) como resultado del acuerdo entre la CAC y el Estado:

- El Gran Telescopio de Canarias (GTC) instalado en la Isla de La Palma. Se trata de una iniciativa española, liderada por el IAC con el decidido apoyo de la administración del Estado y la Comunidad Autónoma Canaria, a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional de la Unión Europea. Asimismo, participan el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IA-UNAM), el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y la Universidad de Florida (Estados Unidos). Es el primer telescopio europeo construido mediante la técnica de espejos segmentados. Esta infraestructura está ubicada junto a otros telescopios de tamaño medio en el Observatorio del Roque de los Muchachos que a 2400 metros de altitud reúnen unas condiciones únicas para la observación astronómica.
- La Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) es una infraestructura de investigación del medio marino oceánico profundo, inscrita en el programa de I+D+i Ingenio 2010 con el fin de impulsar la competitividad socioeconómica empresarial internacional que se conformará como el soporte de las capacidades regionales y nacionales (científico-técnicas y empresariales) ya existentes.

### **2.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación**

#### **Estructuras de interfaz**

En función del tipo de organismo al que pertenecen obtenemos cuatro grandes grupos: las OTRI de las universidades, las OTRI pertenecientes a algunos centros de investigación de Canarias, las fundaciones universitarias y las fundaciones de las empresas públicas de investigación.

La ULL cuenta con una OTRI dependiente del Vicerrectorado de Investigación. Sus principales servicios se centran en vigilancia tecnológica, gestión, promoción y transferencia de conoci-

miento, además de la difusión de la oferta científico-técnica de la ULL y recepción y gestión de las demandas empresariales.

En el caso de la ULPGC la Unidad de Promoción de la Innovación, creada en el año 2000, actúa como unidad de apoyo y promoción de las iniciativas de I+D+i para fomentar el acercamiento entre la universidad y su entorno socioeconómico informando y asesorando a las empresas e investigadores sobre posibilidades de colaboración.

La Fundación Empresa Universidad de La Laguna (FEULL) también realiza actividades específicas de transferencia; especialmente asistencia técnica, asesoramiento, tramitación y gestión de proyectos de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica.

Diferentes centros de investigación han creado su propia OTRI: el Instituto Canario de Ciencias Marinas, el Instituto de Astrofísica de Canarias, y la Fundación Canaria de Investigación y Salud.

Por último, el Instituto Tecnológico de Canarias, empresa pública, ha creado su propia fundación que realiza, entre otras funciones, las tareas propias de los organismos de interfaz.

### **Parques tecnológicos**

Actualmente hay en funcionamiento dos importantes parques científicos tecnológicos en Canarias ubicados en las dos islas capitalina:

- El Parque Científico Tecnológico de la ULPGC fue el primero en crearse en el archipiélago. Comenzó en el año 2001 con la colaboración de la propia universidad. En 2008, con el objetivo de potenciarlo se crea la Fundación Parque Científico Tecnológico (FPCT) cuya principal misión es impulsar la transferencia tecnológica del ámbito científico al empresarial y fomentar la innovación. Las áreas principales de esta fundación se concretan en la gestión, desarrollo y explotación del parque, ofreciendo servicios de apoyo a la investigación científica y tecnológica, cogestión de la explotación y transferencia de los resultados de proyectos de investigación desarrollados en el entorno de la ULPGC y la promoción de la emprendeduría, así como la participación de la ULPGC en proyectos empresariales surgidos de su entorno. Su ubicación se distribuye en cinco sedes. Cuenta con siete institutos universitarios de investigación, cinco centros de I+D+i y un vivero con veinticuatro empresas, de las cuales cinco son *spin-off*.
- El Parque Científico y Tecnológico de Tenerife (PCTT), de reciente creación, tiene como misión estimular las actividades de I+D+i en todos los sectores, así como fomentar la creación y el desarrollo de empresas de base tecnológica propiciando entornos innovadores. Para ello ofrecen suelo, infraestructuras y servicios para facilitar la transferencia tecnológica junto con programas de apoyo a emprendedores y formación en las empresas. Pretende ser un parque multisectorial favoreciendo la cooperación entre los diferentes agentes científico-tecnológico-empresarial. Las áreas prioritarias son cuatro: ciencias de la tierra, desarrollo sostenible y ciencias del cosmos; biotecnología, biomedicina y salud; TIC, software y servicios digitales; y por último, innovación en turismo.

En la isla de Fuerteventura se ha construido un parque científico tecnológico que aún no ha iniciado su actividad.

## 2.4. Políticas regionales de I+D

### 2.4.1. Principales ejes normativos: leyes y planes regionales

La Ley de la Ciencia que regula las actividades de investigación en Canarias (Ley 5/2001) contempla tres líneas principales de actuación:

- a) Creación de una infraestructura organizativa en la administración pública canaria.
- b) Implantación de un sistema de planificación que defina las líneas prioritarias de actuación en convergencia con los planes de desarrollo regional y que programe la utilización de los recursos disponibles.
- c) Establecimiento de una serie de medidas de carácter complementario, dirigidas a promocionar e incentivar la investigación científica y la innovación (COTEC, 2007).

La Ley propone tres grandes planes:

- a) Plan Canario de Investigación, Desarrollo e Innovación, destinado al fomento y coordinación de las actividades de investigación científica e innovación tecnológica.
- b) Plan Canario de Cooperación Científico-Técnica con redes internacionales, con el objetivo de promover la inclusión de grupos científicos canarios en grandes proyectos nacionales e internacionales.
- c) Plan Canario de Formación del Personal Investigador, que contendrá las pautas de actuación en materia de formación y movilidad del personal investigador y fomentará la creación de equipos de investigación (COTEC, 2007).

Todos ellos quedan integrados en el Plan Canario de I+D+i+d 2007-2010 basado en tres grandes ejes. Por un lado, el capital humano y sus capacidades, con el objetivo de aumentar la capacitación y competencia, incorporándose en los procesos de innovación y fomentando la movilidad. Por otro, nuevas organizaciones (empresas, entidades públicas, centros científicos y tecnológicos) adaptadas a un nuevo modelo de gestión, flexibles, innovadoras, de aprendizaje continuo y que aprovechen los recursos tecnológicos para competir en un entorno globalizado, principalmente empresas de base tecnológica (EBT) en áreas emergentes, impulsadas por emprendedores. Y por último, un entorno innovador basado en el aumento de la masa crítica asociada en redes y la colaboración público-privada para el desarrollo regional (Gobierno de Canarias, 2007).

El nuevo plan canario integrado 2011-2014 se centrará en generar conocimientos, potenciar la formación y atracción de talento de excelencia, la transferencia de conocimiento y tecnología, la transformación de conocimiento en innovación, la actualización legislativa y organizativa y, por último, el impulso de áreas estratégicas para Canarias.

Con estos fines, se pretende impulsar la competitividad de los grupos de investigación e incentivar la colaboración multidisciplinar entre grupos, centros, universidades y empresas (Gobierno de Canarias, 2010).

Una diferencia muy importante del plan integrado 2011-2014 con respecto al anterior, estriba en que se valoran muy positivamente los proyectos de investigación conjuntos con empresas. De hecho, un alto porcentaje del presupuesto para dicha actuación se centra en este punto, en detrimento de las investigaciones desarrolladas únicamente por investigadores (Boletín Oficial de Canarias, 2010).

9 Para el año 2010 se contabilizan diecinueve programas de gestión directa que se detallan en el anexo II. Los programas de convocatorias públicas de subvenciones aparecen en el anexo III.

## 2.4.2. Programas, instrumentos y sus beneficiarios

Las actuaciones en la CAC están centradas y coordinadas principalmente por la ACIISI<sup>9</sup>. En los últimos años se agrupan en tres grupos de beneficiarios: empresas, investigadores y sociedad canaria en general.

## 2.5. Cooperación universidad-empresa

### 2.5.1. Principales incentivos a la cooperación

Los principales incentivos a la cooperación universidad-empresa son promovidos por la ACIISI y las fundaciones universitarias canarias a través de diferentes programas:

- a) **Proyectos de Investigación para grupos de investigación y empresas 2010**  
La última convocatoria pública ha incluido la posibilidad de solicitud, por un lado, de proyectos coordinados constituidos por dos o más subproyectos a cargo de diferentes grupos de investigación/empresas. Y por otro, proyectos en cooperación. Los beneficiarios pueden ser los OPI, centros privados de investigación, centros tecnológicos, entidades privadas sin ánimo de lucro y empresas. La cuantía de la subvención para las empresas dependerá de su tamaño, para las microempresas será del 85 por ciento del proyecto, para la pequeña empresa del ochenta por ciento para la mediana del 65 por ciento y para la grande del cincuenta por ciento.
- b) **Incorporación de personal innovador al tejido productivo**  
Se realiza desde 2004 una convocatoria específica. El objetivo es fomentar, en régimen de concurrencia competitiva, la contratación laboral de doctores y tecnólogos a tiempo completo por parte de las empresas para realizar proyectos de investigación aplicada, desarrollo experimental e innovación de procesos.
- c) **Taller de dinamizadores<sup>®</sup> de la innovación**  
Una iniciativa que pretende promover un cambio en las empresas canarias, inculcando una cultura innovadora y proporcionando herramientas, mecanismos y técnicas que les permitan enfrentarse al desarrollo tecnológico y mejorar su competitividad a través de la incorporación de un dinamizador formado en dicho programa. Por su parte, los dinamizadores de grupos de investigación tienen como objetivo mejorar los canales de transferencia tecnológico-científica para aumentar la capacidad competitiva de las empresas de la región.

### 2.5.2. Estado general de la experiencia cooperativa en la región

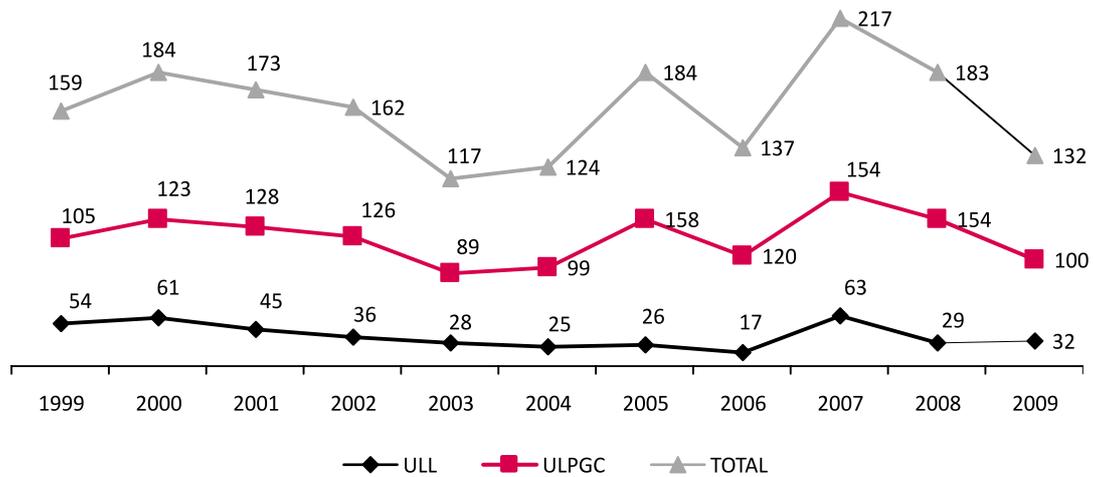
La experiencia cooperativa entre los OPI y las empresas se refleja en las memorias de las universidades públicas canarias que realizan una divulgación anual de este tipo de actividades. En la CAC no existen organismos que realicen un seguimiento de la transferencia de conocimiento.

El número de contratos con empresas y organismos regionales de las dos universidades públicas de Canarias es bastante irregular (gráfico 2.8). Se observa la influencia de la crisis en los últimos años que rompe el ascenso llamativo del año 2006 al 2007.

---

10 Solo se han contabilizado los contratos o convenios de colaboración con fondos.

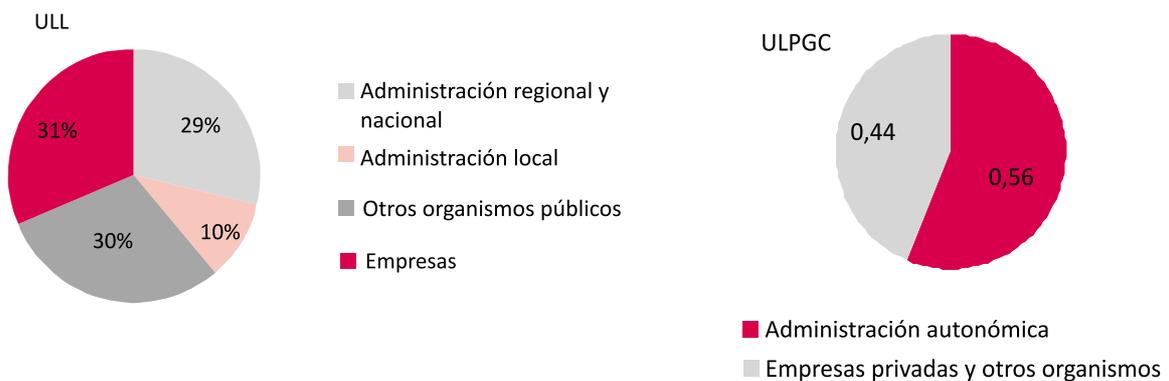
Gráfico 2.8. **Contratos/convenios de investigación entre universidades canarias y empresas u organismos de la administración regional (1999-2009)**



Fuente: Elaboración propia a partir de memoria de gestión de la FULP y memoria académica de la ULL.

La fuente de financiación (gráfico 2.9) es muy parecida en ambas universidades (aunque varíen las categorías aplicadas por cada una), puesto que más del cincuenta por ciento de los fondos proviene de las administraciones públicas. Estos datos difieren de los resultados medios nacionales, pues según el Informe Red OTRI (2008), el 62 por ciento de los fondos de los contratos de I+D procedían de entidades privadas.

Gráfico 2.9. **Origen de los fondos de los contratos/convenios de colaboración de las universidades canarias con empresas u organismos de la administración regional (2009)**

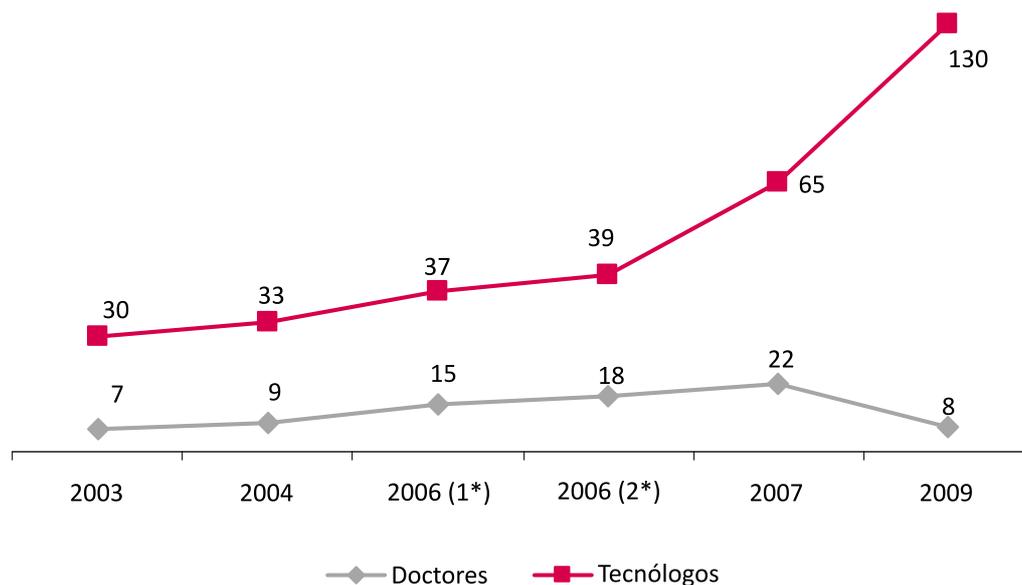


Fuente: Elaboración propia a partir de memoria de gestión de la FULP y memoria académica de la ULL.

La incorporación de personal con potencial innovador (doctores y tecnólogos) al tejido productivo para desarrollar proyectos de I+D dentro de las empresa y organismos solicitantes, aunque no es una actividad de transferencia de conocimiento en sí misma, consigue favorecer el desarrollo de la I+D+i en las empresas canarias, prestándose especial atención en la última convocatoria a las empresas más pequeñas. La evolución del número de contratos (gráfico 2.10)

es ascendente todos los años para la categoría de tecnólogos, mientras que en el caso de los doctores, la tendencia de pequeño incremento continuado se quiebra en 2007.

Gráfico 2.10. Contratos a doctores y tecnólogos en empresas y otros organismos para la elaboración de proyectos de I+D+i.



Fuente: Elaboración propia a partir de *Memoria de Gestión de la FULP* y *Memoria Académica de la ULL*.

## 2.6. Conclusiones

La estructura económica regional de Canarias está basada principal y mayoritariamente en actividades relacionadas con el sector turismo y el comercio, siendo los sectores que más aportan al PIB de la CAC, pero clasificados por la OCDE como sectores de baja intensidad tecnológica. Por otra parte, debido a que las actividades turísticas y el comercio son altamente dependientes del exterior, produce una debilidad importante del sistema económico, por lo que la diversificación de la economía es una tarea a la que se deben dedicar más esfuerzos.

Predominan las microempresas, lo que unido a la fragmentación geográfica de la CAC dificulta la actividad innovadora. Esto hace que las empresas innovadoras continúan siendo una pequeña minoría en Canarias, pues el sector privado se involucra poco: su gasto en I+D y su demanda a los centros de investigación son muy bajos. En general, la I+D canaria es pública, lo que determina el valor del resto de los indicadores.

Las administraciones públicas de la CAC son las principales empleadoras de los recursos humanos en I+D, en porcentajes muy superiores a otras CC. AA. del territorio nacional. Los resultados en I+D siguen siendo insuficientes en términos de patentes y publicaciones científicas indexadas en *rankings* internacionales.

El sistema institucional de I+D es bastante fuerte, sus universidades son de tamaño medio y cuenta con diversos centros de investigación dependientes del Gobierno de Canarias y del Estado, lo que posibilita la generación de capital humano indispensable. Las infraestructuras de soporte a la innovación se han extendido también a los centros de investigación. Las fundacio-

nes universitarias tienen una gran actividad y han desarrollado en los últimos años programas para fomentar la relación universidad-empresa en Canarias.

La política regional ha aumentado las actuaciones en materia de I+D, así como el presupuesto dentro de la CAC. Las prioridades se han centrado en el aumento de la competencia científica, la implicación de las empresas en la I+D, y la introducción de personal innovador en el sector productivo canario.

El diagnóstico de la cooperación universidad-empresa en la CAC está limitado por la escasez de datos y la dispersión y falta de homogeneidad de los mismos. Las universidades realizan publicaciones de estas actividades pero de manera muy agregada, de forma que no se pueden desglosar para realizar análisis por áreas de conocimiento, tipo de empresa, etc. Sin embargo, es necesario señalar el gran esfuerzo de las administraciones competentes en los últimos años para activar la cultura innovadora en las empresas canarias con diferentes mecanismos de actuación para aumentar la vinculación entre el sistema público de I+D y el sector productivo de la región.

En último término, es necesario tener en cuenta en el diagnóstico de la situación de la I+D, y en concreto de las actividades de cooperación universidad-empresa, diversos factores específicos de la CAC. Por un lado, la terciarización de la economía canaria sin el paso previo por una etapa industrial (COTEC, 2007). Por otro lado, la condición ultraperiférica y fragmentada del archipiélago y la consecuente distancia de los agentes implicados en la I+D+i canaria del resto del Estado así como de la UE.



### 3. Madrid. La concentración de la oferta

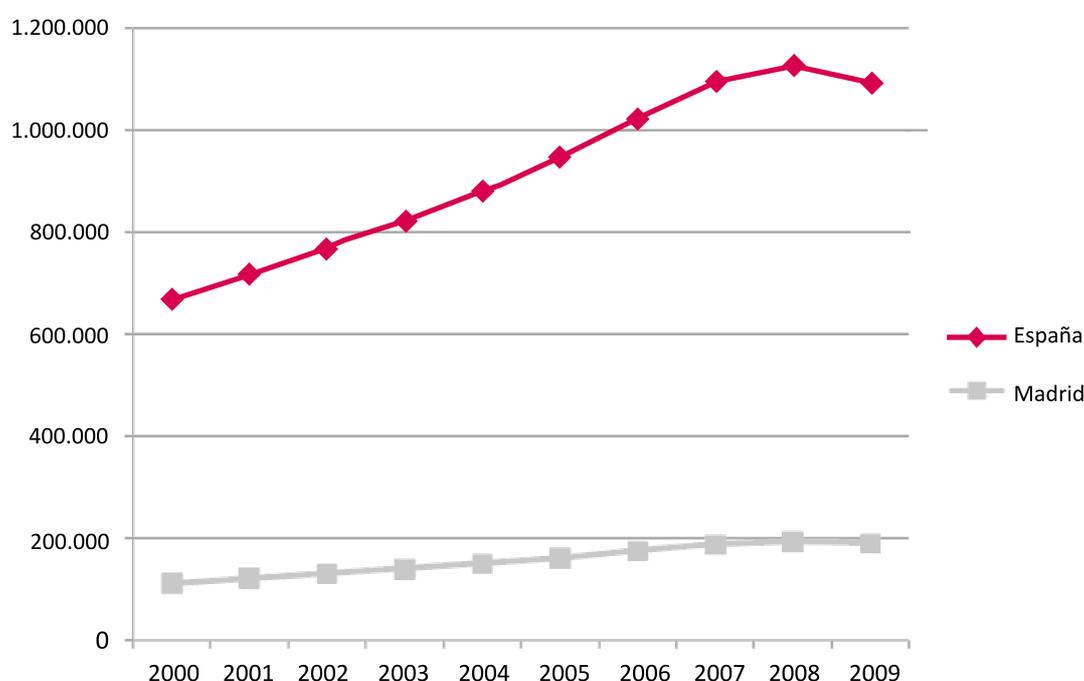
Celia Díaz y Jesús Sebastián

#### 3.1. Estructura económica regional

##### 3.1.1. Datos socioeconómicos básicos de referencia

La aportación de la Comunidad de Madrid (CM) al PIB español en el año 2009 fue de 189 059 610 000 euros, lo que representa el dieciocho por ciento del total nacional. Este dato la sitúa en la primera posición de las CC. AA. El PIB de la CM ha experimentado un continuo crecimiento hasta el año 2009, a un promedio anual del 3,7 por ciento superior en cuatro décimas porcentuales al promedio de crecimiento del PIB español en ese periodo (gráfico 3.1).

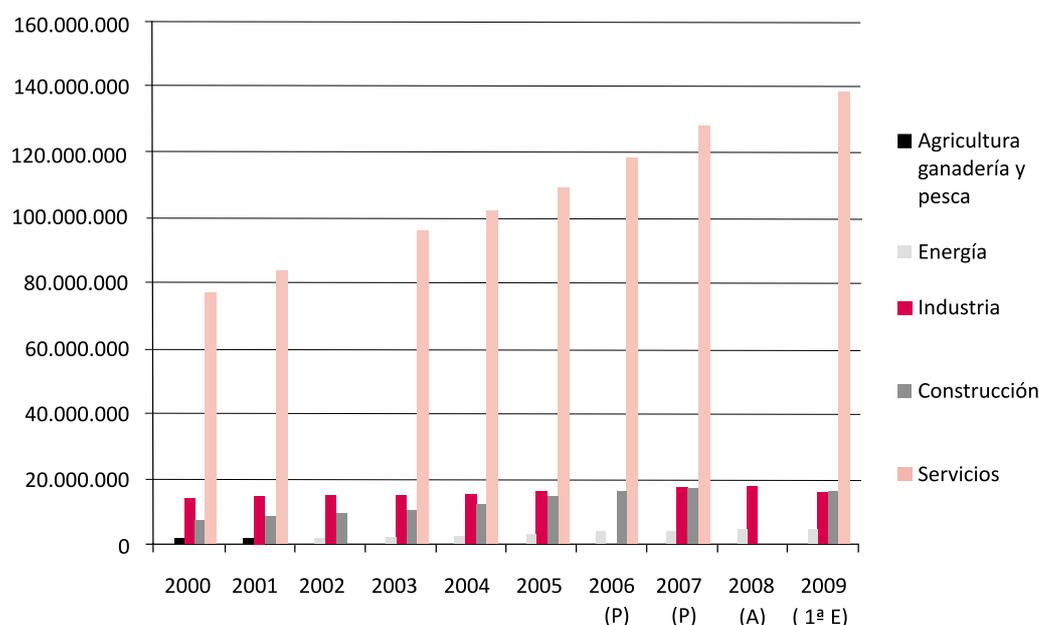
Gráfico 3.1. PIB a precios de mercado (millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

En los índices de especialización de la CM (gráfico 3.2) se puede apreciar el reducido peso del sector agrícola, en términos relativos el menor de España. El peso del sector industrial en la economía regional también es inferior a la media nacional. Sin embargo, ocurre lo contrario con el sector de servicios de mercado, donde la CM está altamente especializada.

Gráfico 3.2. VAB por ramas de actividad. Precios corrientes (miles de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

(P: previsión; A: avance; 1ªE: primera estimación)

### 3.1.2. Características del sector empresarial: tamaño, ramas de actividad

En efecto, el tejido productivo de la CM presenta una fuerte especialización en actividades de servicios. En 2001, este sector concentró más del 74 por ciento de la producción total de la región. Además, la comunidad aglutina más del veinte por ciento del Valor Añadido Bruto (VAB) nacional del sector servicios. En 2002, el número de empresas de servicios en la CM se aproximaba a 315 000, que representaban casi el 82 por ciento del total regional de todos los sectores. Por su parte, tanto el peso relativo como el volumen absoluto del sector primario son extremadamente reducidos (0,21 por ciento para agricultura). En los últimos años, la rama de servicios a las empresas (servicios de mercado) se ha caracterizado por su notable incremento (ocupados, unidades productivas, volumen de negocio, etc.), dentro de un proceso de externalización, donde se integran un elevado número de profesionales autónomos junto con grandes multinacionales, que han convertido a esta rama productiva en el eje central de desarrollo de la economía madrileña actual.

Consecuencia de su carácter de región-capital del Estado la región presenta una especialización terciaria en diversas actividades como transportes y comunicaciones, servicios empresariales e intermediación financiera, además de la notable presencia del sector público. Por su parte, el sector industrial es superior a otras regiones capitales europeas. La CM es la segunda región industrial de España, solo superada por Cataluña. Además, Madrid muestra una fuerte concentración de empresas manufactureras. El 11,1 por ciento del empleo total regional aparece vinculado a sectores de alta y media-alta tecnología, frente al 7,6 por ciento correspondiente a la media española, en tanto que su cifra de negocio supone el 33,3 por ciento del PIB regional (26,2 por ciento para la media estatal). Finalmente, otra característica distintiva del tejido productivo de la CM es la ubicación de las sedes nacionales de grandes multinacionales españolas y extranjeras.

La importancia de las actividades de investigación y de innovación entre las empresas madrileñas, en comparación con la media estatal, es elevada, lo que explica, al menos parcialmente, el hecho de que el gasto en actividades de investigación y de innovación de las empresas madrileñas es superior al promedio español. Así, el sector empresarial supone el 56,7 por ciento del gasto total

regional en I+D (frente al 54,5 por ciento de la media nacional), de forma que el gasto en I+D empresarial de la CM supone aproximadamente el treinta por ciento del total nacional.

La actividad innovadora de las empresas con sede en la CM es mayor que la media española. La inversión empresarial en innovación tecnológica supone el 2,40 por ciento del PIB, porcentaje este muy superior al 1,49 por ciento correspondiente a la media estatal. Este gasto está más concentrado en las empresas de mayor tamaño. Las de más de 250 empleados fueron responsables del 68,2 por ciento del gasto empresarial en innovación tecnológica, frente al 55,4 por ciento de la media estatal. Una vez más, este dato puede explicarse tanto por la relativa concentración de grandes multinacionales, como por la menor proporción de empresas industriales innovadoras de tamaño medio. En este sentido, la CM muestra una especialización en sectores de alta tecnología como el aeronáutico-espacial, farmacéutico-biotecnológico y el de TIC.

Este mayor gasto empresarial en actividades innovadoras de la CM se traduce en una mayor presencia de actividades patentadoras frente a la media nacional, tanto en lo referente al número de patentes solicitadas en la EPO (Oficina Europea de Patentes) como en la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas). Además, conviene subrayar una preocupación creciente, aunque incipiente todavía, de las asociaciones empresariales madrileñas por las actividades de investigación y de innovación.

A pesar de estos aspectos positivos, las empresas madrileñas se enfrentan a una serie de elementos que dificultan su implicación en actividades de I+D+i:

- En general, la CM cuenta con una elevada presencia de algunos sectores tradicionales que no son clientes habituales de servicios tecnológicos, formados en muchos casos por pymes con escasos recursos para afrontar actividades tecnológicas e innovadoras (i.e. comercio, construcción, servicios personales, etc.).
- Las empresas se ven a menudo sobrepasadas por problemas burocráticos, organizativos y culturales que dificultan una cooperación eficaz entre empresa y sistema público, aunque también abundan los casos de éxito.
- Finalmente, las empresas acusan una escasez de ayudas públicas para facilitar la costosa financiación de las patentes y de servicios profesionales especializados.

### 3.1.3. Tejido productivo: empleo según ramas de actividad y nivel tecnológico industrial

Como se puede esperar por las características del sector empresarial, casi la mitad del empleo total de la comunidad (1,13) millones estaba empleada en el sector servicios en el año 2000 (tabla 3.1). En la última década ha seguido incrementándose. El sector de la construcción es el único que ha sufrido un importante descenso en los últimos dos años.

Tabla 3.1. Empleo equivalente asalariado por ramas de actividad (miles de empleos)

Rama de actividad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (P)	2009 (A)
Agricultura, ganadería y pesca	409,9	424,6	435,6	449,2	454,3	452,0	442,9	452,0	445,0	442,8
Energía	122,6	120,6	115,4	117,5	124,9	120,8	120,7	124,3	121,8	122,0
Industria	2.711,9	2.766,5	2.755,9	2.741,1	2.714,7	2.736,6	2.728,6	2.703,4	2.669,8	2.316,2
Construcción	1.500,9	1.644,9	1.719,7	1.814,3	1.915,1	2.060,4	2.196,6	2.301,7	2.064,9	1.570,2
Servicios	8.505,9	8.757,7	9.064,9	9.369,8	9.695,8	10.073,5	10.519,9	10.934,4	11.125,2	10.897,4
Servicios de mercado	5.552,2	5.740,9	5.996,6	6.203,1	6.451,7	6.753,8	7.126,1	7.472,2	7.602,8	7.326,6
Servicios de no mercado	2.953,7	3.016,8	3.068,3	3.166,7	3.244,1	3.319,7	3.393,8	3.462,2	3.522,4	3.570,8
<b>TOTAL</b>	<b>13.251,2</b>	<b>13.714,3</b>	<b>14.091,5</b>	<b>14.491,9</b>	<b>14.904,8</b>	<b>15.443,3</b>	<b>16.008,7</b>	<b>16.515,8</b>	<b>16.426,7</b>	<b>15.348,6</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

## 3.2. Indicadores de tecnología y competitividad

### 3.2.1. Situación de los factores de innovación

En la CM se concentran empresas de servicios empresariales avanzados, como consultoras e ingenierías. El treinta por ciento del total nacional de empresas de servicios técnicos con más de diez empleados se encuentran en la región, así como el veintisiete por ciento de las de ensayos y análisis técnicos y el veinte por ciento de las de servicios de I+D. Esta importante presencia de servicios empresariales avanzados supone una de las principales fortalezas de la región que favorece además la competitividad de sus empresas.

Las OTRI de la CM han activado la contratación de los servicios del sistema público de I+D por parte de las empresas. Sin embargo, sus recursos son escasos, puesto que acusan en muchos casos una falta de enfoque comercial y de modelos de gestión eficaces. De esta forma, los procesos de producción dependen fuertemente de la actitud de los empleados. Existen otras entidades que promueven la transferencia de conocimientos entre las que destacan algunas fundaciones universitarias que obtienen notables resultados en la venta de servicios tecnológicos.

A pesar de estas inyecciones, los recursos disponibles son todavía escasos para ejercer una mínima influencia en la política científica y tecnológica. Así, y como botón de muestra, el presupuesto promedio anual del IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT) representa entre el dos y el tres por ciento del gasto de I+D en la región. De esta forma, la reducida dimensión de los programas existentes para el fomento de la I+D empresarial los hace accesibles a un número muy limitado de empresas, hecho que se ve agravado por la escasa priorización y concentración de las ayudas públicas.

Por otro lado, desde la CM se ha financiado la creación de numerosos centros de difusión tecnológica para realizar una política activa de aproximación de la cultura de la innovación a las empresas. Sin embargo, la mayoría no están aún consolidados, de forma que su eficacia como dinamizadores de la innovación no es la deseable en todos los casos.

Una iniciativa interesante desarrollada por el Gobierno de la CM se refiere al sistema regional de información y promoción tecnológica «madr+d», que ha contribuido a la difusión de la oferta científico-tecnológica, así como al acceso a información y asesoramiento con relación a demandas de innovación tecnológica.

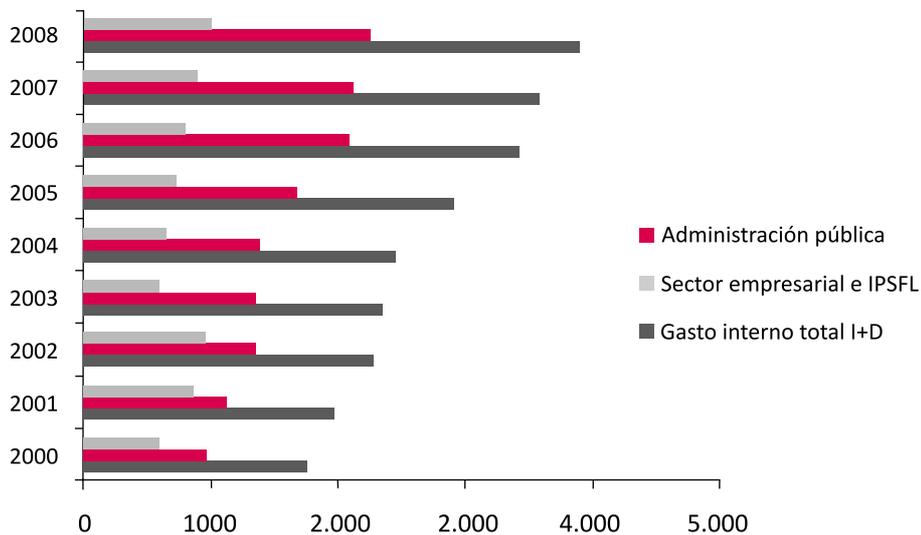
Madrid, aunque concentra buena parte de los recursos materiales y humanos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se ha visto negativamente afectada por la política de descentralización de la actividad decidida por este centro. Los establecimientos nuevos se han instalado en otras CC. AA., principalmente en Valencia y Cataluña. Estos cambios han reducido la participación madrileña en la actividad del CSIC, ya que también ha caído el porcentaje de Madrid en la distribución de la plantilla del centro. Con todo, la CM ha visto aumentar el tamaño medio de los centros del CSIC ubicados en la región.

Finalmente, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tiene sus principales instalaciones en Madrid, aunque también los últimos centros puestos en funcionamiento se han ubicado en otras comunidades, en esta ocasión en Andalucía y Castilla y León.

### 3.2.2. Distribución y evolución del gasto regional en I+D

El gasto en I+D, que comprende los gastos corrientes y de capital correspondientes a las actividades de I+D ejecutadas en la CM, constituye uno de los principales elementos de ventaja competitiva. En España, ese gasto se duplicó en el periodo de 2001 a 2006. En el ámbito autonómico existen grandes diferencias. Solo cuatro comunidades se sitúan por encima de la media nacional en su gasto: Madrid a la cabeza, seguida de Cataluña, País Vasco y Navarra. El primer sector de ejecución son las empresas (gráfico 3.3). Las cuatro regiones que presentan una mayor intensidad investigadora son precisamente las comunidades con mayor aportación empresarial al gasto interno en I+D.

Gráfico 3.3. Gasto interno en I+D en la Comunidad de Madrid (millones de euros)



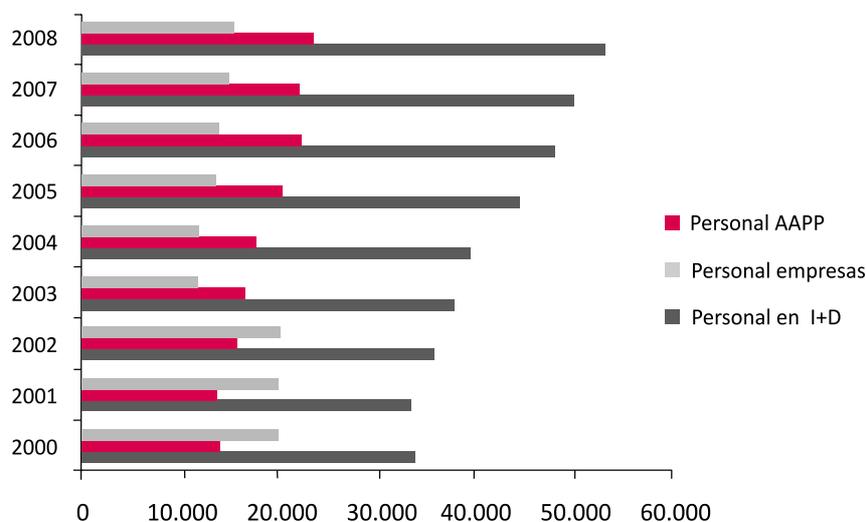
Fuente: Elaboración propia a partir de INE.

### 3.2.3. Recursos humanos en I+D

La plantilla de docentes e investigadores de los sectores público y privado ha aumentado en los últimos años. Como media, España dispone de 0,5 personas en equivalencia de jornada completa en tareas docentes e investigadoras en universidades públicas por cada cien personas integrantes de la población activa. Esta proporción se ha mantenido estable durante la última década. En la CM es superior a la media nacional, aunque en los últimos años ha disminuido. Casi la mitad del personal empleado en I+D tiende a concentrarse en Madrid y Cataluña, seguidas por Andalucía, Comunidad Valenciana y País Vasco.

En la distribución del personal en I+D por sectores (gráfico 3.4), se observa que las empresas son el primer empleador de personal de I+D de la comunidad. De hecho, se trata de la comunidad española con mayor especialización del empleo relacionado con actividades de I+D.

Gráfico 3.4. Personal en I+D en la Comunidad de Madrid (EJC)



Fuente: Elaboración propia a partir de INE.

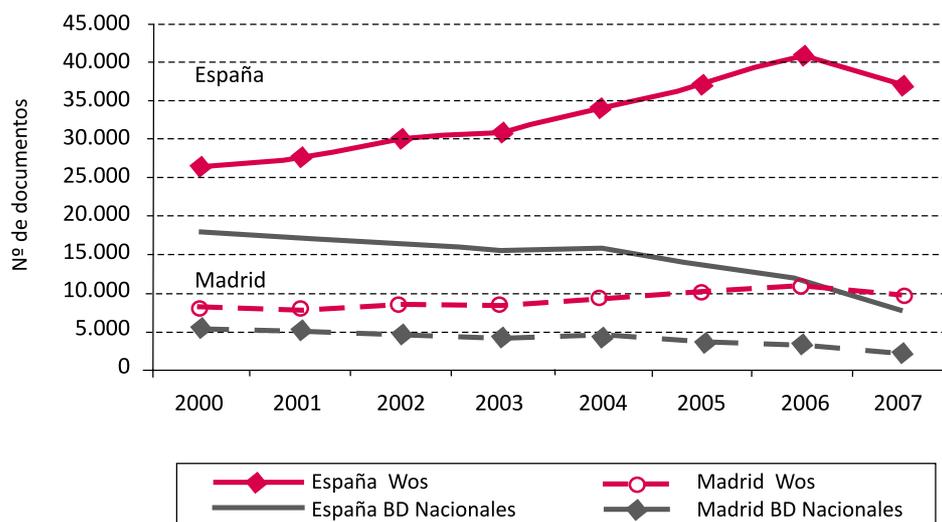
EJC= Equivalente a Jornada Completa

### 3.2.4. Resultados científicos y tecnológicos

#### Publicaciones científicas

La evolución de la producción científica de la CM es bastante similar a la española en el periodo 2000-2007 (gráfico 3.5). En la bases de datos internacionales, mantiene un incremento constante, aunque menos pronunciado, hasta el 2006 cuando manifiesta una caída. En las bases de datos nacionales existe un constante decrecimiento en el número de documentos publicados, lo que puede responder a una mayor internacionalización de la producción científica.

Gráfico 3.5 Evolución de la producción científica de la CM frente a la española



Fuente: Proyecto de obtención de Indicadores de Producción Científico y Tecnológico de la Comunidad de Madrid (PIPICYT) 2000-2007.

Al contrastar la aportación de las comunidades autónomas (tabla 3.2) se puede observar que la comunidad que más documentos aporta en todas las bases de datos es la madrileña. De forma global, la CM genera el veintiocho por ciento de todos los documentos científicos producidos en España.

Tabla 3.2. Aportación a la producción científica por CC.AA.

CC.AA.	WoS*		ICYT**		ISOC***		Promedio
	Doc	%	Doc	%	Doc	%	%
Madrid	74.777	28,19	9.787	30,06	23.777	28,52	28,18
Cataluña	66.439	25,05	5.293	16,26	10.700	12,83	21,44
Andalucía	38.796	14,62	4.715	14,48	13.461	16,15	14,82
C. Valenciana	30.109	11,35	3.590	11,03	7.168	8,6	10,63
Galicia	17.466	6,58	1.786	5,49	4.755	5,7	6,25
Castilla y León	12.538	4,73	1.936	5,95	4.978	5,97	5,06
País Vasco	10.774	4,06	1.658	5,09	3.704	4,44	4,2
Aragón	9.213	3,47	1.364	4,19	2.666	3,2	3,44
Canarias	8.414	3,17	1.004	3,08	2.408	2,89	3,08
Murcia	7.200	2,71	1.241	3,81	2.619	3,14	2,88
Asturias	7.750	2,92	907	2,79	2.014	2,42	2,78
Navarra	6.345	2,39	654	2,01	1.497	1,8	2,21
Castilla-La Mancha	4815	1,82	736	2,26	1438	1,72	1,82
Extremadura	3.625	1,37	658	2,02	1.480	1,78	1,5
Cantabria	4.308	1,62	319	0,98	795	0,95	1,41
Baleares	3.589	1,35	332	1,02	748	0,9	1,21
La Rioja	863	0,33	220	0,68	537	0,64	0,42
Melilla	10	0	2	0,01	57	0,07	0,02
Ceuta 15	15	0,01	24	0,07	13	0,02	0,01
No consta	40	0,02	645	1,98	1.774	2,13	0,64
<b>Total real España</b>	<b>265.273</b>		<b>32.557</b>		<b>86.589</b>		<b>100</b>
<b>Sumatorio</b>	<b>307.086</b>		<b>336.871</b>		<b>83.368</b>		

Fuente: PIPCYT 2000-2007

\* WoS: Web of Science \*\* ICYT: Base de datos ICYT \*\*\* ISOC: Base de datos ISOC

Si se atiende al origen institucional de los trabajos, se vislumbra a las universidades como aquellas que presentan una mayor capacidad de publicación en general. En Ciencias Experimentales y Tecnología, tanto en las bases de datos WoS como en ICYT, la universidad es la institución que más documentos produce. En la base WoS, la universidad aporta el 57 por ciento de los documentos, seguida del CSIC con el 34 por ciento. En el área de Ciencias Médicas, la mayor aportación procede del sector sanitario con un 53 por ciento. Ha de tenerse en cuenta que se adscriben a este sector todos los documentos originados por los hospitales universitarios. En Ciencias Sociales y Humanidades, la universidad genera más de dos tercios de todos los trabajos publicados por la CM en ambas bases de datos. En WoS, el segundo sector en producción es el CSIC (diecisiete por ciento) seguido a gran distancia por las empresas (siete por ciento). En ISOC, en cambio, la administración tiene una alta producción y ocupa la segunda posición con un catorce por ciento, seguida por el CSIC con el seis por ciento y las entidades sin ánimo de lucro y las empresas, ambas con valores en torno al cuatro por ciento.

### Patentes

El número de patentes publicadas en el periodo 2000-2007 con inventor o solicitante de España asciende a 8240, de las cuales 1635 (veinte por ciento) corresponden a la CM. El veintinueve por ciento de las patentes de España y el 34 por ciento de las de la CM tienen un solicitante extranjero. En un total de 1073 patentes el solicitante procedente de la CM. A lo largo de los años se observa un incremento en el número de patentes publicadas, que se han duplicado desde 2000 hasta 2007, tanto para la CM como para el total del país (tabla 3.3).

Tabla 3.3. Evolución de patentes publicadas según solicitante CM y España (2000-2007)

Año	España			Madrid		
	Total patentes publicadas	Solicitante España	Solicitante ext. Inventor España	Total patentes publicadas	Solicitante CM	Solicitante extr. Inventor CM
2000	706	485	221 (31%)	157	103	54 (34%)
2001	750	537	213 (28%)	174	114	60 (34%)
2002	807	569	238 (29%)	162	99	63 (39%)
2003	872	582	290 (33%)	175	117	58 (33%)
2004	1.104	751	353 (32%)	216	126	90(42%)
2005	1.116	772	344 (31%)	204	143	61 (30%)
2006	1.370	983	387 (28%)	250	162	88 (30%)
2007	1.515	1.146	369 (24%)	297	209	88 (30%)
<b>Total</b>	<b>8.420</b>	<b>5.825</b>	<b>2.415 (29%)</b>	<b>1.635</b>	<b>1.073</b>	<b>562 (34%)</b>

Fuente: PIPCYT 2000-2007

### 3.3. Sistema institucional y actores en I+D

#### 3.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D

Las competencias de la CM vienen fijadas fundamentalmente en los artículos 26.1.17 y 26.1.20 de la Ley Orgánica 3/83 de Estatuto de Autonomía de la CM que establecen su competencia exclusiva en «fomento de la cultura y la investigación científica y técnica» y «fomento del desarrollo económico de la CM, dentro de los objetivos marcados por la política nacional». También aparecen recogidas en la Ley 5/98 de Fomento de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica de la CM, que desarrolla estos mandatos, y en la Ley 6/01 Orgánica de Universidades, en especial en su artículo 41, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 942/95, sobre traspaso de funciones y servicios de la administración del Estado a la CM en materia de universidades.

En la Comunidad de Madrid, la organización administrativa del sistema de Ciencia y Tecnología se establece en la Ley 5/98 de Fomento de Investigación Científica y de la Innovación Tecnológica (LEFICIT). Los órganos y entidades con competencias específicas son:

- La Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología. Este es un órgano encargado de la programación y la coordinación. Es un foro en el que las distintas consejerías trasladan las necesidades científicas y tecnológicas de sus políticas sectoriales respectivas, en forma de objetivos para la investigación.
- El Consejo de Ciencia y Tecnología. Un órgano consultivo de la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología.
- La Dirección General de Universidades e Investigación, dependiente de la Consejería de Educación. Su principal competencia es la de diseñar y gestionar el instrumento principal de I+D, el Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT).
- El sistema madri+d como uno de los principales agentes del sistema regional. Es una red de trabajo que agrupa a más de cuarenta instituciones públicas y privadas de investigación y a las asociaciones empresariales regionales, que cubre los aspectos esenciales de comunicación entre el sector productor de conocimiento y el sector industrial con el objetivo de mejorar la competitividad de la región mediante la transferencia de conocimiento. En concreto,

el sistema madri+d es un sistema de información regional en ciencia, tecnología e innovación que ofrece:

- La posibilidad de colaboración entre investigadores y empresarios para fomentar la transferencia de conocimiento.
- Diversas herramientas para los gestores de ciencia y tecnología.
- Servicios concretos de alto valor añadido a las empresas basados en la explotación del conocimiento acumulado en las instituciones científicas.
- Portal de empleo para empresas y doctores, licenciados e ingenieros.
- Emprendedores.
- Empresas de base tecnológica.
- Centro de formación virtual para cursos y seminarios que se imparten en el sistema.
- Acceso a información de las principales instituciones científicas.
- Punto de encuentro para los ciudadanos interesados por la cultura científica.

La Consejería de Educación, a través de la Dirección General de Universidades e Investigación, ha creado a lo largo del período de vigencia del III PRICIT 2000-2004 diversas oficinas de apoyo a colectivos concretos. Estas oficinas, ampliadas en el marco del IV PRICIT 2005-2008, comprenden:

- La Red de Oficinas de Apoyo a los Investigadores. Su actividad consiste en proporcionar la información de la administración a ciudadanos, estudiantes, emprendedores, profesionales y empresarios. Se persigue ajustar la oferta y la demanda de recursos y servicios regionales de I+D+i. La existencia de oficinas de asesoría científica y tecnológica a escala regional constituye un nodo esencial para abrir procesos de innovación.
- La Oficina de Jóvenes Investigadores. Promueve la formación y el empleo de este colectivo para su integración en el mundo laboral. Para ello se ofertan cursos y seminarios especializados.
- La Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica. Favorece la germinación de ideas empresariales de base tecnológica y su transformación en empresas tecnológicas sólidas. Facilita a los emprendedores el acceso a formación, servicios especializados e instrumentos de apoyo financiero. Es un espacio de cooperación entre instituciones del sistema madri+d en el que se comparten herramientas, objetivos y metodologías.
- La Oficina de Coordinación de Infraestructuras de Investigación. Una herramienta para consolidar la iniciativa de la red de laboratorios. Continúa con los procesos que introducen y transfieren calidad y servicios desde los laboratorios hacia las nuevas infraestructuras y a los grupos de investigación operativos. Se incluyen la Red Telemática de Alta Velocidad y las bibliotecas de las universidades públicas de la CM que forman el Consorcio Madroño.
- La Oficina del Espacio Europeo de Investigación. Ofrece asesoramiento y apoyo a todos aquellos que quieran participar o estén participando en proyectos europeos de I+D+i, así como a los investigadores que deseen desplazarse para investigar en otro país. Cuenta con dos sedes, una en Madrid y otra en la Oficina de la Comunidad de Madrid en Bruselas, para facilitar el contacto con las instituciones europeas y la comprensión de sus políticas para los miembros del sistema madri+d.
- La Oficina de Información Científica. Busca desempeñar un papel protagonista en la interacción entre ciencia y sociedad. Pretende mejorar el acceso a la información científica y promover el diálogo entre científicos y ciudadanos.
- La Oficina de Comercialización de la Investigación. Una iniciativa regional incardinada a través de MadridIRC en la Red Europea de Centros de Enlace, que proporciona asistencia especializada a grupos de investigación y empresas de la CM para la comercialización de tecnologías.

Trata de favorecer la explotación de los resultados de la investigación por el tejido empresarial, fomentando la participación en un mercado europeo de tecnología.

Por su parte, la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, creada en el 2001, cuenta específicamente con una Dirección General de Innovación Tecnológica la cual, en el marco de sus atribuciones, define programas de apoyo a las empresas de Madrid para el aprovechamiento de las infraestructuras de comunicación y la utilización de los servicios que provee la sociedad de la información. Esta Consejería tiene adscritos diversos órganos y entes institucionales relacionados con la innovación, entre los que destaca el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE) y su grupo empresarial.

La Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la CM ha desarrollado recientemente el Plan de Innovación Tecnológica 2005-2007, cuyos antecedentes se pueden encontrar en el Plan de Modernización, Dinamización y Difusión Tecnológica 1999-2001 y, especialmente, el Plan de Choque 2002-2003. En este sentido, los objetivos cualitativos establecidos por la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, dentro del ámbito de sus competencias, con relación al Plan de Innovación Tecnológica 2005-2007 son los siguientes:

- Potenciar la localización de empresas de alta tecnología.
- Potenciar la generación de tecnología propia a través del fomento de inversiones en I+D.
- Convertir a la CM en referente internacional de actividades de alto valor añadido.
- Fomentar el aprovechamiento del sistema público de innovación por parte de las empresas.
- Incrementar el número de pymes innovadoras.
- Colaborar en el despliegue de la sociedad de la información en la Comunidad de Madrid.

### 3.3.2. Infraestructura científico-tecnológica

#### *Universidades*

El ámbito competencial propio de las universidades es establecido en los artículos 27.10 y 20.1.c de la Constitución Española, en donde se declaran la autonomía universitaria y la libertad de cátedra como derechos fundamentales. Además, la LOU desarrolla estos preceptos.

Esta comunidad presenta la mayor concentración universitaria en España. En el territorio madrileño están ubicadas seis universidades públicas (Alcalá de Henares, Autónoma de Madrid, Carlos III, Complutense de Madrid, Politécnica de Madrid y Rey Juan Carlos); ocho privadas (Alfonso X el Sabio, Antonio de Nebrija, Europea de Madrid, Francisco de Vitoria, Pontificia de Comillas, Pontificia de Salamanca en Madrid, San Pablo CEU y la Universidad a Distancia de Madrid). Además, se encuentra la sede central de la UNED, la única universidad española que sigue siendo competencia de la AGE. En total, están recibiendo enseñanza en estas instituciones 296 003 alumnos<sup>11</sup>.

11 El número de alumnos matriculados en la región, en el curso 2009-2010, ha sido de:

- 195.163 en las universidades públicas.
- 16.434 en los centros adscritos a las universidades públicas.
- 43.427 en las universidades privadas y de la Iglesia Católica.
- 845 en la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)
- 40.134 en el centro asociado de Madrid de la UNED

La financiación de las universidades en la CM está ligada a la disponibilidad de fondos para financiación universitaria, establecida en la Ley de Presupuestos de la Comunidad de Madrid. Sigue un modelo de distribución de fondos públicos para gastos corrientes donde se toman en consideración tres bloques:

- Fondo de Financiación Básica. Destinado a financiar actividades de docencia e investigación con un importe del 85 por ciento del total (docencia un setenta por ciento e investigación un treinta por ciento).
- Fondo de Financiación por Objetivos. Dirigido a incentivar mejoras en las áreas consideradas estratégicas, con un importe del diez por ciento del montante global.
- Fondo de Financiación de Necesidades Singulares para cubrir compromisos ineludibles no recogidos en las finalidades precedentes con un importe del cinco por ciento.

Los gastos internos en las universidades se han incrementado en términos absolutos en los últimos años (tabla 3.4). Sin embargo, en términos relativos, el gasto de las universidades sufrió un descenso en el 2004, perdiendo casi un punto. En el año 2008, el porcentaje continúa siendo inferior al del 2003. El personal en I+D dentro de la universidad ha ido en aumento (tabla 3.5), desde el año 2003 al 2008. La tasa de investigadores es muy alta, ya que suponen el 82,81 por ciento del total en 2008. Esta tasa, sin embargo, refleja la escasez de personal de distintas carreras de I+D en la universidad, tales como puestos técnicos. En cuanto a las mujeres empleadas en I+D, no alcanzan más que un 40,38 por ciento del total, situación que se resiente un punto más en el caso de las investigadoras.

Tabla 3.4. Gastos internos en el sector de enseñanza superior

Año	Gastos internos (miles de euros)	Gastos internos (%)
2008	649.875	16,5
2007	572.368	16,3
2006	535.836	16,4
2005	494.302	16,7
2004	419.220	15,9
2003	412.445	16,6

Fuente: Elaboración propia a partir de INE.

Tabla 3.5. Personal en I+D en el sector de enseñanza superior

Año	Personal en I+D en EJC: Total personal	Personal en I+D en EJC: Mujeres	Investigadores en EJC: Total personal	Investigadores en I+D en EJC: Mujeres
2008	14.220,9	5.742,8	11.776,3	4.602,9
2007	13.004	5.252,6	10.498,3	4.078,3
2006	12.120,2	4.751,3	9.450,5	3.543,6
2005	10.743,5	4.186,7	8.402,3	3.117,4
2004	10.214,2	4.036,7	7.903	2.889,9
2003	9.865,7	3.772,3	7.489,5	2.726

Fuente: Elaboración propia a partir de INE.

### **Centros de investigación**

En la CM se hallan muchos centros de investigación dependientes de la AGE con sede en la CM. En el anexo IV se recoge el listado de todos ellos ordenados en función de los ministerios a los que están vinculados: Ciencia e Innovación; Defensa; Industria; Turismo y Comercio; Fomento; Justicia; Medioambiente; Presidencia y Trabajo y Asuntos Sociales.

Del gobierno regional, sin embargo, solo existen dos:

- El Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).
- El Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA). Una red de ocho institutos especializados en otras tantas áreas de conocimiento: agua, alimentación, ciencias sociales, energía, materiales, nanociencia, networks y software. Su objetivo primordial es el de promover la captación de científicos de reconocimiento internacional y la colaboración con el sector empresarial. La fórmula jurídica de los IMDEA es la de fundación privada sin ánimo de lucro, lo que proporciona una gran flexibilidad y agilidad de gestión. Su funcionamiento interno en materia de recursos humanos, el lanzamiento de nuevas iniciativas, la captación de financiación externa, la apertura de nuevas líneas y de los proyectos de investigación es similar al de una empresa privada. Esta organización responde al intento de superar determinadas dinámicas que caracterizan la investigación pública en la consecución de la excelencia científica.

#### **3.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación**

En la CM se localizan diversos centros de innovación y tecnología. Por un lado, los centros madrileños asociados a la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología, fundamentalmente sectoriales. Además, se cuenta con los promovidos por la Consejería de Economía e Innovación, con la misión de detectar las necesidades de las empresas y dar asesoramiento preliminar en la adopción de planes y medidas de innovación o de incorporación a la sociedad de la información. Desde estas entidades se pretende difundir los programas públicos existentes (tanto regionales, nacionales como europeos) de apoyo a las empresas, que impulsen iniciativas asociadas a la innovación, así como orientación suficiente para facilitar el acceso a los mismos. Asimismo, se encuentran otros centros vinculados al Ministerio de Ciencia e Innovación. Se puede ver el listado de todos ellos en el anexo V.

Como estructuras de interfaz, destacan en la CM tanto las OTRI universitarias como los parques tecnológicos. Aunque algunas OTRI se encuentran aisladas, suelen estar en localizaciones cercanas a los parques tecnológicos. Todos estos centros se pueden encontrar en el anexo VI.

### **3.4 Políticas regionales de I+D**

#### **3.4.1 Principales ejes normativos: leyes y planes regionales**

El Primer Plan Regional de Investigación de la CM se aprobó en 1990. El Segundo Plan se aprobó con posterioridad a la elaboración del *Libro Blanco sobre la Política Científica en la CM*, publicado en 1993 por la Oficina Madrileña de Fomento a la Investigación (OMFI), y que sirve de fundamento. En 1995 se creó la Dirección General de Investigación, actualmente Dirección General de Universidades e Investigación<sup>12</sup>, con la responsabilidad de coordinar la planificación y la ejecución de la política regional. En el año 2000, se publica el III Plan Regional de Investigación, Ciencia y Tecnología (PRICIT).

<sup>12</sup> Decreto 249/2003 de 27 de noviembre.

El IV PRICIT (2005-2008) sigue vigente en la actualidad, puesto que no se ha generado un documento estratégico similar en los últimos años, una vez acabado el plazo de aquel instrumento. El último Plan se elaboró a partir de las memorias anuales, estudios específicos en la evaluación de los programas de recursos humanos, ayudas a grupos de investigación, a empresas y del sistema madri+d realizadas por auditores externos a la CM. Uno de los aspectos más destacables del proceso de elaboración de este Plan es el desarrollo de trabajos de prospectiva realizado por 290 expertos en distintos paneles. Este carácter participativo es una característica que los responsables de la DGI señalan como una de sus fortalezas fundamentales<sup>13</sup>.

El IV PRICIT se estructura en siete grandes áreas de intervención, manteniendo la división por paneles que se utilizó en su proceso de elaboración. En cada una de ellas, se introducen una serie de actuaciones.

### 3.4.2 Programas, instrumentos y sus beneficiarios

Tabla 3.6. Resumen de los programas del IV PRICIT

Áreas	Programa	Objetivos	Instrumentos	Beneficiarios	Presupuesto
<b>Creación de capital humano</b>	Formación y movilidad de investigadores	Formación de investigadores de calidad, fomento de su movilidad e incorporación de investigadores de prestigio a los centros de investigación de la comunidad.	Becas-contrato por 2+2 años	Doctorandos	30%
	Formación de técnicos de laboratorio	Capacitación de técnicos especialistas de grado medio y superior para el manejo y mantenimiento de los equipos de laboratorios de I+D de universidades y OPI.	Contratos-programa y becas	Técnicos especialistas de grado medio y superior	
<b>Grupos de investigación</b>	Apoyo a grupos de investigación	Mejorar la posición competitiva, favorecer su participación en convocatorias nacionales e internacionales, y fomentar que sus miembros acerquen sus trabajos a la sociedad.	Programas competitivos de trabajo para 2+2 años	Grupos de investigación	25%
	Creación y consolidación de grupos	Favorecer la creación, consolidación de grupos y la actividad de jóvenes investigadores	Contrato programa con universidades	Jóvenes e investigadores	

13 Opinión expresada en entrevistas en profundidad realizadas en el proyecto de investigación *Conocimientos tácitos en la política científica española* del IESA-CSIC. Para ver los resultados de los paneles visitar [www.madrid.org](http://www.madrid.org).

Tabla 3.6. Resumen de los programas del IV PRICIT (continuación)

Áreas	Programa	Objetivos	Instrumentos	Beneficiarios	Presupuesto
<b>Coordinación y dotación de infraestructuras de interés regional</b>	Confección de un mapa de capacidades científico tecnológicas de la Comunidad de Madrid y creación de la Oficina de Coordinación de Infraestructuras de I+D+I (OCIDI)	Confeccionar un mapa de capacidades de I+D de la CM. Creación de la OCIDI	Financiación directa	OCIDI	
	Red de laboratorios, red de bibliotecas y red de institutos madrileños de investigación	Potenciar la cooperación entre los laboratorios	Contrato programa con instituciones sobre una planificación plurianual	Laboratorios y bibliotecas independientes o dependientes de Universidades u otros centros de investigación	25%
	Red telemática de alta velocidad	Mejorar la comunicación entre los investigadores de la CM y entre estos y los investigadores que desarrollan sus tareas fuera de nuestra región	Acuerdos para la conexión de la red de alta velocidad	Organismos de investigación	
<b>Fomento de la cooperación y de la I+D empresarial</b>	Creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBT)	Explotar los resultados de la investigación a través de la creación de NEBT	Contratos programa con instituciones que desarrollen estrategias propias sobre NEBT. Prestación de servicios generales y de coordinación	Nuevas empresas de base tecnológica	
	Comercialización e internacionalización de los resultados de investigación	Intentar dar un valor económico real, exacto y pronto a los trabajos de centros de investigación y empresas innovadoras	Contratos programa	Instituciones de investigación	10%
	Subvenciones a proyectos de I+D en empresas	Crear empleo y potenciar la innovación tecnológica a través de la investigación	Subvenciones	PYME	

Tabla 3.6. Resumen de los programas del IV PRICIT (continuación)

Áreas	Programa	Objetivos	Instrumentos	Beneficiarios	Presupuesto
<b>Cooperación Interregional</b>	Oficina del espacio europeo de investigación y movilidad PROERA	Promover la participación de investigadores y empresas innovadoras de la CM en programas europeos de I+D+i	Servicios de asesoramiento, apoyo y seguimiento a los proyectos presentados al PM	Instituciones que se presenten a convocatorias europeas	2%
	Feria «Madrid por la ciencia»	Presentación de los resultados de investigación a la sociedad	Contratos programa	Instituciones educativas y de investigación	5%
<b>La ciencia en la sociedad</b>	Semana Europea de la ciencia	Promocionar los valores científicos entre la sociedad	Contratos programa	Instituciones de investigación	
<b>Gestión, seguimiento y evaluación</b>	Secretaría del IV PRICIT	Coordinar informes de seguimiento y realizar prospectiva	Secretaría con 10 comités sectoriales	Instituciones de investigación	3%
	Madrid 2010	Dar a conocer a la sociedad las oportunidades que para la CM ofrecen sus recursos en ciencia y tecnología	Convocatorias de premios	Investigadores e instituciones de investigación	
	Fundación para el conocimiento madri+d	Prestación de servicios a investigadores	Convenios	Investigadores e instituciones de investigación	

Fuente: Elaboración propia a partir de IV PRICIT.

El presupuesto aprobado para el IV PRICIT, periodo 2005-2008, y previsto inicialmente era de 225 000 000 euros<sup>14</sup>.

### 3.5 Cooperación universidad-empresa

#### 3.5.1 Principales incentivos a la cooperación

El principal instrumento de incentivo para la cooperación universidad-empresa son los contratos-programa y subvenciones enmarcados en el área de fomento de la cooperación y de la I+D empresarial del PRICIT. Hay 3 programas distintos:

- Creación de nuevas EBT, encaminado a explotar los resultados de la investigación.
- La comercialización e internacionalización de los resultados de investigación.
- Subvenciones a proyectos de I+D en empresas.

14 Distribuidos en cuatro anualidades de la siguiente manera: 44 892 586 euros para la primera, 45 790 438 euros para la segunda, 64 316 976 euros para la tercera y 70 000 000 euros para la cuarta.

Sin embargo, para este tipo de iniciativas, se destina solo el diez por ciento del presupuesto total del Plan.

Además, existen una serie de concursos y premios de menor importancia dirigidos fundamentalmente a la explotación empresarial de los resultados de investigación:

- Concurso de Ideas y Nuevas Empresas de Base Tecnológica de los Premios madri+d. Reconocen las iniciativas de emprendedores españoles o residentes en España por sus proyectos empresariales de carácter científico tecnológico, desarrollados dentro del entorno académico y de investigación del sistema madri+d.
- Concurso de Patentes de los Premios madri+d. Reconoce avances científico-tecnológicos patentados en España, significativos para la solución de un problema industrial o social y que demuestren una actividad de transferencia de conocimiento. Al premio optan investigadores españoles o residentes en España con patentes concedidas por la OEPM, en las cuales figuren como inventores y que sean resultado de proyectos de investigación realizados en universidades u OPI del sistema madri+d.

### 3.5.2 Estado general de la experiencia cooperativa en la región

Resultan especialmente relevantes las observaciones realizadas en el informe DAFO por la Comisión Europea (2006b), de donde se extraen las siguientes valoraciones:

- La universidad está orientada fundamentalmente a la investigación científica. La amplia red de universidades públicas y privadas de la CM cubre adecuadamente todas las áreas científicas y tecnológicas relevantes. En este sentido, la CM cuenta con la mayor concentración de recursos científicos del sistema público de I+D de todo el territorio nacional. La producción científica madrileña por cada 10 000 habitantes/año en el 2006, tanto en revistas nacionales como internacionales supera enormemente la media nacional. El veintiséis por ciento de la producción científica española en revistas internacionales tienen su origen en la CM, específicamente en el sistema universitario. Esta orientación del sistema público a la investigación científica incide negativamente en la capacidad de comunicación con las empresas.
- Aunque la relación de las universidades con el ámbito empresarial es creciente, la interfaz y la oferta todavía resultan poco adecuadas. En general se observa un crecimiento de la colaboración y la relación existente entre las empresas de la CM con el sistema universitario, aunque parece claro que existe un amplio margen de mejora. De esta forma, los ingresos por contratos de I+D con empresas suponen menos del diez por ciento del total de gastos de I+D del sistema universitario, de forma que la venta de tecnología no está entre sus objetivos estratégicos. Además, esta colaboración es mucho más frecuente en el caso de las empresas más grandes, en tanto que la situación de las empresas de menor tamaño muestra importantes debilidades. Existen diversos elementos que explican esta relativa falta de cooperación eficaz entre el mundo de la empresa y el mundo universitario. Por un lado, es atribuible a problemas burocráticos, organizativos e incluso culturales entre ambos. Por otro lado, la adecuación de la oferta existente resulta poco eficiente para con las necesidades empresariales. Así, el modelo de investigación universitario está caracterizado por la falta de grupos de investigación potentes con capacidad de atender la demanda. Hay una excesiva atomización en los grupos que compromete su eficacia, por la dificultad para mantener la masa crítica adecuada para acometer proyectos de envergadura mediana con garantías de continuidad para las empresas. Finalmente, no existe una política universitaria definida para el fomento y apoyo a las *spin-off* universitarias. En este sentido, diversas actuaciones previstas en el Plan de Innovación Tecnológica 2005-2007 y en el IV PRICIT (especialmente en el campo de las nuevas empresas de base tecnológica) contribuyen a mejorar las deficiencias apuntadas (i.e. la Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica).
- Hay una falta de enfoque y de recursos de los centros tecnológicos existentes hacia las empresas. Los centros tecnológicos de la CM son de dimensiones reducidas y no están enfocados al

tejido empresarial de la región, de forma que la estructura productiva no parece demandar los servicios de este tipo de instituciones. Este hecho explica que únicamente una minoría de las empresas innovadoras de la Comunidad de Madrid haya colaborado con los centros tecnológicos. Además, los sectores predominantes no son clientes habituales de centros tecnológicos.

- La oferta de capital riesgo no está adaptada a las necesidades de las empresas innovadoras, especialmente las NEBT. Así, la inversión demandada suele ser muy inferior a la cuantía mínima admisible por las entidades de capital-riesgo para cubrir sus gastos de evaluación y trámite administrativo. Además, no existen redes estructuradas de inversión en capital semilla o nexos organizados que enlacen potenciales inversores con nuevos proyectos empresariales de base tecnológica. Sin embargo, la corrección de estas debilidades es una de las principales actuaciones previstas en el IV PRICIT.
- Baja utilización de los mecanismos de transferencia de I+D a las empresas. Las OTRI de la CM han activado la contratación de los servicios del sistema público de I+D por parte de las empresas. Sin embargo, sus recursos pueden considerarse escasos, adoleciendo en muchos casos de una falta de enfoque comercial y de modelos de gestión eficaces, de forma que sus procesos de producción dependen fuertemente de la actitud personal de su fuerza de trabajo. Junto a las OTRI, es posible detectar la presencia de otras entidades que promueven la transferencia como las fundaciones o diversos institutos universitarios. En este sentido, las más destacadas son las fundaciones universitarias, alguna de las cuales obtienen notables resultados en la venta de servicios tecnológicos.
- Apoyo público a los emprendedores de base tecnológica. Existen diversas oficinas especializadas temáticamente, en especial la Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica, desarrollada por la Dirección General de Universidades e Investigación, que apoya la creación de empresas tecnológicas a partir de los resultados de investigaciones desarrolladas en las universidades, centros de investigación y departamentos de I+D de la Comunidad de Madrid. Los servicios ofertados por esta Oficina incluyen asesoramiento, acompañamiento, formación empresarial, servicios de información, contactos y redes y estudios. En el contraste de los objetivos y los resultados de la oficina en 2008 (tabla 3.7), se observa que, aunque en algunas actividades se está lejos de cumplir las metas esperadas, destaca su funcionamiento como agente para la innovación de la CM, y en especial para la cooperación sectorial.

Tabla 3.7. Actividades de la Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica 2008

	Objetivos 2008	Resultados 2008
1. Equipos asesorados para elaborar el Plan de Empresa	25	19
2. Consolidación del Plan de Empresa biotecnológica	6	2
3. NEBTs asesoradas por mentores	15	4
4. Apoyo en Propiedad Industrial e Intelectual	10	10
5. Valoración de empresas tecnológicas	10	2
6. Emprendedores asistentes a módulos formativos	80	29 (1)
7. Empresas inscritas en BAN madri+d	40	49
8. Otras empresas apoyadas para obtener financiación	40	48
9. Inversores inscritos en BAN madri+d	18	18
10. Empresas apoyadas en internacionalización	15	11
11. Empresas apoyadas mediante redes de contactos		15
12. Consultas de otros emprendedores atendidas vía Web o e-mail	200	150 (2)
13. NEBTs creadas en 2008 que reciben apoyo	30	23

Fuente: Memoria de actividades 2008 madri+d.

(1) Revisados objetivos con la cancelación de cuatro cursos de emprendedores. Asistentes: doce emprendedores al primer curso y diecisiete al curso de preparación al foro.

(2) La asesoría on-line: [www.madrimasd.org/emprendedores/Servicios\\_emprendedores/consultas.aspx](http://www.madrimasd.org/emprendedores/Servicios_emprendedores/consultas.aspx) se mantuvo inactiva entre junio y diciembre de 2008.

- Uno de los elementos más positivos del entorno es el fuerte apoyo a la innovación que se está registrando y se prevé continúe en el futuro desde la Unión Europea, con la multiplicación de los fondos para empresas y gobiernos. El desarrollo de sectores tecnológicos emergentes (eSalud, aeronáutico, biotecnología, TIC), con un alto potencial de generación de nuevas oportunidades, así como el incremento continuo de tecnologías que abren vías a las empresas para mejorar su competitividad y la calidad de sus productos y servicios pueden dar resultados. En este sentido, la calidad y tamaño crítico del sistema madrileño de investigación e innovación ofrece posibilidades muy importantes de desarrollo futuro que deben ser aprovechadas. Finalmente, no conviene perder de vista las oportunidades derivadas del Programa Marco para la Innovación y la Competitividad (2007-2013) de la Unión Europea, tanto en términos de fuentes de financiación como de colaboración interempresarial con otras regiones europeas.

### 3.6 Consideraciones finales

La CM presenta grandes ventajas en lo que respecta a su sistema de I+D, puesto que concentra una gran multiplicidad de actores, tanto públicos como privados. En el último Plan regional se han introducido nuevos instrumentos que faciliten y dinamicen la colaboración entre ambos sectores (académico y empresarial). Destacan el sistema madri+d de información y comunicación y el IMDEA, cuya aportación está resultando positiva.

Sin embargo, la universidad está muy orientada a la investigación científica y escasamente a las necesidades empresariales. Las políticas regionales hasta la actualidad no han demostrado constituir una herramienta decisiva en términos estratégicos para la vinculación entre los organismos públicos y las empresas. Aunque los últimos planes regionales han previsto actuaciones que ayuden a mejorar esas deficiencias. No obstante, se puede considerar lamentable el que aún no se haya aprobado un nuevo Plan Regional, permaneciendo vigente en la actualidad el programado hasta el 2008.

El análisis de la CM como una comunidad autonómica específica topa con la extraordinaria influencia de la capitalidad del Estado. En este sentido, se introduce un factor que dificulta una adecuada interpretación de los efectos derivados de las políticas autonómicas, que se entremezclan con las propias de la AGE y del sector público dependiente de ella, así como de la presencia de las sedes de buena parte de las grandes empresas españolas y multinacionales instaladas en España.

Un ámbito especialmente relevante donde se observa el peso de los recursos e instituciones de la AGE frente a los propios del Gobierno de la CM es la investigación e innovación tecnológica. Las principales fuentes de financiación del MICINN, a través del Plan Nacional de I+D, del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), del Ministerio de Industria y de otras instituciones del Estado, alimentan el sistema público de investigación, tanto de titularidad estatal, como regional, así como buena parte de las actividades de investigación e innovación de las empresas radicadas en la CM. El peso de la política y financiación del Gobierno de la CM es minoritario comparado con los efectos y recursos de la AGE.

Por ello, la lectura de los datos de la CM debe tener en cuenta estas consideraciones, para una correcta comparación de los efectos de las políticas específicas de fomento de la investigación y de la innovación de los gobiernos regionales, entre los que algunos sí han establecido políticas con notables impactos y entre los que, hasta ahora, no se encuentra la CM.

## 4. País Vasco. La especialización tecnológica

Mikel Olazaran, Beatriz Otero, Oihana Valmaseda y Eneka Albizu

### 4.1. Estructura económica regional

#### 4.1.1. Algunos datos socioeconómicos básicos de referencia

Comenzamos este capítulo revisando brevemente algunas variables del entorno socioeconómico (actividad económica, empleo, capital humano) donde se sitúa el sistema de I+D de la Comunidad Autónoma de Euskadi (CAE). En términos de riqueza relativa (PIB per cápita en 2009), la CAE ocupa el primer lugar en el ranking de comunidades autónomas españolas, con un valor de 30 703, un 34 por ciento por encima de la media estatal (22 886). Respecto a su especialización productiva, la CAE obtiene un 21,4 por ciento de su PIB de la industria, siendo a este respecto la segunda comunidad autónoma con mayor especialización industrial tras Navarra (23,8 por ciento), y estando muy por encima de la media estatal (11,7 por ciento), a la que prácticamente dobla.

En cuanto al empleo, los datos de la EPA para 2009 muestran que la tasa de paro en la CAE es inferior a la media estatal (once por ciento frente al dieciocho por ciento) situándose, junto a Navarra y Cantabria, entre las tres regiones que han registrado menos paro en dicho año. Por otro lado, la tasa de empleo, esto es, el número de empleados en proporción a la población mayor de dieciséis años, se sitúa ligeramente por encima de la media estatal (51 por ciento frente a 49 por ciento).

Respecto al nivel educativo de la población adulta de veinticinco a 64 años, la CAE es, junto con Madrid, una de las regiones que presenta un mayor porcentaje de población con estudios superiores a los obligatorios. En ambas CC. AA. ello se debe al alto porcentaje de población con educación terciaria: 42,2 por ciento en la CAE, que ocupa el primer lugar, y 38,5 por ciento en la Comunidad de Madrid, en el segundo.

Otro indicador de capital humano es el número de graduados en ciencia y tecnología. Euskadi es la región del Estado que presenta mejores resultados en este indicador. Concretamente, en la CAE hay un 25,6 por ciento de graduados por mil habitantes entre veinte y veintinueve años, mientras que la media estatal se sitúa en el 11,5 por ciento (Ministerio de Educación).

#### 4.1.2. Tejido productivo

El tejido empresarial de la CAE está conformado, mayoritariamente, por las pymes, que concentra el 73,4 por ciento de los empleos, siendo el tamaño medio de las empresas de 5,1 ocupados por empresa (Eustat). Según los datos del INE, podemos observar que el tamaño de las empresas es ligeramente superior en el sector industrial. Aun así, un 99,3 por ciento de estas empresas son pymes en la CAE y, además, un 89 por ciento tiene menos de veinticinco empleados (tabla 4.1).

Tabla 4.1. Empresas según sector y estratos de tamaño CAE (2009)

	Total		Industria		Construcción		Comercio		Servicios	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 a 24	167.534	97,7	12.807	89,4	26.040	98,1	40.106	98,9	88.581	98,4
25 a 74	2857	1,7	1056	7,4	431	1,6	370	0,9	1000	1,1
75- 149	618	0,4	257	1,8	42	0,2	54	0,1	265	0,3
150-249	230	0,1	109	0,8	18	0,1	13	0,0	90	0,1
250 y +	252	0,1	103	0,7	17	0,1	26	0,1	106	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>171.491</b>	<b>100,0</b>	<b>14.332</b>	<b>100,0</b>	<b>26.548</b>	<b>100,0</b>	<b>40.569</b>	<b>100,0</b>	<b>90.042</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de DIRCE, INE.

En la CAE el Valor Añadido Bruto (VAB) generado por el sector industrial supone un 29,2 por ciento del VAB total. Dentro de la industria, la economía vasca presenta una mayor especialización en los sectores de metalurgia y artículos metálicos (10,2 por ciento del VAB y 8,3 por ciento del empleo) y maquinaria (3,6 del VAB y 3,6 por ciento del empleo) (tabla 4.2).

Tabla 4.2. VAB y empleo según subsectores CAE (2007)

	CAE			
	Miles €	%	Miles puestos	%
<b>Agricultura, ganadería y pesca</b>	<b>655.367</b>	<b>1,1</b>	<b>25,9</b>	<b>2,3</b>
<b>Industria</b>	<b>17.043.769</b>	<b>29,2</b>	<b>273,5</b>	<b>24,6</b>
Energía y extractivas	2.022.481	3,5	7,1	0,6
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	950.276	1,6	15,7	1,4
Industria textil y de la confección; cuero y calzado	88.407	0,2	2,8	0,3
Industria de la madera y el corcho	173.830	0,3	6,1	0,5
Industria del papel; edición y artes gráficas	794.202	1,4	16,8	1,5
Industria química	646.773	1,1	8,7	0,8
Industria del caucho y materias plásticas	1.039.574	1,8	18	1,6
Industria no metálica	526.002	0,9	8,7	0,8
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	5.941.863	10,2	91,8	8,3
Maquinaria y equipo mecánico	2.082.711	3,6	40,3	3,6
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	805.024	1,4	16,3	1,5
Fabricación de material de transporte	1.442.124	2,5	26,2	2,4
Industrias manufactureras diversas	530.502	0,9	15	1,4
<b>Construcción</b>	<b>5.796.391</b>	<b>9,9</b>	<b>102,3</b>	<b>9,2</b>
<b>Servicios</b>	<b>34.836.631</b>	<b>59,7</b>	<b>709,1</b>	<b>63,8</b>
Comercio y reparación	5.443.165	9,3	148,8	13,4
Hostelería	3.479.704	6,0	71,6	6,4
Transporte y comunicaciones	3.520.739	6,0	57,1	5,1
Intermediación financiera	2.914.861	5,0	21,2	1,9
Inmobiliarias y servicios empresariales	8.189.273	14,0	98,2	8,8
Administración pública	3.173.482	5,4	59,4	5,3
Educación	2.685.467	4,6	58,7	5,3
Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	3.269.812	5,6	80,4	7,2
Otros servicios y actividades sociales; servicios personales	1.813.470	3,1	50,7	4,6
Hogares que emplean personal doméstico	346.658	0,6	63	5,7
<b>Total</b>	<b>58.332.158</b>	<b>100,0</b>	<b>1110,8</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Contabilidad Regional*, INE.

La industria de la CAE está especializada en sectores de intensidad tecnológica media, con especial presencia de la fabricación de bienes de equipo. Como se observa en la tabla 4.3, la mayor parte de los sectores industriales de la CAE está encuadrada en sectores catalogados por la OCDE como de nivel tecnológico medio-bajo (47,0 por ciento del personal ocupado) y medio-alto (26,3 por ciento) (Eustat)<sup>15</sup>. Dentro de estos niveles de desarrollo tecnológico, la industria vasca se encuentra especializada en la fabricación de maquinaria y equipo mecánico y de productos metálicos.

15 En el nivel tecnológico medio-alto la OCDE encuadra los siguientes sectores: maquinaria y material eléctrico; vehículos de motor; productos químicos, excepto farmacéuticos; otro material de transporte y maquinaria y equipo mecánico. En el nivel tecnológico medio-bajo se encuentran: embarcaciones y servicios de reparación; productos de caucho y materias plásticas; manufacturas diversas; metales no féreos; metales féreos; productos metálicos, excepto maquinaria y equipo.

Tabla 4.3. Contenido tecnológico de la industria en la CAE por sectores OCDE 2008 (miles €)

	Personal Ocupado		VAB	
	Nº Empleos	%	Miles de euros	%
<b>Nivel Tecnológico Alto</b>	<b>11.260</b>	<b>4,5</b>	<b>685.613</b>	<b>3,8</b>
01 Aeronaves y naves espaciales	2.509	1,0	170.771	0,9
02 Productos farmacéuticos	593	0,2	52.219	0,3
03 Máquinas de oficina y equipos informáticos	104	0,0	6.104	0,0
04 Material electrónico; aparatos de radio, televisión y comunicaciones	3.892	1,6	194.693	1,1
05 Equipos e instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión	4.162	1,7	261.826	1,5
<b>Nivel Tecnológico Medio Alto</b>	<b>65.719</b>	<b>26,3</b>	<b>4.388.960</b>	<b>24,4</b>
06 Maquinaria y material eléctrico	11.768	4,7	735.257	4,1
07 Vehículos de motor	12.187	4,9	826.235	4,6
08 Productos químicos, excepto farmacéuticos	5.418	2,2	473.451	2,6
09 Otro material de transporte	3.701	1,5	363.188	2,0
10 Maquinaria y equipo mecánico	32.645	13,0	1.990.829	11,1
<b>Nivel Tecnológico Medio Bajo</b>	<b>117.760</b>	<b>47,0</b>	<b>7.867.859</b>	<b>43,7</b>
11 Embarcaciones y servicios de reparación	2.041	0,8	164.955	0,9
12 Productos de caucho y materias plásticas	18.302	7,3	1.076.818	6,0
13 Coque y productos de refino de petróleo	1.086	0,4	236.342	1,3
14 Metales no férreos y productos minerales no metálicos	7.587	3,0	680.025	3,8
15 Metales férreos	23.374	9,3	2.235.242	12,4
16 Productos metálicos	65.370	26,1	3.474.477	19,3
<b>Nivel Tecnológico Bajo</b>	<b>50.691</b>	<b>20,3</b>	<b>2.708.666</b>	<b>15,1</b>
17 Manufacturas diversas y reciclaje	10.855	4,3	479.214	2,7
18 Madera, papel y productos de papel	20.615	8,2	1.114.250	6,2
19 Productos alimenticios, bebidas y tabaco	15.963	6,4	981.341	5,5
20 Textil, confección, cuero y calzado	3.258	1,3	133.861	0,7
<b>21 Sin Clasificar</b>	<b>4.862</b>	<b>1,9</b>	<b>2.346.040</b>	<b>13,0</b>
<b>Total</b>	<b>250.292</b>	<b>100</b>	<b>17.997.138</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística Industrial*, EUSTAT.

El INE solo ofrece datos para los sectores de alta y media-alta tecnología. Según este organismo, el 27,2 por ciento del VAB industrial de la CAE se concentra en sectores de media-alta tecnología, valor por encima de la media estatal (22,4 por ciento). En el caso de los sectores alta tecnología, la CAE se encuentra por debajo de la media española (3,3 por ciento frente a 5,5 por ciento). Por otro lado, un 7,5 por ciento del total de ocupados se encuentra en sectores de media-alta tecnología, lo que está por encima de la media estatal (3,3 por ciento).

Dentro de los sectores de alta y media-alta tecnología, tienen un especial peso en la CAE, en comparación con España (tabla 4.4), la fabricación de productos informáticos electrónicos y ópticos, la construcción aeronáutica, así como, fundamentalmente, la fabricación de material y equipo eléctrico/maquinaria y equipo/vehículos de motor y la fabricación de otro material de transporte.

Tabla 4.4. VAB en los sectores de alta tecnología según rama de actividad CAE y España (2008)

	CAE		España	
	Miles €	%	Miles €	%
Sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología	5.060.559	100	39.755.685	100
Sectores manufactureros de tecnología alta	551.985	10,9	7.803.260	19,6
Fabricación de productos farmacéuticos	64.310	1,3	4.356.975	11,0
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	311.859	6,2	2.310.953	5,8
Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	175.816	3,5	1.135.333	2,9
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	4.508.574	89,1	31.952.425	80,4
Industria química	493.850	9,8	7.806.282	19,6
Fabricación de armas y municiones	59.660	1,2	115.061	0,3
Fabricación de material y equipo eléctrico, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación vehículos de motor	3.517.509	69,5	21.812.745	54,9
Fabricación de otro material de transporte	397.623	7,9	1.562.245	3,9
Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	39.932	0,8	656.092	1,7

Fuente: Elaboración propia a partir de *Indicadores de Alta Tecnología*, INE.

## 4.2. Indicadores de tecnología y competitividad

### 4.2.1. Distribución y evolución del gasto regional en I+D

El nivel de gasto en I+D en la CAE (1,90 por ciento del PIB en 2008) es superior a la media española (1,35 por ciento) y ha alcanzado la media europea (1,97 por ciento) (tabla 4.5). Los esfuerzos realizados en esta materia también se aprecian en el crecimiento de recursos humanos dedicados a I+D. El personal total de I+D en equivalencia a dedicación plena en la CAE se cifra en 16 683 personas de las que el 62 por ciento son investigadores (10 374). La I+D de la CAE acapara un 16,8 por mil del personal ocupado (un 10,6 por mil para España y 11,3 por mil para la UE), mientras que los investigadores constituyen un 10,4 por mil (un 6,5 por mil para el Estado y un 6,9 para la UE)<sup>16</sup>.

Tabla 4.5. Recursos del sistema CAE, España y UE-27 (2008)

	CAE	España	UE-27
Gasto total en I+D (miles €)	1.345.572,00	14.701.392	237.001.009
Gasto total en I+D (% del PIB)	1,97	1,35	1,90
Personal ocupado I+D (EJC)	16.683,4	215.676,4	2.455.192
Personal ocupado I+D (% población ocupada)	16,8	10,6	11,3
Investigadores en I+D (EJC)	10.373,7	130.986,3	1.504.575
Investigadores I+D (% población ocupada)	10,4	6,5	6,9

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE y Eurostat.

Si se observa el crecimiento que ha experimentado en los últimos años el gasto en I+D (tabla 4.6), la CAE ha pasado del 1,32 por ciento del PIB al 1,97 por ciento en siete años (2001-2008). En términos absolutos, su gasto se sitúa en 2008 en 1 345 572€, que ha experimentado en este periodo un crecimiento del 239,8 por ciento. El crecimiento de España es similar (232 por ciento), pasando del 0,91 por ciento del PIB en 2001 al 1,35 por ciento en 2008.

16 M. Navarro considera que la diferencia en posición en gasto de I+D y en términos de personal de la CAE se debe a que en esta región el coste laboral del personal es inferior al de la mayoría de los países avanzados de la UE-15 (El País, 27 de septiembre de 2009).

Tabla 4.6. Gasto y personal en I+D en la CAE y España (2001-2008)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>CAE</b>								
Gasto total en I+D (miles €)	561.104	581.744	667.281	778.443	829.025	959.393	1.216.726	1.345.572
Gasto total en I+D (% del PIB)	1,32	1,29	1,39	1,51	1,48	1,58	1,87	1,97
<b>España</b>								
Gasto total en I+D (miles €)	6.227.157	7.193.537	8.213.036	8.945.761	10.196.871	11.815.217	133.423.71	14.701.393
Gasto total en I+D (% del PIB)	0,91	0,99	1,05	1,06	1,12	1,2	1,27	1,35

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadística de actividades de I+D, INE.

En cuanto a la ejecución de los diferentes gastos de I+D según agentes del sistema<sup>17</sup>(tabla 4.7), el sector público (universidad y organismos públicos de investigación) es menor en la CAE que la media estatal. El gasto en I+D (en términos relativos al PIB) en el sector universidad se sitúa en el 0,25 por ciento (2006), por debajo de las medias española (0,33 por ciento) y europea (0,40 por ciento), y apenas ha crecido en los últimos años. El sector de administración pública, limitado a unos pocos centros de ciencias agrarias, energía y sanitario es muy reducido en Euskadi (0,05 por ciento del PIB) en comparación con España (0,20 por ciento, debido principalmente al CSIC y a los centros ministeriales) y Europa (UE-25: 0,25 por ciento). En conjunto, el sector público y universitario de la investigación en la CAE supone el 0,30 por ciento del PIB, frente al 0,53 por ciento español y 0,65 por ciento europeo. Por otro lado, la estructura de centros tecnológicos, principal resultado de las políticas regionales de la CAE, se refleja en su tamaño dentro del sistema, con un 18,6 por ciento de los gastos de I+D (0,27 por ciento del PIB) en 2006. El gasto en I+D empresarial, sin incluir a los centros tecnológicos (0,89 por ciento del PIB en 2006), está por encima de la media española (0,67 por ciento), aunque por debajo de la media europea (1,17 por ciento)<sup>18</sup>.

Tabla 4.7. Gasto I+D por origen fondos y sectores de ejecución CAE, España y UE-25 (2006) (%)

	CAE	España	UE-25
Gasto I+D ejecutado universidad	17,2	27,6	22,2
Gasto I+D ejecutado admón. pública	3,3	16,7	13,3
Gasto I+D ejecutado centros tecnológicos (CAE)	18,6		
Gasto I+D ejecutado empresa	60,9	55,7	63,5
Gasto I+D sector universidad sobre PIB	0,25	0,33	0,40
Gasto I+D sector admón. pública sobre PIB	0,05	0,20	0,25
Gasto I+D centros tecnológicos sobre PIB (CAE)	0,27		
Gasto I+D sector empresas sobre PIB	0,89	0,67	1,17
Gasto I+D financiado admón. pública	35,4	46,4	34,7
Gasto I+D financiado por la empresa	61,2	47,1	54,5

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat, INE y Eurostat.

17 Utilizamos datos del organismo regional de Estadística, Eustat, que ofrece datos desagregados para la infraestructura de centros tecnológicos

18 En sus estadísticas Eustat incluye como centros tecnológicos, además de los centros tecnológicos horizontales, otras entidades sin ánimo de lucro que promueven la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas y de la sociedad en general.

Como muestran los datos del INE (tabla 4.8), en los últimos años se ha producido un aumento del peso de la I+D empresarial (incluidos los centros tecnológicos), acompañada de una disminución del peso relativo de la I+D ejecutada por la universidad.

Tabla 4.8. Evolución de la ejecución del gasto en I+D según sectores de ejecución CAE (%)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Empresas e IPSFL	75,1	75,8	76,7	79,2	77,8	78,4	81,5	80,9
Enseñanza superior	21,0	24,2	19,4	17,0	18,1	17,5	14,4	14,3
Admón. pública	3,9	0,0	3,9	3,8	4,2	4,1	4,2	4,8

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE.

#### 4.2.2. Recursos humanos en I+D

Se constata el crecimiento que ha experimentado el personal en I+D y los investigadores en Equivalencia a Jornada Completa (EJC) en los últimos años en la CAE y España (tabla 4.9). El personal EJC ha pasado de suponer un 10,9 por ciento a un 16,8 por ciento de la población ocupada en el caso de la CAE y de un 6,9 por ciento a un 10,6 por ciento en el caso de España. Los investigadores EJC, por su parte, han pasado de un 6,3 por ciento a un 10,4 por ciento de la población ocupada en la CAE y de un 4,4 por ciento a un 6,5 por ciento en el caso de España.

Tabla 4.9. Evolución del personal en I+D CAE y España

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>CAE</b>								
Personal en I+D en EJC	9.560,3	10.186,8	11.440,8	12.383,5	13.123,8	13.713,7	15.570,6	16.683,4
Sobre población ocupada	10,9	11,4	12,5	13,4	13,7	13,9	15,7	16,8
Investigadores en EJC	5.563		7.020,2	7.242,3	8.164,9	8.629,2	9.816	10.373,7
Sobre población ocupada	6,3		7,7	7,9	8,5	8,8	9,9	10,4
<b>España</b>								
Personal en I+D en EJC	125.750	134.258	151.487	161.933	174.773	188.978	201.108	215.676
Sobre población ocupada	6,9	7,7	8,8	9	9,2	9,6	9,9	10,6
Investigadores en EJC	80.081	83.318	92.523	100.994	109.720	115.798	122.624	130.986
Sobre población ocupada	4,4	4,8	5,3	5,6	5,8	5,9	6	6,5

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE.

El sector empresarial absorbe la mayor parte del personal EJC para actividades de I+D en la CAE, concretamente un 76 por ciento del total del personal, y ha aumentado este porcentaje en los últimos años. Por otro lado, el peso del personal en enseñanza superior ha decrecido (tabla 4.10). En España el peso del personal en el sector empresas es notablemente inferior (44,4 por ciento), aunque ha aumentado en los últimos años (tabla 4.11).

Tabla 4.10. Evolución del personal en I+D EJC por sectores de ejecución CAE

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Empresas e IPSFL	6.921,1	7.476,3	8.329,5	9.435,9	9.495,2	10.061,3	11.630,6	12.673,3
% empresas sobre total	72,4		72,8	76,2	72,4	73,4	74,7	76,0
Administración pública	382,5	2.710,5	435	578,3	609,2	652,5	769,8	845,1
% admón. pública sobre total	4,0		3,8	4,7	4,6	4,8	4,9	5,1
Educación superior	2.256,7		2.676,3	2.369,3	3.019,4	2.999,9	3.170,2	3.165
% ed. superior sobre total	23,6		23,4	19,1	23,0	21,9	20,4	19,0
<b>Total personal</b>	<b>9.560,3</b>		<b>11.440,8</b>	<b>12.383,5</b>	<b>13.123,8</b>	<b>13.713,7</b>	<b>15.570,6</b>	<b>16.683,4</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE.

Tabla 4.11. Evolución del personal en I+D EJC por sectores de ejecución España

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Empresas e IPSFL	47.660	56.814	65.421	71.436	75.701	83.440	88.042	95.691
% empresas sobre total	37,9	42,3	43,2	44,1	43,3	44,2	43,8	44,4
Administración Pública	23.468	23.211	25.760	27.166	32.077	34.588	37.919	41.139
% Admón. Pública sobre total	18,7	17,3	17,0	16,8	18,4	18,3	18,9	19,1
Educación superior	54.623	54.233	60.307	63.331	66.996	70.950	75.148	78.846
% Ed. Superior sobre total	43,4	40,4	39,8	39,1	38,3	37,5	37,4	36,6
<b>Total personal</b>	<b>125.750</b>	<b>134.258</b>	<b>151.487</b>	<b>161.933</b>	<b>174.773</b>	<b>188.978</b>	<b>201.108</b>	<b>215.676</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de actividades de I+D*, INE.

#### 4.2.3. I+D empresarial

En la CAE destaca el peso de las empresas en el sistema de I+D. Considerando los subsectores (tabla 4.12), se observa que los servicios de I+D concentran el 36,3 por ciento del gasto interno, un porcentaje muy superior a la media estatal. Este peso se explica por la inclusión de los centros tecnológicos en esta categoría. En cuanto a los sectores industriales, destaca el peso de maquinaria, material de transporte y artículos metálicos, que concentran 34,8 por ciento del total de gasto en I+D empresarial.

Tabla 4.12. Gastos en I+D interna sector empresarial por rama de actividad CAE y España (2007)

	CAE		España	
	Miles €	%	Miles €	%
Agricultura	1.415	0,1	76.603	1,0
<b>Total Industria</b>	<b>465.128</b>	<b>43,7</b>	<b>3.586.079</b>	<b>48,1</b>
Industrias extractivas y del petróleo	1.080	0,1	206.319	2,8
Industria de la alimentación	5.848	0,5	176.152	2,4
Textil, confección, cuero y calzado	2.532	0,2	115.708	1,6
Madera, papel, edición y artes gráficas	3.286	0,3	72.668	1,0
Química	24.089	2,3	858.880	11,5
Caucho y materias plásticas	15.229	1,4	102.619	1,4
Industria no metálica	5.420	0,5	113.141	1,5
Metalurgia	25.219	2,4	76.806	1,0
Artículos metálicos	47.876	4,5	141.021	1,9
Maquinaria, material de transporte	296.938	27,9	1.557.425	20,9
Otras manufacturas	5.101	0,5	50.714	0,7
Reciclaje	3.245	0,3	9.893	0,1
Energía y agua	29.265	2,7	104.731	1,4
Construcción	5.623	0,5	306.656	4,1
<b>Total Servicios</b>	<b>592.523</b>	<b>55,7</b>	<b>3.484.565</b>	<b>46,7</b>
Actividades informáticas	55.899	5,3	649.532	8,7
Servicios de I+D	356.424	33,5	1.421.259	19,1
Otros servicios a empresas	128.766	12,1	661.470	8,9
Servicios públicos, sociales y colectivos	16.322	1,5	210.786	2,8
Otros servicios	35.115	3,3	541.518	7,3
<b>TOTAL</b>	<b>1.064.689</b>	<b>100,0</b>	<b>7.453.903</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de I+D*, INE.

Por otro lado, Euskadi presenta, frente a la media española, un mayor porcentaje de financiación pública de las actividades de I+D de las PYME (25,9 por ciento frente a 20,9 por ciento) (tabla 4.13), mientras que el nivel de los fondos empresariales y procedentes del extranjero es ligeramente inferior.

Tabla 4.13. Gastos en I+D de las PYME según origen de los fondos CAE y España (2007)

	CAE		España	
	Miles €	%	Miles €	%
Admón. pública	174.172	25,9	846.699	20,9
Empresas	479.026	71,1	2.969.508	73,3
Extranjero	19.423	2,9	224.438	5,5
Otros	998	0,1	9459	0,2
<b>Total</b>	<b>673.619</b>	<b>100</b>	<b>4.050.104</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística de I+D*, INE.

La *Encuesta de Actividades de Innovación* (INE) muestra que tanto la I+D interna como externa en los gastos en innovación de las empresas industriales es superior en la CAE al conjunto del Estado (tabla 4.14). Por el contrario, el peso de otras actividades como la adquisición de maquinaria y de conocimientos externos es menor en esta región.

Tabla 4.14. Gasto en innovación en el sector industrial según tipo de actividad CAE y España (2007) (%)

	CAE	España
I+D interna	46	41,03
Adquisición de I+D (I+D externa)	20,7	16,17
Adquisición de maquinaria, equipos y software	24,3	27,95
Adquisición de conocimientos externos	2,5	6,81
Formación	0,6	0,48
Introducción de innovaciones en el mercado	3,2	4,61
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	2,7	2,95
<b>Gastos totales en innovación (miles €)</b>	<b>993.149</b>	<b>8.598.275</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Encuesta de Innovación en las Empresas*, INE.

La CAE presenta un mayor índice de cooperación en innovación por parte de las PYME industriales que la media estatal (tabla 4.15). Los principales socios para la cooperación son los centros tecnológicos (54,7 por ciento), con un peso considerablemente superior como socio si lo comparamos con la media española, seguidos de los proveedores (41,7 por ciento) y clientes (32,5 por ciento). La importancia de la universidad como socio de cooperación es considerablemente mayor en España, ubicándose como segundo elegido para la cooperación, por detrás de los proveedores.

Tabla 4.15. Cooperación con PYME industriales según socio CAE y España (2005-2007) (%)

	CAE	España
Empresas EIN* que han cooperado en innovación	23,1	14,3
Otras empresas de su mismo grupo	24,9	18,2
Proveedores de equipo, material o software	41,7	44,8
Clientes	32,5	24,5
Competidores u otras empresas del sector	17,1	15,0
Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	29,3	24,6
Universidades	19,2	29,1
Organismos públicos de investigación	11,1	12,6
Centros tecnológicos	54,7	31,0

Fuente: Elaboración propia a partir de *Encuesta de Innovación en las Empresas*, INE.

\* Empresas EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

#### 4.2.4. Resultados científicos y tecnológicos

##### *Publicaciones científicas*

La configuración del sistema de I+D en la CAE (orientación industrial y preeminencia de los centros tecnológicos frente a la universidad y los OPI) parece provocar que esta comunidad ocupe un puesto más bien secundario en indicadores de producción científica.

Tabla 4.16. Producción científica española en revistas de difusión internacional por CC. AA (Web of Science, 2000-2007)

CC.AA.	N.º de documentos 2000-2007(total)	N.º de documentos en % del total real	N.º 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	3454	1,4	4,56	14
La Rioja	828	0,3	3,60	16
<b>Total Estado</b>	<b>251.768</b>	<b>100,0</b>	<b>7,37</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT), CSIC y COTEC.

La CAE ocupa el undécimo en revistas internacionales y el octavo lugar en el caso de revistas españolas dentro del ranking de producción científica de las CC. AA. (tablas 4.16 y 4.17). En estos indicadores las primeras regiones del *ranking* son otras CC. AA. punteras en I+D como Madrid y Navarra.

Tabla 4.17. Distribución por CC.AA. de la producción científica española en revistas españolas (ICYT, 2000-2007)

CC.AA.	Nº de documentos 2000-2007 (total periodo)	Nº de documentos en % del total real	Nº de documentos por 10.000 habitantes y año	Posición
Madrid	9.787	30,1	2,14	1
Cataluña	5.293	16,3	0,99	7
Andalucía	4.715	14,5	0,77	12
Comunidad Valenciana	3.590	11,0	1,00	6
Castilla y León	1.936	5,9	0,97	9
Galicia	1.786	5,5	0,81	11
País Vasco	1.658	5,1	0,98	8
Aragón	1.364	4,2	1,39	3
Murcia	1.241	3,8	1,22	4
Canarias	1.004	3,1	0,66	15
Asturias	907	2,8	1,05	5
Castilla-La Mancha	736	2,3	0,51	16
Extremadura	658	2,0	0,77	13
Navarra	654	2,0	1,41	2
Baleares	332	1,0	0,44	17
Cantabria	319	1,0	0,73	14
La Rioja	220	0,7	0,96	10
<b>Total Estado</b>	<b>32.557</b>	<b>100,0</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT), CSIC y COTEC.

Cuando se analiza la producción científica registrada en el Science Citation Index (SCI) por regiones, la CAE presenta una especialización de sus publicaciones en el área de ingeniería y tecnología (1,5) y química (1,3) (Gómez *et al.*, 2005) (tabla 4.18).

Tabla 4.18. Especialización científica: índices de actividad por áreas CAE

	CAE
Agricultura, biología y medio ambiente	0,7
Biomedicina	0,8
Física	1,1
Ingeniería y tecnología	1,5
Matemáticas	0,8
Medicina clínica	0,9
Química	1,3
<b>Total doc.</b>	<b>4,79</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Gómez *et al.*, 2005.

## Patentes

La CAE se sitúa por encima de la media española en solicitudes de patentes (tabla 4.19) por millón de habitantes (105,9 frente a 77,0), aunque por debajo de otras regiones punteras en I+D como Madrid (124,8) y Navarra (176).

Tabla 4.19. Solicitudes de patentes, vía nacional, por CC. AA. (2008)

	Nº solicitudes	Nº solicitudes por millón de hab.
Andalucía	433	52,2
Aragón	204	151,6
Asturias (Principado de)	60	55,3
Baleares (Illes)	53	48,4
Canarias	59	28,0
Cantabria	22	37,3
Castilla y León	108	42,1
Castilla-La Mancha	60	28,8
Cataluña	756	101,1
Comunitat Valenciana	394	77,3
Extremadura	32	29,0
Galicia	176	62,9
Madrid (Comunidad de)	797	124,8
Murcia (Región de)	70	48,4
Navarra (Comunidad Foral de)	111	176,0
CAE	230	105,9
Rioja (La)	27	83,9
Ceuta y Melilla	2	25,4
<b>Total nacional</b>	<b>3.599</b>	<b>77,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadísticas de Propiedad Industrial*, INE.

Según el análisis realizado por el equipo del CINDOC (CSIC) respecto al perfil tecnológico de las regiones, la CAE muestra una especialización en ingeniería mecánica-maquinaria y bienes de consumo (Gómez *et al.*, *ibid.*) (tabla 4.20).

Tabla 4.20. Perfil tecnológico de las regiones: índice de actividad por áreas CAE

	EPO*	OEPM**
Ingeniería eléctrica	0,43	1,04
Instrumentos	0,68	0,91
Química, farmacia	0,3	0,34
Ingeniería de procesos, equipamiento	1,13	0,97
Ingeniería mecánica, maquinaria	1,48	1,25
Bienes de consumo	1,50	1,19
<b>Total patentes</b>	<b>332</b>	<b>646</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Gómez *et al.*, 2005.

\* EPO: European Patent Organisation.

\*\* OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.

### 4.3. Sistema institucional y actores de I+D

#### 4.3.1. Organismos regionales con competencias en materia de I+D

Un rasgo central de las políticas de I+D en la CAE es el liderazgo de la política tecnológica frente a la política científica. Esto se refleja en los presupuestos del Gobierno Vasco (tabla 4.21). El programa «tecnología» (política tecnológica) supone un 29,4 por ciento del Departamento de Industria y un 1,1 por ciento del presupuesto total, mientras que el programa «investigación» (que engloba los instrumentos en materia de política científica) supone un 1,0 por ciento del Departamento de Educación y un 0,3 por ciento del total.

Tabla 4.21. Presupuestos de la política científica y tecnológica de la CAE (1995-2007)

	1995	1997	2000	2003	2005	2007
Política científica	7.927,3	8.917,0	11.299,0	11.476,8	12.796,9	23.169,5
Departamento Educación	1.029.393,1	1.174.993,1	1.396.908,4	1.710.000,0	1.897.700,0	2.252.705,0
Política tecnológica	26.534,0	36.948,8	42.088,4	69.029,7	84.867,4	95.191,2
Departamento Industria	224.387,9	280.107,7	216.321,7	274.608,4	285.645,0	323.290,0
Total presupuesto	3.979.902,2	4.266.454,7	5.173.761,0	6.185.000,0	7.117.102,0	8.740.181,0
% política científica/ DEUI	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	1,0
% política científica/ total	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
% política tecnológica/ DICT	11,8	13,2	19,5	25,1	29,7	29,4
% política tecnológica/ total	0,7	0,9	0,8	1,1	1,2	1,1

Fuente: Elaboración propia a partir de *Presupuestos Generales de la CAE*.

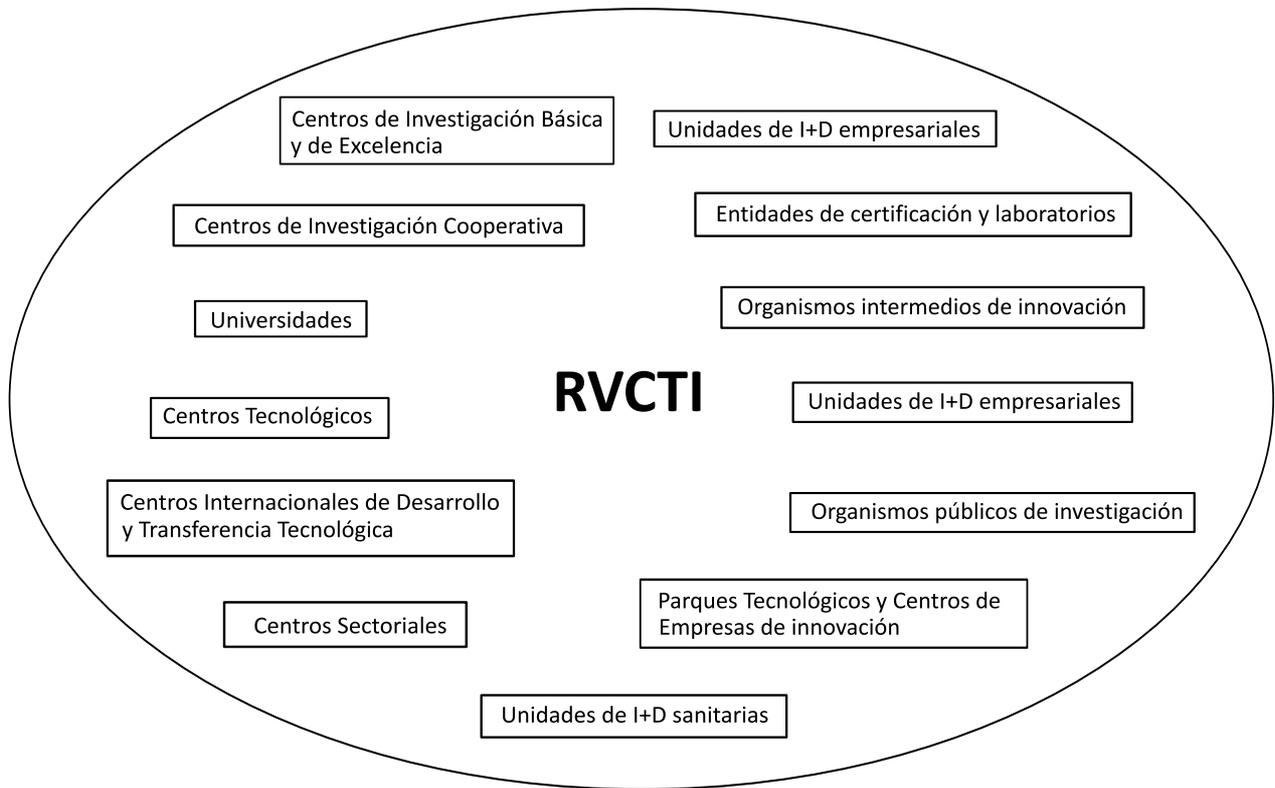
#### 4.3.2. Infraestructura científico-tecnológica

El principal objetivo de las políticas regionales ha sido la creación de una infraestructura de agentes de I+D propia (principalmente los centros tecnológicos). Una vez consolidada esta estructura, el énfasis se ha puesto en fomentar la relaciones con el resto de agentes (principalmente con las empresas, pero también más tarde con otros agentes de I+D del sistema como la universidad). En el gráfico 4.1 se puede observar la tipología de agentes reconocida por el Gobierno Vasco como «oferta tecnológica», esto es, agentes de I+D al servicio de las empresas. Esta figura pone de manifiesto una cierta complejidad del sistema.

##### *Centros tecnológicos*

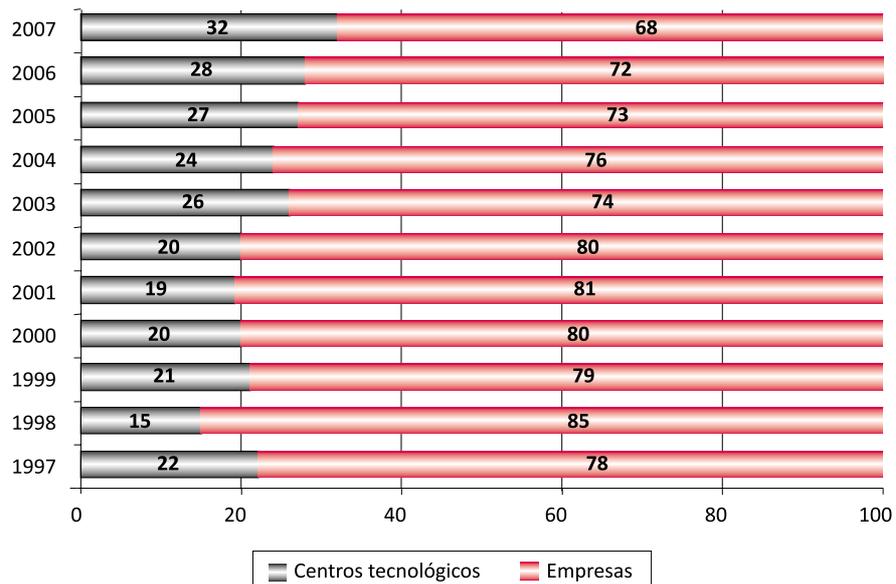
Los centros tecnológicos han incrementado su gasto interno en más de 226 millones de euros en diez años, pasando de representar un veintidos por ciento al 32 por ciento del gasto empresarial (gráfico 4.2). En 2007 los centros tecnológicos, con 286 millones de euros, aglutinaron el veintiséis por ciento de todo el gasto interno en I+D realizado en la CAE, lo que supuso el 0,43 por ciento del PIB. La gran mayoría de dicho gasto se realiza en el campo de la ingeniería y tecnología (71 por ciento, 204 millones de euros) (tabla 4.22). En cuanto a su financiación, casi la mitad de sus fondos (un 48 por ciento) procede de diferentes administraciones públicas y un 45 por ciento de proyectos y servicios tecnológicos realizados con empresas. El personal (EJC) de los centros tecnológicos asciende a 3024 (2007), de las cuales 2180 (72,1 por ciento) eran investigadores, 582 (19,3 por ciento) técnicos y 261 (8,6 por ciento) auxiliares. Respecto al nivel de formación del personal, el 85 por ciento posee estudios universitarios, siendo doctores un 13,7 por ciento, licenciados el 58,9 por ciento y diplomados el 12,9 por ciento. El resto del personal tiene titulación de bachiller o formación profesional (14,3 por ciento) y otros estudios (0,3 por ciento).

Gráfico 4.1. Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: [www.euskadiinnova.net](http://www.euskadiinnova.net)

Gráfico 4.2. Gasto interno en I+D centros tecnológicos y empresas CAE (1997-2007)(%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Tabla 4.22. Principales magnitudes de I+D centros tecnológicos CAE (2006-2007)

	2006	%	2007	%
<b>GASTO INTERNO (miles euros)</b>	202.103		286.333	
<b>Por campo o disciplina científica</b>				
Ciencias Exactas y Naturales	35.597	17,6	16.831	5,9
Ingeniería y Tecnología	159.099	78,7	203.559	71,1
Ciencias Médicas (incluye Farmacia)	3.713	1,8	40.311	14,1
Ciencias Agrarias (incluye Pesca)	710	0,4	22.474	7,8
Ciencias Sociales y Humanidades	2.984	1,5	3.157	1,1
<b>Por origen de los fondos</b>				
Admón. pública	86.041	42,6	136.905	47,8
Empresas	97.864	48,4	129.116	45,1
IPSFL	1.223	0,6	1.830	0,6
Extranjero	16.975	8,4	18.483	6,5
<b>PERSONAL EJC</b>				
<b>Según ocupación</b>	2.682		3.024	
Investigadores	1.904	71,0	2.180	72,1
Técnicos	504	18,8	582	19,2
Auxiliares	274	10,2	261	8,6
<b>Personal según titulación</b>				
Doctores	397	12,7	480	13,7
Licenciados	1.856	59,6	2.066	58,9
Diplomados	390	12,5	452	12,9
Bachiller, FP	444	14,2	500	14,3
Otros estudios	29	0,9	10	0,3
% GASTO INTERNO SOBRE PIB	0,33		0,43	

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En la actualidad se está llevando a cabo un proceso de mayor coordinación e integración entre los centros tecnológicos que ha llevado al surgimiento de las plataformas Tecnalia e IK4.

### Universidades

En los últimos años se ha producido un aumento importante de recursos y una reorientación del sector universidad (tabla 4.23) hacia el área de ingeniería y tecnología (que pasa del 15,1 por ciento en 1994 al 26,2 por ciento del gasto en 2008). Este cambio se refleja también en los fondos específicos de investigación, con un aumento del 15,2 por ciento en 1994 al 28,3 por ciento en 2008 (tabla 4.24)<sup>19</sup>. En paralelo, se ha producido una disminución del tamaño del área de ciencias sociales y humanidades, aunque este área mantiene un nivel importante de fondos específicos de I+D. El área principal, por volumen de gasto general y fondos específicos, sigue siendo ciencias exactas y naturales.

<sup>19</sup> Los fondos específicos de I+D son un indicador más preciso que los fondos generales puesto que no incluyen la imputación que las estadísticas habituales realizan del valor de una parte de la dedicación de los profesores universitarios. Los gastos realizados en un año a cargo de actividades de I+D contabilizados como fondos específicos son los siguientes: el gasto realizado en el desarrollo de proyectos de investigación propiamente dichos, la inversión en formación de personal investigador (becas y movilidad del personal), subvenciones para inversiones en infraestructuras, y otras subvenciones o ayudas específicas al mantenimiento de tareas de investigación. Otro capítulo importante son los gastos provenientes de los contratos externos (de prestación de servicios de I+D y/o colaboraciones con otros agentes en proyectos conjuntos). Véase la evolución reciente de la distribución de los fondos específicos para la investigación en la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Tabla 4.23. Gasto interno en I+D por disciplina científica universidades CAE (miles de €)

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Ciencias exactas y naturales	39,4	27,9	29,4	33,7	42,2	39,0	40,0	41,0
Ingeniería y tecnología	15,1	18,6	17,5	24,7	24,1	26,9	25,5	26,2
Ciencias médicas	17,1	14,8	14,7	10,7	11,0	13,3	12,3	10,2
Ciencias agrarias	0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Ciencias sociales y humanidades	28,3	38,7	38,4	30,1	21,8	20,0	21,4	21,7
<b>Total</b>	<b>58.529</b>	<b>84.125</b>	<b>99.691</b>	<b>101.406</b>	<b>120.780</b>	<b>135.748</b>	<b>156.243</b>	<b>188.798</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Tabla 4.24. Fondos específicos para I+D por disciplina científica universidades CAE (miles de €)

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Ciencias exactas y naturales	44,1	39,9	39,2	35,0	40,1	36,0	38,8	38,7
Ingeniería y tecnología	15,2	22,1	18,4	29,0	27,6	30,9	26,8	28,3
Ciencias médicas	19,7	15,7	14,8	11,1	10,1	12,3	11,9	9,5
Ciencias agrarias	0,0	0,0	0,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Ciencias sociales y humanidades	21,0	22,2	27,6	24,0	21,4	20,1	21,7	22,7
<b>Total</b>	<b>11.420</b>	<b>12.707</b>	<b>19.977</b>	<b>27.888</b>	<b>33.412</b>	<b>44.646</b>	<b>59.455</b>	<b>74.024</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

La evolución mencionada se observa también si se atiende a la serie de personal de I+D por áreas (tabla 4.25). Las ciencias exactas y naturales crecen notablemente y mantienen su posición como área principal por nivel de recursos; ingeniería y tecnología crece espectacularmente; y las ciencias sociales y humanidades sufren una fuerte disminución (de un 48 por ciento del personal en 1994 pasan a suponer un 25,5 por ciento en el año 2008).

Tabla 4.25. Personal EJC dedicado a I+D por disciplina científica universidades CAE

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Ciencias exactas y naturales	28,5	24,2	23,1	32,6	41,4	37,7	39,4	37,0
Ingeniería y tecnología	8,1	14,1	16,9	24,2	24,6	27,1	24,8	27,5
Ciencias médicas	14,7	14,7	14,0	10,3	10,8	12,8	12,1	9,3
Ciencias agrarias	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Ciencias sociales y humanidades	48,6	47,0	46,0	32,0	22,4	21,5	23,0	25,5
<b>Total</b>	<b>1.879,7</b>	<b>1.753,2</b>	<b>1.801,9</b>	<b>2.157,6</b>	<b>2.301,7</b>	<b>2.800,2</b>	<b>2.828,9</b>	<b>2.859,6</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En cuanto al tipo de investigación (tabla 4.26), es significativo el aumento del peso de la investigación aplicada (del 33,2 por ciento en el año 2000 al 49,2 por ciento en el año 2008), lo que la coloca a niveles similares de la investigación básica.

Tabla 4.26. Gasto corriente interno I+D por tipo de investigación universidades CAE (miles de €)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Investigación básica	56,4	54,4	52,1	56,9	56,6	53,7	57,9	58,4	49,6
Investigación aplicada	33,2	30,4	31,7	29,2	33,4	43,8	41,4	40,9	49,2
Desarrollo tecnológico	10,4	15,2	16,2	14,0	10,0	2,6	0,7	0,7	1,2
<b>Total</b>	<b>89.327</b>	<b>93.276</b>	<b>98.705</b>	<b>109.229</b>	<b>116.571</b>	<b>124.312</b>	<b>133.898</b>	<b>143.919</b>	<b>160.032</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Atendiendo a los fondos específicos por organismos financiadores<sup>20</sup> (tabla 4.27), se observa, en primer lugar, el aumento relativo de la financiación procedente de la administración central, que llega a aportar el 26,1 por ciento de los fondos en 2004, lo cual puede verse como un indicador positivo de la capacidad de los grupos de la universidad pública para obtener fondos competitivos de nivel estatal. Por su parte, la administración vasca aporta el 41,9 por ciento en dicho año, pero es necesario hacer algunas consideraciones al respecto. Dentro de la financiación autonómica se recogen tres fuentes de financiación diferentes: el Departamento de Educación del Gobierno Vasco, dentro de cuyas competencias se recoge la política científica; la propia UPV/EHU, que a través de su Vicerrectorado de Investigación lleva a cabo distintas acciones de apoyo a la investigación; y el Departamento de Industria del Gobierno Vasco, que ha abierto una vía importante de financiación al sistema universitario a través de los programas Saiotek (investigación genérica) y Eortek (investigación estratégica).

Tabla 4.27. **Fondos específicos sector educación superior según financiadores (miles de €)**

	2000		2001		2002		2003		2004	
	Fondos	%								
Central	5.437	19,5	6.281	23,1	7.007	21,0	7.287	19,7	11.659	26,1
Local(1)	0	0,0	609	2,2	1.815	5,4	1.770	4,8	1.572	3,5
Autónoma(2)	11.329	40,6	10.105	37,2	12.694	38,0	16.560	44,7	18.715	41,9
Empresa	11.121	39,9	8.653	31,8	7.446	22,3	8.824	23,8	10.637	23,8
UE			1.539	5,7	4.449	13,3	2.634	7,1	2.061	4,6
<b>TOTAL</b>	<b>27.888</b>		<b>27.187</b>		<b>33.412</b>		<b>37.074</b>		<b>44.646</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

(1) Administración local incluye fondos de diputaciones y ayuntamientos

(2) En los fondos específicos (y por agregación en los globales) los fondos propios de la UPV-EHU para convocatorias de investigación se contabilizan como procedentes de la administración autónoma (Gobierno vasco).

### **Centros de Investigación Básica y de Excelencia (BERC)**

Dentro del sistema científico, se han puesto en marcha recientemente los denominados Centros de Investigación Básica y de Excelencia (BERC), que persiguen los siguientes objetivos: elevar el nivel y la calidad de la investigación científica en la CAE; atraer investigadores de referencia de fuera del sistema científico vasco, que catalicen la excelencia y la internacionalización de la investigación realizada; y crear nuevos grupos de investigación de referencia en sus áreas de conocimiento, apoyados en torno a investigadores de excelencia. En la actualidad existen los siguientes BERCs: Fundación Donostia International Physics Center (DIPC), Fundación Biofísica Bizkaia, Asociación Basque Centre for Climate Change (BC3), Asociación Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), Asociación Basque Center on Cognition, Brain and Language (BCBL), Materials Physics Center (MPC).

### **Centros de Investigación Cooperativa (CIC)**

Los CIC son la última apuesta de la política I+D e innovación de la CAE para fomentar la integración del ámbito científico (universidad) y tecnológico (centros y empresas). Con estas estructuras se busca avanzar en la investigación en áreas consideradas de interés estratégico y entre sus funciones se encuentran: la generación de nuevo conocimiento, así como la transferencia tecnológica, la formación de alto nivel y la explotación comercial de los resultados de la investigación. En la actualidad existen siete CIC en diferentes áreas de especialización que aparecen representadas en la tabla 4.28.

<sup>20</sup> Solo disponemos de datos hasta el año 2004.

Tabla 4.28. Centros de Investigación Cooperativa y sus áreas de especialización

CIC	Área de especialización
Biogune	Biología
Biomagune	Biomateriales
Margune	Fabricación de alto rendimiento
MNT	Micro-nano-tecnologías
Nanogune	Nanociencia y nanotecnología
Tourgune	Turismo
Energigune	Energía

Fuente: Elaboración propia a partir de Saretek.

### Unidades de I+D empresarial

Las Unidades Empresariales de Tecnología e Innovación se definen como estructuras encargadas de impulsar la innovación tecnológica dentro de las empresas, planificando y llevando a cabo proyectos de desarrollo que posteriormente puedan ser implantados en las propias empresas. Estas estructuras tienen como objetivo la consecución de nuevos productos, servicios y procesos innovadores que mejoren la competitividad de las empresas.

#### 4.3.3. Infraestructura de soporte a la transferencia y la innovación

##### Clusters

A partir de los años noventa se puso en marcha en la CAE la política de *clusters* con el principal objetivo de articular la demanda de las empresas. Diferentes sectores industriales se agruparon y se inició un proceso de reflexión en torno a las posibilidades de mejorar su competitividad. Los *cluster* de electrodomésticos, automoción y máquina-herramienta tienen gran peso por la tracción que ejercen sobre el tejido industrial y su implicación importante en las comunidades socio-empresariales de las cooperativas de Mondragón y de las pymes. También están representados en los *cluster* sectores más incipientes, que suponen una diversificación del tejido industrial vasco, como la aeronáutica.

##### CEI y parques tecnológicos

Los Centros de Empresa e Innovación (CEI) coordinan las actividades dirigidas al fomento del emprendizaje, a través de la promoción y tutorización de nuevos proyectos empresariales. Con este objetivo se han puesto en marcha los programas Ekintzaile y Barnekitzaile. Ambos están dirigidos a apoyar el desarrollo y maduración de una idea de empresa, siempre que pertenezca al ámbito industrial o de servicios conexos a la industria y que reciba la consideración de idea innovadora y/o tecnológica. En el caso de Barnekitzaile la idea tiene que haber nacido en el seno de una pyme con el objetivo de crear una empresa independiente. Dentro de estos programas, en el ejercicio 2009 se han apoyado un total de 102 proyectos con una inversión prevista a tres años de 110 millones de euros y una generación de 1401 nuevos puestos de trabajo (tabla 4.29).

Tabla 4.29. **Proyectos asesorados y empresas creadas en CEI\* (2009)**

CEI	Proyectos asesorados	Empresas creadas
BIC Berrilan	47	21
Cedemi	109	32
Leia	37	13
Saiolan	60	14
<b>Total</b>	<b>253</b>	<b>80</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *SPRI-Informes anuales*.

\*CEI: Centros de Empresa e Innovación

La Red de Parques Tecnológicos de la CAE tiene como función facilitar los espacios de encuentro y de interacción entre los diferentes agentes científico-tecnológicos y empresariales en el desempeño de sus actividades innovadoras. Los Parques Tecnológicos de Álava, Bizkaia y Donostia-San Sebastián han cerrado el ejercicio 2009 con un total de 397 empresas instaladas, que dan empleo a 13 440 personas y que en 2009 han facturado 3.464 millones de euros (tabla 4.30). Las actividades que desarrollan las empresas ubicadas en estos parques están relacionadas en un 32 por ciento con las TIC y en un catorce por ciento con la aeronáutica. El dieciséis por ciento de la plantilla total de los parques pertenece a los centros tecnológicos y el diez por ciento trabaja en el sector de las biociencias.

Tabla 4.30. **Los parques tecnológicos de la CAE (2009)**

	Nº empresas	Nº empleos	Facturación (mill. €)
P.T. Bizkaia	215	7330	2317
P.T. Alava	112	3110	663
P.T. San Sebastian	70	3000	514
<b>Total</b>	<b>397</b>	<b>13440</b>	<b>3494</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *SPRI: Informes anuales*.

#### 4.4. Políticas regionales de I+D

Entre los principales instrumentos de financiación para los agentes de la Red Vasca de Ciencia y Tecnología (RVCT) del Gobierno Vasco se encuentran tanto aquellos dirigidos a la oferta científico-tecnológica (Saiotek, Emaitek y Eortek) como a las empresas (Intek, Agendas de Innovación y programa Aldatu).

Las ayudas que reciben los agentes de la RVCT para acometer sus actividades de investigación y generación de tecnología se articulan en la actualidad en torno a los programas Saiotek y Eortek. Se trata de que los agentes de la oferta tecnológica, mediante la realización de proyectos de investigación, se especialicen en áreas que pueden ser de interés para el sector empresarial de la región.

Los proyectos genéricos Saiotek son aquellos proyectos realizados por los agentes de la red con el objetivo de asimilar y generar tecnologías genéricas para posteriormente transferirlas y difundirlas al sector industrial. En la financiación total recibida por los agentes para el periodo 2002-2008 (tabla 4.31), los centros tecnológicos son los principales beneficiarios hasta el año 2007. A partir de ese año surge un programa específico para los centros tecnológicos (Emaitek), con lo que estos agentes dejan de concurrir.

Tabla 4.31. Ayudas Saiotek por tipos de agentes CAE (2002-2008) (%)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Centros Tecnológicos	65,4	67,0	61,8	57,9	56,9	57,1	0
CIDTT	0,5	0,7	0,9	0,9	1,2	1,2	0
Centros Sectoriales	5,8	5,7	5,2	7,4	7,1	6,7	8,5
Unidades I+D empresariales	6,7	9,7	11,5	15,4	15,7	18,5	43,9
Unidades I+D Sanitarias			0,7	1,2	1,1	1,0	3,1
Laboratorios	1,1	2,0	1,8	2,0	2,0	2,0	5,8
Universidades	15,2	12,2	12,0	9,3	9,5	9,9	26,0
Organismos intermedios	4,2	2,0	3,8	4,0	4,7	2,8	11,5
Parques tecnológicos y CEI	1,1	0,6	0,8	1,0	1,1	0,3	0,9
CIC			1,4	0,8	0,7	0,5	0
Centros de Excelencia						0,1	0,2
<b>TOTAL (miles de euros)</b>	<b>29.602,8</b>	<b>44.000,0</b>	<b>25.120,1</b>	<b>33.661,0</b>	<b>35.380,0</b>	<b>28.619,1</b>	<b>15.812,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de resoluciones del programa Saiotek en el *Boletín Oficial del País Vasco*.

Emaitek es un nuevo instrumento que busca la orientación a resultados de los centros tecnológicos. La subvención obtenida por cada centro tecnológico no puede exceder el veinticinco por ciento de sus ingresos totales por I+D+i. La financiación obtenida por los centros tecnológicos en el año 2008 mediante el programa Emaitek se recoge en la tabla 4.32.

Tabla 4.32. Ayudas Emaitek por centros tecnológicos (2008)

	Importe (€)	%
Tecnalia	3.441.400	10,6
Fundación Labein	4.052.690	12,5
Fundación Robotiker	2.315.211	7,1
Fundación Inasmet	3.722.865	11,5
Fundación Leia	1.281.682	3,9
Fundación Fatronik	1.524.970	4,7
Fundación European Software Institute (Esi)	1.113.541	3,4
Asociación IK4 Research Alliance	2.854.492	8,8
Ceit	2.214.842	6,8
Fundación Tekniker	2.722.947	8,4
Ideko, S. Coop.	857.917	2,6
Ikerlan, S. Coop. Ltda.	3.052.466	9,4
Asociación Vicomtech	724.693	2,2
Centro de Tecnologías Electroquímicas (Cidetec)	922.231	2,8
Fundación Gaiker	1.698.053	5,2
<b>Total</b>	<b>32.500.000</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de resoluciones del programa Emaitek en el *Boletín Oficial del País Vasco*.

Etortek es el programa para la investigación estratégica. En él se potencia la cooperación entre los diferentes agentes de I+D. Desde su puesta en marcha en el año 2002, se han aprobado noventa proyectos, siendo la gran mayoría (84) consorcios compuestos por diferentes agentes del sistema: centros tecnológicos, CIC, grupos de investigación universitarios, unidades I+D empresariales, centros sectoriales, etc. Los principales beneficiarios de este programa son los CIC, seguidos de los centros tecnológicos (tabla 4.33).

Tabla 4.33. Ayudas Eortek por tipos de agentes CAE (2002-2008)(%)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Centros Tecnológicos	37,9	15,3	23,9	25,4	14,2	24,8	23,2
CIDTT	2,6			1,2	2,0	0,4	1,3
Centros Sectoriales	5,6	15,8	11,5	2,8	6,9	2,8	6,9
Unidades I+D empresariales	8,6	0,9	3,1	7,7	2,4	7,7	4,9
Unidades I+D Sanitarias		3,6	1,0	0,5	1,3	0,4	0,3
Laboratorios	1,0	0,4		0,2			0,6
Organismos intermedios	2,0	0,4		0,3	1,1		0,3
OPI	1,2	1,0		0,1	0,6	0,5	1,3
Universidades	29,0	20,6	18,1	17,7	12,7	8,0	15,6
CICs	11,7	42,0	42,5	42,1	58,8	55,3	44,8
Centros Investigación Básica	0,4			1,9			0,7
<b>TOTAL (miles de euros)</b>	<b>21.000,0</b>	<b>14.300,0</b>	<b>18.250,1</b>	<b>31.867,8</b>	<b>32.595,0</b>	<b>32.576,8</b>	<b>29.836,8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de resoluciones del programa Eortek en el *Boletín Oficial del País Vasco*.

El programa Intek ha sido un instrumento central de la política tecnológica de la CAE. Estos proyectos van dirigidos a las empresas y buscan la realización de desarrollos tecnológicos a través de la colaboración entre los agentes de I+D. Las relaciones entre centros tecnológicos y empresas se han articulado, en gran medida, a través de este instrumento ya que, hasta fechas recientes, la cooperación con agentes de la red vasca era un requisito para poder acceder a la convocatoria. A partir del año 2005, los proyectos Intek se transforman y pasan a denominarse Intek-Berri. Aparecen nuevas modalidades: Gaitek está dirigido al desarrollo de nuevos productos, Innotek apoya proyectos orientados a la mejora de productos ya existentes y/o a la mejora o desarrollo tecnológico de nuevos procesos y Nets va dirigido a la creación de nuevas empresas (tabla 4.34).

Tabla 4.34. Intek Berri (Gaitek, Innotek y Nets). Subvención según tipo de cooperación (2007-2008) (€) %

	2007	2008
Individuales	7.944.273	8.123.851
Individuales cooperación RVCTI	4.139.935	6.094.009
Cooperación	14.976.276	16.233.266
Cooperación con RVCTI	19.352.308	19.186.797
<b>Total</b>	<b>46.412.792</b>	<b>49.637.923</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SPRI.

Entre los clusters beneficiarios de Intek Berri, los más apoyados (tabla 4.35) son máquina herramienta, energía, electrónica y telecomunicaciones y automoción. Destaca el aumento del peso del sector biociencias en los últimos años.

Tabla 4.35. Subvenciones por cluster (Intekberri y Etorgai) (2007-2008)

	2007		2008	
	Subvención	%	Subvención	%
Aeronáutica HEGAN	1.227.404	2,6	1.387.086,06	2,7
Audiovisuales EIKEN	377.325	0,8	733.987,80	1,4
Biociencias	5.017.607	10,8	6.039.885,09	11,7
Automoción ACICAE	5.824.368	12,5	6.924.913,99	13,4
Conocimiento	1.579.102	3,4	1.818.142,34	3,5
Electrodomésticos ACEDE	1.534.503	3,3	1.452.228,00	2,8
Energía	6.039.161	13,0	7.211.172,53	14,0
Foro Marítimo Vasco	614.772	1,3	747.720,22	1,4
Máquina Herramienta AFM	5.223.246	11,3	6.208.799,44	12,0
Medio Ambiente ACLIMA	2.080.425	4,5	2.292.741,29	4,4
Papel-CLUSPAP	252.551	0,5	223.899,55	0,4
Tics-GAIA	8.192.177	17,7	7.465.138,51	14,5
Mueble	1.109.519	2,4	884.996,46	1,7
Otros	7.340.632	15,8	8.247.212,25	16,0
<b>TOTAL</b>	<b>46.412.792</b>	<b>100,0</b>	<b>51.637.923,53</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SPRI.

Recientemente, el Plan de Competitividad Social y el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación señalan la necesidad de prestar mayor atención a las empresas, especialmente a las pymes de los sectores tradicionales, lo que requiere el establecimiento de los mecanismos específicos para facilitar la transferencia a dicho segmento de empresas. El programa *Berrikuntza Agendak* contempla ayudas para la definición, desarrollo y revisión de Agendas de Innovación por las pymes de la CAE (tabla 4.36). El objeto de este programa es propiciar que las empresas desarrollen la capacidad de innovar de forma sistemática. Se trata de que el equipo de dirección de la pyme realice una reflexión estratégica que aborde la situación actual de la empresa y, en función del estado de maduración de sus capacidades de innovación, pueda detectar las áreas en las que desarrollar sus oportunidades de futuro. Se han organizado foros y redes de agentes para difundir esta iniciativa dentro del sector empresarial.

Tabla 4.36. Indicadores del programa Berrikuntza Agendak (Agendas de Innovación) (2007-2009)

	2007	2008	2009
Empresas solicitantes	293	1.358	1.534
Empresas sector industrial	55%	42,7%	33,4%
Empresas con menos de 50 empleados	78%	97,3%	91,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de SPRI- Informes anuales.

Por otro lado, se ha puesto en marcha el programa Aldatu (tabla 4.37), para fomentar la innovación en marketing y organización, y en particular en todas las dimensiones aptas para la creación de valor que se encuentran más alejadas de la tecnología. A su vez, se entiende que esta tipología de proyectos es fruto de una orientación estratégica de innovación, con lo que deberán identificarse previamente en la Agenda de Innovación de la empresa, que la haya realizado bien a través de la Iniciativa Innova y/o que así conste en su plan estratégico. Se contemplan proyectos en los siguientes ámbitos de actuación: replanteamiento de la estrategia de la empresa, innovación de mercado y organización, desarrollo de la capacidad de innovación (organización y cultura de la innovación).

Tabla 4.37. Indicadores del programa Aldatu (2007-2008)

	2007	2008	2009
Nº proyectos	144	310	373
Empresas participantes	177	374	461
Empresas del sector industrial		92%	55%

Fuente: Elaboración propia a partir de SPRI.

#### 4.5. Cooperación universidad-empresa

En la evolución reciente de los fondos específicos para la I+D de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), abarca la mayor parte de los recursos para investigación del sistema universitario vasco. Los proyectos de investigación con evaluación externa de diferentes administraciones públicas (36,3 por ciento) y la contratación con empresas e instituciones de acuerdo al artículo 83 de la LOU (21,2 por ciento) suponen las partidas más cuantiosas de estos fondos (tabla 4.38).

Tabla 4.38 Evolución de los fondos específicos de I+D de la UPV-EHU según tipos de actividades (1998-2007) (%)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Proyectos de investigación	41,4	44,1	37,9	44,3	43,9	36,5	49,3	41,1	46,0	36,3
Contratos de I+D (Art. 83 LOU)	18,6	20,7	28,3	23,1	18,3	20,8	25,5	21,5	27,1	21,2
Grupos de investigación	6,2	9,1	6,2	10,6	11,3	12,0	11,3	12,5	13,2	13,6
Contratación de personal										
investigador/ técnico	0,0	2,3	2,0	1,8	1,4	1,4	4,7	5,8	1,2	1,8
Personal en formación	17,7	13,3	14,4	14,1	16,6	15,7	4,4	4,5	4,2	16,4
Infraestructura científica	9,5	6,1	7,3	4,3	6,4	10,5	3,3	12,1	2,0	5,8
Movilidad de personal investigador	1,2	3,0	1,9	0,9	1,2	1,4	0,9	0,5	1,3	1,3
Acciones especiales	1,2	0,7	1,9	0,9	0,8	1,6	0,6	1,6	4,6	1,4
Otras	4,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	2,1
<b>TOTAL (miles de €)</b>	<b>24.597</b>	<b>26.408</b>	<b>27.326</b>	<b>32.190</b>	<b>37.741</b>	<b>39.613</b>	<b>39.007</b>	<b>46.563</b>	<b>48.808</b>	<b>60.762</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Memorias de investigación de la UPV/EHU*.

La financiación proveniente de la contratación directa (contratación de acuerdo al artículo 83 de la LOU) supone la quinta parte de los fondos específicos. El mayor peso de la financiación corresponde, no obstante, a la administración autonómica (28,9 por ciento) (tabla 4.39), aunque ha descendido en los últimos años en detrimento de la financiación procedente de la administración central y de programas internacionales, que han visto aumentar su importancia. Asimismo, destaca la financiación propia de la universidad (veintiuno por ciento). No obstante, hay que tener en cuenta que el presupuesto de investigación de la UPV-EHU procede del propio Departamento de Educación del Gobierno Vasco.

Tabla 4.39. Evolución del origen de los fondos específicos para I+D+i CAE (1998-2007) (%)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Autonómico	36,2	34,9	30,9	32,0	45,4	39,6	30,8	33,1	31,0	28,9
Estatal	15,1	11,8	19,2	18,1	18,0	22,4	27,2	21,9	28,8	23,0
Contratación directa	18,6	20,7	28,3	23,1	18,3	20,8	25,5	21,5	27,1	21,2
Fondos propios	27,7	26,8	21,0	21,5	14,8	15,4	11,5	11,8	11,6	20,9
Internacional	2,4	5,6	0,6	5,3	3,5	1,8	5,0	11,7	1,5	6,1
<b>TOTAL (miles de €)</b>	<b>24.597</b>	<b>26.408</b>	<b>27.326</b>	<b>32.190</b>	<b>37.741</b>	<b>39.613</b>	<b>39.007</b>	<b>46.563</b>	<b>48.808</b>	<b>60.762</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de *Memorias de investigación de la UPV/EHU*.

## 4.6. Conclusiones

Entre las variables estructurales del entorno socioeconómico donde se sitúa el sistema de I+D de la CAE destacan el elevado porcentaje de personas con formación universitaria, el peso del VAB del sector industrial, el elevado PIB per cápita y un nivel de desempleo sensiblemente inferior a la media española. La mayor parte de los sectores industriales de la CAE está encuadrada en los niveles tecnológico medio-bajo y medio-alto definidos por la OCDE, dentro de los cuales, la industria vasca se encuentra especializada en la fabricación de maquinaria y equipo mecánico y de productos metálicos.

Las principales características del sistema de I+D de CAE son la preeminencia del sector empresarial, la existencia de una potente red de centros tecnológicos, un nivel de ejecución de I+D en la universidad menor al que se podría esperar y un tamaño muy reducido del sector administración pública/OPI. Las políticas de I+D desarrolladas por el Gobierno Vasco desde comienzos de los ochenta han incidido notablemente en la configuración de estas características del sistema (Moso y Olazarán, 2002).

En los últimos años, el gasto en I+D en la CAE ha experimentado un notable crecimiento, pasando del 1,32 por ciento del PIB en 2001 al 1,97 por ciento en 2008, llegando a superar la media de la UE-27. El personal de I+D (EJC) también ha crecido de un modo importante, hasta llegar a diecisiete por ciento de la población ocupada.

En cuanto al gasto en I+D en los sectores industriales, destaca el peso de maquinaria, material de transporte y artículos metálicos, que concentran 34,8 por ciento del total de gasto en I+D empresarial.

La preeminencia de la I+D empresarial en la CAE hace que esta comunidad ocupe un puesto destacado en patentes (si bien el nivel de patentación es bajo en comparación con naciones avanzadas) y un lugar más bien secundario en indicadores de producción científica. La CAE presenta un mayor índice de cooperación en innovación por parte de las pymes industriales que la media española. Los principales *partners* son los centros tecnológicos (54,7 por ciento), con un peso considerablemente superior si lo comparamos con la media española, seguidos de los proveedores (41,7 por ciento) y clientes (32,5 por ciento). La importancia de la universidad como socio de cooperación es considerablemente mayor en España, ubicándose como segundo elegido, por detrás de los proveedores.

En 2007 los centros tecnológicos, con 286 millones de euros, aglutinaron el veintiséis por ciento de todo el gasto interno en I+D realizado en la CAE, lo que supuso el 0,43 por ciento del PIB. La universidad alcanzó un gasto de 189 millones de euros en 2008, aunque según el indicador más estricto de fondos específicos de I+D, estos se situaban en 74 millones de euros. En los últimos años se ha producido una reorientación del sector universidad hacia el área de ingeniería y tecnología.

Un rasgo central de las políticas de I+D en la CAE es el liderazgo de la política tecnológica frente a la política científica, así como la intensidad y continuidad de aquella a lo largo del tiempo. Los principales instrumentos de apoyo público regional a la I+D (programas de financiación genérica y estratégica dirigidos a los agentes de I+D y programas de apoyo a la I+D empresarial) han contribuido notablemente a la construcción y consolidación del sistema de I+D.



## 5. Hacia un análisis comparado de las políticas regionales de I+D

Irene López, Esther Ortega e Irene Ramos Vielba

En las últimas décadas se ha producido una tendencia hacia una mayor descentralización y regionalización de las políticas de I+D (Edler *et al.*, 2003; Laredo, 2003). En este contexto, la aplicación del concepto de sistema nacional de innovación (SIN) al ámbito regional (Cooke, 1996; Storper, 1997; Cooke y Morgan, 1998; Braczyk *et al.*, 1996; Olazaran y Gómez-Uranga, 2001) enlaza con un creciente interés por la incidencia del entorno geográfico, especialmente en el caso de las pymes, y con la importancia adquirida por las políticas regionales que favorecen los procesos innovadores.

La acepción de sistema regional de innovación se refiere a un subconjunto de actores y actividades que se localizan en un territorio de forma coherente. Desde esta perspectiva, las políticas regionales de I+D se conciben como una relación dinámica e interactiva entre diferentes actores, donde factores contextuales específicos pueden incidir en la aplicación de determinadas acciones públicas. Sin embargo, este enfoque analítico presenta algunas limitaciones en su aplicación tales como la falta de indicadores exhaustivos para el análisis empírico de las relaciones entre actores y la ausencia de estudios comparativos y su rápida aceptación como marco teórico, cuando aún quedan relaciones entre variables por explorar antes de que se convierta en un sistema conceptual capaz de explicar por sí mismo la realidad regional (Olazaran, 2009).

No obstante, el papel que desempeñan las políticas regionales de I+D tanto en el ámbito europeo (Vickers y North, 2000; Freel, 2000; Lambooy, 2000; Fritsch, 2001; Doloreux, 2002; Gebauer *et al.*, 2005) como en el nacional (González de la Fe, 2001; Fernández de Lucio *et al.*, 2003; Sanz *et al.*, 2005; Molas-Gallart, 2005; Olazaran, 2009) han permitido identificar una serie de variables de referencia. Aspectos como la estructura económica y el tejido productivo, las características institucionales de una región, sus infraestructuras de conocimiento, los actores principales, así como sus intereses, normas y valores compartidos, son elementos que pueden contribuir a entender la orientación de las políticas regionales en materia de ciencia y tecnología.

Junto a este acento en la especificidad y particularidad de las políticas regionales, en el sistema español conviven una serie de factores subyacentes derivados del nivel nacional que tienden, en sentido contrario, a homogeneizar ciertos elementos de las políticas regionales. En primer lugar, todas las CC. AA. comparten un mismo marco legislativo. Si bien la Constitución atribuye al Estado la competencia sobre el fomento y la coordinación general de la investigación científica y técnica (art. 149.1.15), existe una distribución general de competencias cuasi-federal que permite que en materia de política científica las autonomías estén legitimadas en la práctica para crear o mantener centros de I+D y desarrollar sus instrumentos específicos.

Tampoco se puede obviar lo que se ha denominado fenómeno de «imitación» (Sanz *et al.*, 2003) que se ha producido desde una etapa muy temprana del desarrollo de las políticas regionales de I+D. La influencia del modelo estatal de la AGE elaborado y estructurado a partir de la Ley de la Ciencia de 1986 y de los sucesivos planes nacionales, principal fuente de financiación de la investigación académica, junto con la falta de elaboración de estrategias diferenciadas, ha supuesto que en muchos casos las políticas autonómicas supusieran casi meras reproducciones de las medidas ya ensayadas en el contexto nacional.

De hecho, la incorporación de la perspectiva regional se ha producido principalmente en el plano del discurso político, sin que en muchos casos esto se haya traducido en la puesta en marcha

de nuevos instrumentos. Incluso se han implementado políticas desconectadas de los estudios preexistentes, con la consiguiente falta de adecuación a las realidades territoriales (Olazaran, 2009). A esto se suma que, la política científica haya adoptado en España el modelo lineal, que sigue estando presente en el fomento de la I+D, lo cual ha llevado a que la mayor parte de CC. AA. también desarrollaran sus políticas de forma similar, complementando o en paralelo con las políticas nacionales.

Ambos fenómenos –imitación y ausencia de conexión con la realidad específica– han provocado que muchas de las estrategias regionales de I+D se hayan lanzado sin un detallado análisis previo del entorno, de sus principales fortalezas y debilidades, que permitiera diseñar sus políticas adecuadamente. Como consecuencia, muy pocas CC. AA. han optado desde sus inicios por políticas de I+D novedosas con prioridades definidas e instrumentos acordes a su contexto.

Es preciso, por tanto, tener en cuenta los factores estructurales, junto con los contextuales y las especificidades de los actores implicados en los procesos de creación e implementación de las políticas regionales de I+D siguiendo un enfoque comparativo. El objetivo perseguido consiste en observar las similitudes y diferencias existentes entre las cuatro CC. AA. objeto de estudio con el fin de identificar los posibles avances en la búsqueda de un modelo propio. Para ello se analizan los principales elementos regionales a través de una serie de ejes –trayectoria histórica, sistema de financiación, tejido productivo, indicadores de competitividad y personal de I+D, infraestructuras científicas y cooperación público-privado– que permitan obtener información sobre sus estrategias y experiencias. Finalmente, se pretende esbozar los principales retos a los que se enfrenta la política científica regional a partir del análisis de las cuatro comunidades (Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco) con realidades diferentes.

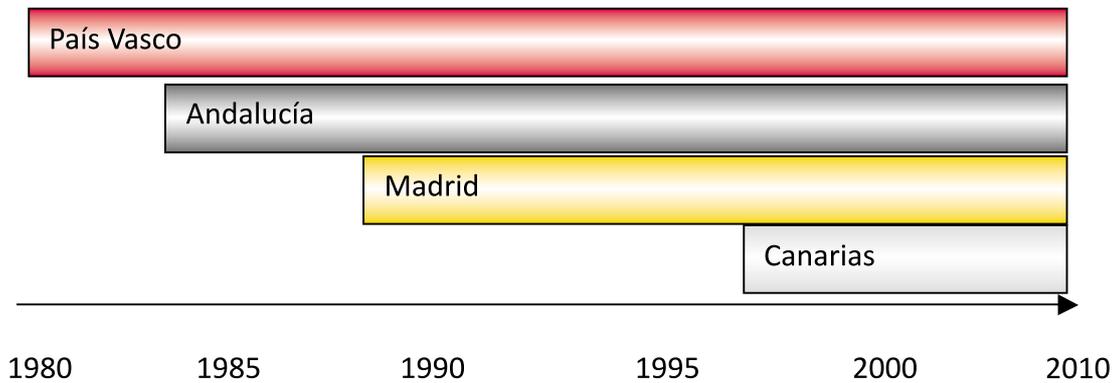
## 5.1. Trayectoria de las políticas regionales de I+D

Un primer factor que contribuye a enmarcar los cuatro sistemas regionales analizados proviene del inicio y la trayectoria de sus políticas de I+D, lo que ofrece información acerca del asentamiento del sistema de I+D regional, así como del grado de implantación de una cultura institucional propia fundamentada en la experiencia y el bagaje específico.

En el ámbito estatal, bajo el paraguas de la Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, la política científica adoptó un modelo en el que se primaba la creación de capacidades y, por primera vez, una estrategia de una planificación de las actividades de I+D a través del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Esto ha influido de manera significativa en su creación. Sin embargo, los factores contextuales particulares –intereses estratégicos, coyuntura económica, marco presupuestario y actores más relevantes– también han tenido un peso relevante en el diseño de sus respectivas políticas y el desarrollo posterior.

Así, en España los ritmos y trayectorias de los diferentes sistemas regionales de I+D han sido muy variados (gráfico 5.1). Las estrategias por las que se ha apostado han estado estrechamente relacionadas con las características históricas de cada región, con la estructura socio-económica subyacente, pero también con la coyuntura económica, política y social de cada una.

Gráfico 5.1. Vigencia de los planes regionales de I+D



Fuente: Elaboración propia.

A mediados de los años ochenta, estimulados por el desarrollo competencial autonómico, algunos gobiernos regionales comenzaron a dotarse de un presupuesto e instrumentos propios con los que se crearon los mimbres de los primeros sistemas regionales de I+D. En este sentido, País Vasco y Andalucía se pueden considerar entre las pioneras en el establecimiento de una política propia de I+D, lo que les ha proporcionado un aprendizaje institucional amplio, aunque las direcciones que tomaron sus respectivos sistemas fueran diferentes.

A principios de los ochenta, el País Vasco se hallaba inmerso en un importante proceso de reconversión industrial fruto de una potente política tecnológica muy ligada a las consejerías de Industria y Economía y enfocada al desarrollo de infraestructuras y unidades de I+D en las empresas. De manera paralela, la política científica se desarrolló dentro del departamento de Educación y estuvo en sus orígenes más destinada al fomento de la investigación académica (Moso 1999; Rico Castro, 2007).

De otro lado, Andalucía se dota también, de manera temprana (1984) en comparación con el resto del país, de un marco político específico a través del Programa de Política Científica (Sanz, Romero y Cruz, 2003), encaminado fundamentalmente al ámbito académico y con una presencia muy significativa del sector universitario. El peso específico de los actores y la capacidad de trasladar sus prioridades a la acción pública determinaron, en buena medida, la dirección de las primeras políticas de I+D en estas regiones. En el caso del País Vasco el predominio de los intereses empresariales en el sistema de I+D marcó su orientación, mientras que en el caso andaluz los actores encargados de concebir las políticas de I+D procedían predominantemente de los OPI y la universidad, máxime cuando el diseño de los planes institucionales desde instancias gubernamentales andaluzas fue llevada a cabo desde la Consejería de Educación por especialistas y técnicos cuya trayectoria profesional se había desarrollado dentro del ámbito científico (Cruz, Sanz y Romero, 2004).

Al comienzo de la siguiente década, en los años noventa, en la Comunidad de Madrid se aprobó el primer Plan Regional de Investigación, en el que también destacaba el modelo académico dentro de una estructura bicéfala en la que la política científica estaba inserta dentro de la esfera institucional de la educación y la tecnológica (de menor peso) en la de la industria y economía (Sanz, Cruz y Romero, 2001).

El caso de Canarias presenta algunas particularidades debido a su tardío desarrollo a partir de un marco normativo que ha retrasado la creación de su propio sistema de I+D hasta fechas relativamente recientes. Su ley de la ciencia no se aprobó hasta 2001. En ella se incluyeron los

tres planes (investigación, desarrollo e innovación, cooperación y formación) que modelarían su política regional, de marcado carácter académico. En el contexto nacional ya se había introducido un incipiente giro hacia una mayor atención al desarrollo tecnológico y la innovación empresarial. Por ello, la política regional de Canarias, pese a inclinarse por el modelo académico, en parte por la falta de peso específico de un sector empresarial que influyera en este diseño, ya recoge algunos de los presupuestos básicos de innovación tecnológica y transferencia de los que adolecían los primeros planes en Madrid y Andalucía.

La complejidad de actores y factores intervinientes en la elección de una estrategia u otra es considerable. Más aún si tenemos en cuenta que el proceso suele responder, por lo general a un mecanismo de *path dependence*, resultado de la toma de decisiones precedentes y la interacción de los diferentes actores implicados –comunidad científica, universidades, empresas, administración–, derivada de la asimetría de los mismos en cuanto a su capacidad de movilizar recursos.

La característica común que se observa en todas las regiones estudiadas es la separación marcada entre los organismos encargados de delinear las políticas de I+D de estos territorios, y por tanto, la división entre el ámbito de la investigación (más centrada en la universidad) y el desarrollo tecnológico (en la empresa). Este hecho supone en la práctica cierta dosis de separación, descoordinación y asimetría entre ambas esferas, por lo que más allá de los beneficios asociados a cada estrategia, los perjuicios comunes derivan de la dispersión de instrumentos y órganos, así como de la discontinuidad en su aplicación que arrastra esta apariencia bicéfala, independientemente de cuál sea el ámbito de mayor peso.

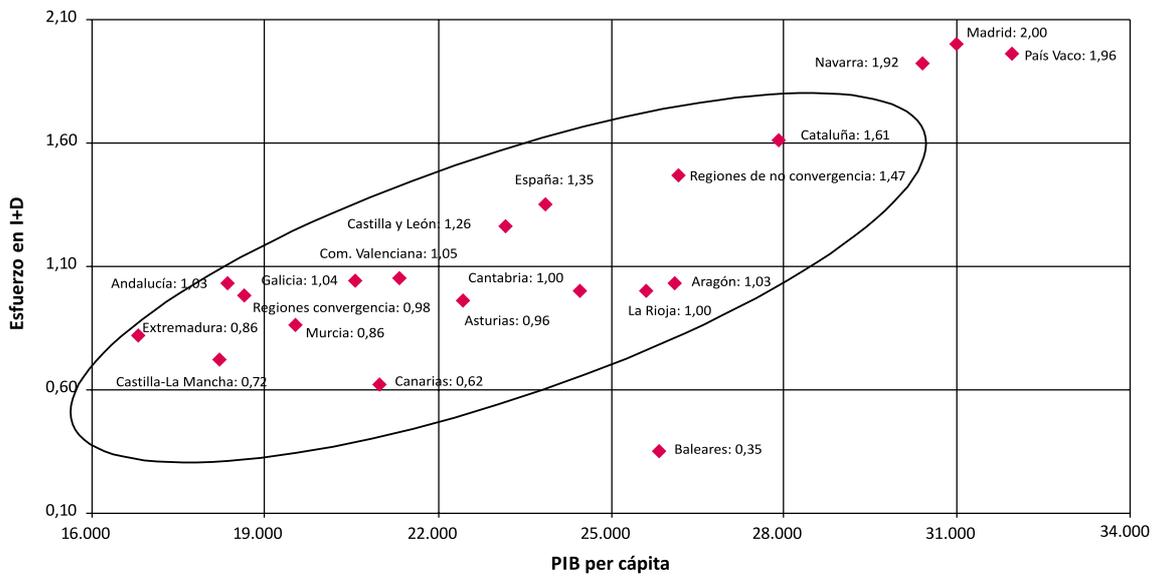
No obstante, de manera reciente algunas CC. AA. (merecen especial atención Andalucía y Canarias) han apuntado hacia una mayor concentración de planes y programas en el diseño institucional de sus políticas de I+D que están derivando en una menor dispersión de los instrumentos dirigidos a los actores de ciencia y tecnología, lo que facilita las tareas burocráticas a los mismos.

En definitiva, paradójicamente las cuatro comunidades comparten la ausencia de una estrategia unitaria y aglutinadora. Las debilidades del modelo nacional han propiciado un determinado desarrollo de las trayectorias regionales en cuanto a los aspectos prioritarios. De este modo, en las políticas de ciencia y tecnología regionales se perciben diferentes énfasis. Así, el País Vasco ha centrado sus esfuerzos en torno al desarrollo tecnológico y Andalucía en la creación de capacidades para la investigación. En los casos de Canarias y Andalucía, sus diferencias provienen del grado de desarrollo de sus iniciativas, no de la elección de estrategias dispares.

## 5.2. Sistema de financiación

El régimen de financiación de las actuaciones en I+D constituye un eje esencial para caracterizar las políticas de cada CC. AA. En términos generales, la diferencia de la inversión en I+D es considerable y constituye una constante (habiendo aumentado ligeramente en el año 2008 respecto a 2007). Pero esta situación no se debe exclusivamente a la disparidad en el desarrollo económico de las regiones, como en los casos de Madrid y País Vasco, en los que tal correlación es positiva (gráfico 5.2). Andalucía, clasificada por la Comisión Europea dentro del grupo de regiones en el objetivo de convergencia, ha realizado un esfuerzo inversor muy por encima de su PIB per cápita. De manera inversa, Canarias, una región con mejor renta que las incluidas en ese grupo, ha realizado un esfuerzo en I+D inferior a la media de aquellas. Por su parte, la concentración del gasto en I+D, sobre todo en Madrid, sigue siendo la característica básica del sistema español, que cuenta también con una contribución importante de los sistemas regionales andaluz y vasco. No obstante, destaca la reducción, en comparación con 2000, del peso de la primera en favor de éstas dos últimas (COTEC, 2010).

Gráfico 5.2. Esfuerzo en I+D y PIB per cápita de las CC. AA. (2008)



Fuente: Tecnología e innovación en España, Informe COTEC 2010.

En lo que respecta al tipo de fuentes de financiación, una estrategia predominantemente académica aparece por lo general vinculada a una financiación mayoritariamente pública, mientras que los esfuerzos dirigidos a promover la I+D empresarial –pese a que una parte de los fondos que los sustentan sigan siendo públicos– registran una presencia de capital privado destacable (Castro, Sanz, Romero, 2004). Según los datos aportados en la revisión de las políticas de I+D de las cuatro CC. AA., se percibe esta relación de manera casi unívoca.

Otro indicador que nos puede proporcionar alguna clave sobre los modelos de financiación que se han venido impulsando desde las diferentes CC. AA. es el de gasto interno empresarial en I+D (tabla 5.1). La tendencia viene marcada por el peso fundamental de Madrid respecto al total nacional. Si bien los efectos de concentración y capitalidad distorsionan las cifras, podemos intuir las directrices de la política regional que intenta potenciar la financiación de la I+D empresarial. Asimismo, podemos observar que el incremento del porcentaje de gasto solo se produce de manera sostenida a lo largo del tiempo en el País Vasco. Canarias presenta un peso residual respecto al total que no llega a suponer el uno por ciento y el de Andalucía tiene un peso relativo mucho menor del que por tamaño le correspondería.

Tabla 5.1. Gastos internos de las empresas en I+D (% sobre el total nacional)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Andalucía	7,7	6,4	6,2	6,1	7,3	6,4	6,6
Canarias	0,6	0,9	0,9	1	0,8	0,7	0,6
Madrid	30,1	28,4	30,5	31,7	28,4	27,7	28,2
País Vasco	11,5	12,6	11,7	11,4	13,3	13,4	13,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>						

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadística sobre actividades de I+D, INE.

El País Vasco refleja un modelo tecnológico que se asienta en una fuerte industria donde la ejecución del gasto en I+D se realiza principalmente desde los centros tecnológicos, financiados en

buena medida con fondos privados. De este modo, ha conseguido en los últimos años una evolución positiva y relevante de la aportación del gasto empresarial en I+D. Como contrapartida, la dimensión del sector enseñanza superior es algo menor de lo que cabría esperar, mientras que el peso del sector administración pública, como ejecutor de I+D, aparece reducido.

Mientras tanto, en Andalucía y Canarias, con una política centrada en la esfera académica, la financiación proviene en su mayor parte del sector público. Si bien en Andalucía a partir del año 2000 la innovación y la política tecnológica comienzan a coordinarse con la agenda de política científica y a ganar importancia con respecto a esta, lo cual ha suscitado la progresiva atracción de capital privado.

Madrid, que también se ha caracterizado por el nexo entre el modelo académico y la preeminencia de la financiación pública, ha corregido esta tendencia en los últimos años debido a la importante presencia de grandes empresas y multinacionales asentadas dentro de su territorio. Tal es así que en estos momentos es una de las pocas regiones que está tendiendo hacia un equilibrio entre fuentes público-privadas de financiación de la I+D. Asunto que, por otra parte, constituye una de las recomendaciones insistentemente realizada desde la UE. Sin embargo, cabe matizar que la reducida dimensión de los programas lanzados para el fomento de la I+D empresarial les hace accesibles a un número limitado de empresas, hecho este que se ve agravado por la escasa priorización y concentración de las ayudas públicas existentes hasta la fecha.

No obstante, otro tipo de factores relacionados con la financiación contribuyen al análisis de la orientación y los avances de las políticas regionales. En primer lugar, la dependencia generalizada de los recursos públicos es diversa y puede explicar, en parte, la movilización diferencial de los actores –públicos/privados– que se benefician directamente. De este modo, los incentivos selectivos resultan relevantes a la hora de propiciar estrategias determinadas en las políticas públicas (Sanz, Romero y Cruz, 2003), tal y como lo están haciendo Madrid y Andalucía para tratar de desmarcarse de un modelo que partió siendo excesivamente académico. Sin embargo, no resulta tarea sencilla atraer inversión privada en el contexto regional. Por un lado, las grandes empresas con capacidad de innovación tienden a concentrarse en torno a instrumentos financieros estatales o procedentes de la Unión Europea, más cuantiosos; por otro, los actores empresariales que se movilizan para atraer financiación del gobierno regional son mayoritariamente pymes con bajo perfil tecnológico, poca capacidad de absorción y un limitado interés en este tipo de programas (Heijs y Baumert, 2008).

Asimismo, las crisis cíclicas también afectan a los modelos de financiación a través de la respuesta presupuestaria. En el caso de Andalucía, la crisis económica de los noventa coincidió con la consolidación en el discurso político del vínculo que relacionaba la innovación con el crecimiento, lo que relanzó y reafirmó unas preferencias que habían evolucionado en paralelo con las del Gobierno central. A la vez, la constricción presupuestaria impediría el éxito de los intentos de cambio institucional, que también chocaron con unos intereses académicos que, en el contexto de descenso de los recursos globales, percibía estos cambios en términos de competencia por los mismos y de juego de «suma cero» con las empresas (Cruz, Sanz y Romero, 2004). Mientras, en el País Vasco la crisis de los años ochenta llevó a una reconversión industrial en la que la apuesta decidida por la política tecnológica impulsó el esfuerzo presupuestario y la movilización de capital de las empresas así como los primeros centros tecnológicos y unidades de I+D privadas (Moso y Olazarán, 2001).

Esta es una demanda de la Unión Europea a través de la Estrategia 2020, en la que se define que, para el año 2020 la inversión en I+D debería tener la estructura de dos tercios de inversión privada por un tercio de inversión pública y un objetivo global de inversión en I+D del tres por ciento del PIB. Esta demanda de la UE queda también recogida en la nueva Ley de Ciencia

de inminente aprobación. Hoy en día todas las regiones apuestan por una mayor implicación del sector privado en la inversión en I+D, tratando así de paliar una excesiva dependencia de fondos públicos. En todo caso, no se trata de dos opciones de financiación posibles, sino de mantener la inversión de capital público, diseñando políticas capaces de movilizar fondos privados y captar el interés del sector privado hacia la I+D. Sin embargo, llegar a esta situación óptima exige destreza para sortear los frenos y limitaciones propios de la estructura productiva y de la coyuntura económica. Desde 2008 la profunda recesión económica internacional por la que se ha visto afectada la economía española ha afectado a todos los sectores y también a la financiación de la I+D. El gasto público de la AGE y algunas CC. AA. que se había incrementado de manera notable en los últimos años ha sufrido desde 2009 un estancamiento. A esto hay que añadir la no reposición de esta inversión en I+D por parte de un tejido empresarial ahora debilitado por la crisis y que culturalmente aún no apuesta decididamente por ello.

### 5.3. Tejido productivo

El tejido productivo se convierte en factor determinante en la orientación de las políticas científicas regionales para que pueda desarrollarse convenientemente y producir mejores resultados en el territorio específico. Una de las principales debilidades de la política científica en España ha sido precisamente la puesta en marcha de planes y programas sin tener suficientemente en cuenta factores estructurales del tejido productivo tales como tamaño, sectores o capacidad de demanda tecnológica. No obstante, en los últimos años se han ido incorporando de manera progresiva este tipo de consideraciones. Aunque existen rasgos comunes en la estructura económica estatal (predominio de PYME, fuerte terciarización, un sector industrial con baja capacidad tecnológica, falta de inversión en innovación), cada una de las regiones estudiadas presenta algunos rasgos distintivos.

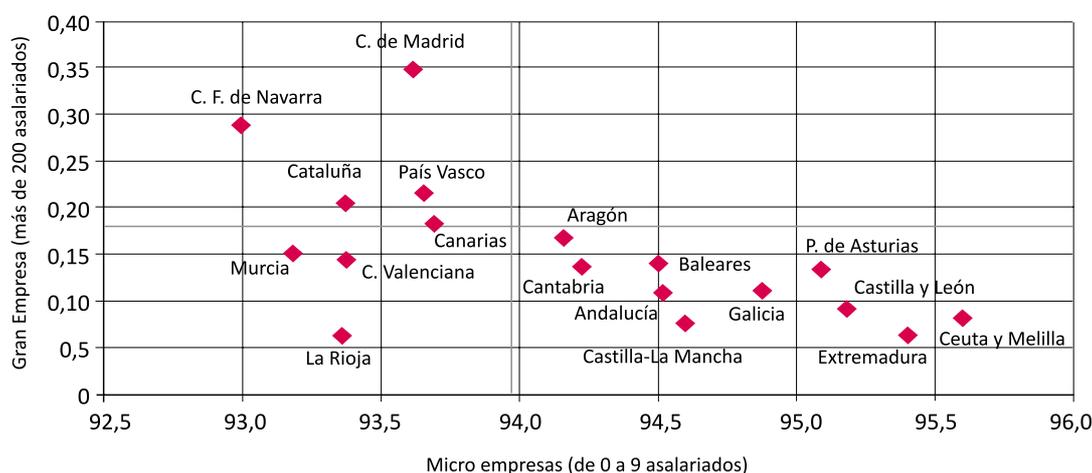
En el País Vasco existe una estructura productiva basada fundamentalmente en la industria, donde el tamaño de las empresas es superior a la media nacional, lo que favorece su capacidad de absorción. Presenta, además, una especialización en sectores de media y media-alta tecnología, que cada vez invierten más en innovación, muy por encima de la media estatal, sobre todo en I+D interna y adquisición de I+D externa.

En el resto de comunidades prima el sector servicios en niveles superiores a la media estatal, especialmente en Madrid. La diferencia radica en que, con una amplia variedad de oferta influida por su condición de capital del Estado y la primera comunidad en cuanto a tamaño empresarial, esta región ha obtenido rentabilidad de la innovación en el sector terciario. En los últimos años, se ha producido un notable incremento de los servicios a las empresas dentro de un proceso de externalización, donde se integran un elevado número de profesionales autónomos junto con grandes multinacionales, que han convertido a esta rama productiva en el eje central de desarrollo de la economía madrileña actual (COTEC, 2004). Por otra parte, la Comunidad de Madrid muestra una especialización en alta tecnología como la aeronáutico-espacial, la farmacéutico-biotecnológica y las tecnologías de la información y de la comunicación, que invierten en I+D interna y demandan nueva tecnología para su desarrollo.

Mientras tanto, en Andalucía y Canarias el grueso de su desarrollo económico se sitúa en campos donde la innovación y la demanda tecnológica son inferiores, como el turismo, la hostelería y el comercio; si bien, estos sectores se están concienciando de la necesidad de apostar por otro tipo de inversiones para mejorar su productividad. Este hecho, sumado al tamaño de sus empresas (gráfico 5.3), inferior a la media estatal (en Canarias el 51 por ciento de ellas no tiene asalariados), las convierte en las regiones con el tejido productivo menos susceptible a la innovación y, por tanto, proporciona escaso valor añadido a sus respectivas economías. Sin embargo, cabe señalar como diferenciación, que Andalucía posee una importante densidad en su tejido productivo

y, aunque su peso en el conjunto nacional es inferior al que le correspondería tanto por población como por territorio, cuenta con un gran potencial en este sentido. Asimismo, el tamaño de sus empresas y el grado de desarrollo tecnológico de los sectores de especialización son factores determinantes del gasto en innovación: el noventa por ciento de las empresas andaluzas tiene menos de veinte trabajadores y desarrolla su actividad en sectores tradicionales de baja demanda tecnológica (Real Heredia, 2001). Por su parte, Canarias posee un tejido productivo más débil, condicionado por una realidad ultraperiférica y fragmentada, situación que se traduce en una serie de costes adicionales observables que afectan al sector privado y en mayor medida, a las empresas industriales y a las microempresas (mayoría en la región).

Gráfico 5.3. Microempresa y gran empresa por comunidades autónomas\*



Fuente: Servicio de Estudios Cámaras de Comercio.

\*Porcentaje sobre el total de empresas

A su vez, las empresas se enfrentan en el ámbito regional con una serie de elementos que dificultan su implicación en actividades de I+D:

- Predominio de pymes con escasos recursos para afrontar actividades tecnológicas e innovadoras (sobre todo en el sector terciario –comercio y construcción-).
- Escasez de ayudas públicas para facilitar la costosa financiación de las patentes y de servicios profesionales especializados en I+D.
- Problemas burocráticos con la administración pública para la consecución de financiación.
- Dificultades organizativas y culturales dentro de la propia empresa, que en general carece de una conciencia innovadora y de unidades específicas de I+D (salvo País Vasco y, en menor medida, Madrid).

El grado de apertura del tejido productivo ha ido vinculado a cambios en el número y distribución de empleo cualificado y de personal dedicado a la I+D en el sector privado. Consecuentemente, en el País Vasco el patrón de empleo se ha ido desplazando progresivamente hacia el empleo cualificado, a diferencia del resto de comunidades, en las que el empleo no cualificado llega a ser tres veces superior (Canarias) o casi el doble (Andalucía), mientras en Madrid la proporción se mantiene algo más equilibrada. De forma paralela, el personal dedicado a la I+D y el personal investigador en las empresas y las instituciones privadas sin fines de lucro (IPFSL) ha crecido en todas las regiones (tabla 5.2), pero lo ha hecho con mayor vigor en el País Vasco

y Madrid, lo que supone un buen reflejo de la trayectoria que cada una de ellas ha tenido en cuanto a la adquisición de nuevas capacidades tecnológicas, especialización en I+D, desarrollo de nuevos servicios, apuesta por la innovación y sectores estratégicos.

Tabla 5.2. Personal dedicado a I+D e investigadores (EJC)\* en empresas e IPFSL\*\* (2003-2009)

	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	I+D	Invest.												
<b>Total Nacional</b>	65.421	27.838	71.436	32.227	75.701	35.246	83.440	40.293	88.042	42.399	95.691	46.673	94.221	46.464
<b>Andalucía</b>	5.050	1.735	4.369	1.628	4.896	2.137	5.987	2.472	5.770	2.529	6.337	2.858	6.989	3.187
<b>Canarias</b>	307	111	367	123	630	218	759	272	603	341	651	308	629	293
<b>Madrid</b>	16.453	7.651	17.529	8.843	20.257	10.461	22.122	11.487	22.033	11.349	23.586	12.384	23.696	12.765
<b>País Vasco</b>	8.330	4.221	9.436	4.668	9.495	5.071	10.061	5.495	11.631	6.458	12.673	6.995	12.808	7.028

Fuente: Elaboración propia a partir de *Estadística sobre actividades de I+D*, INE.

\* EJC= equivalente a jornada completa

\*\* IPFSL = Instituciones privadas sin fines de lucro

## 5.4. Infraestructuras científicas

Un elemento básico para estimular la I+D estriba en la disposición de una adecuada infraestructura. Inicialmente, bajo el influjo del modelo lineal imperante en el ámbito estatal, las políticas regionales se enfocaron hacia la puesta en marcha de infraestructuras científicas, sin desarrollar mecanismos que favorecieran la utilización conjunta de las ya disponibles, ni promover suficientemente la difusión de los servicios de apoyo a la investigación. Sin embargo, en una segunda fase, impulsada por el Programa Nacional de Infraestructuras Científico-Tecnológicas, los recursos comienzan a orientarse cada vez más hacia la mejora de la eficiencia, lo que aún supone un reto para las CC. AA. El objetivo de dicho instrumento procedente del Plan Nacional 2004-2007, adquiere una importante influencia regional, ya que pretende favorecer el mantenimiento de las infraestructuras existentes y su optimización mediante un uso interdisciplinar, así como el diseño y construcción de nuevas. Con ello se busca favorecer la cohesión regional en aquellas áreas de mayor impacto en el sector productivo y reducir el desequilibrio actual entre la localización de los centros tecnológicos y el tejido empresarial.

En esta misma dirección, desde el año 2000 la confluencia de intereses entre administración y universidades ha facilitado el desarrollo de nuevas infraestructuras científicas, principalmente la creación de parques científicos y tecnológicos. Este encuentro está enmarcado dentro del incipiente decaimiento del sector industrial tradicional y poco tecnificado en favor de sectores con una mayor inversión en I+D. Así, de una parte, los gobiernos regionales comienzan a priorizar otro tipo de equipamientos con proyección de futuro mientras que la universidad, por su parte, se beneficiaría del incremento de la demanda de servicios de investigación y transferencia que producirán los parques.

Sin embargo, el impulso inversor ha disminuido en el último año debido a la crisis económica que ha paralizado buena parte de las inversiones, lo que coincide con la necesidad de una mayor visión estratégica que enmarque las políticas regionales a largo plazo. El objetivo final consiste en paliar carencias dentro del sistema regional y optimizar los recursos disponibles, hacia lo que se está avanzando en todas las CC. AA. mediante el trabajo en red, aunque aún se trata de un mecanismo incipiente. Esto entronca con las recomendaciones realizadas desde la UE, en las que se aboga por que España realice modificaciones de gran calado en su estrategia de desarrollo regional, abandonando gradualmente la financiación de infraestructuras físicas y las ayudas directas a favor de otro tipo de objetivos dirigidos a la innovación, la integración de las TIC y el desarrollo del capital humano (COM, 2006b).

Pese a que en esta materia el diseño de políticas regionales parece convergente, la realidad a la que se enfrenta cada CC.AA. presenta sus peculiaridades. En Andalucía predominan las infraestructuras públicas centradas en universidades y OPI (con una importante presencia de centros del CSIC). No obstante, adolece de suficientes infraestructuras tecnológicas (COM, 2006b). Canarias depende en mayor medida del sector público, pero con una variedad de infraestructuras más limitada.

Por su parte, el País Vasco fue el precursor de estas iniciativas creando en 1985 el primer parque tecnológico de España y dotando a este tipo de centros de importante financiación privada. Posteriormente, el principal cometido de sus políticas se ha centrado en la creación de un entramado de agentes de I+D propio basado en la figura de los centros tecnológicos como actores principales del sistema de innovación con destacada influencia inicial procedente del mundo empresarial. La mayor dificultad a la que se enfrenta esta región deriva de la descoordinación entre sus principales estructuras (universidades y centros tecnológicos). Por ello, una vez consolidados los centros tecnológicos, se ha puesto el énfasis en fomentar la relación entre estos y el resto de agentes.

En el caso de Madrid, el peso de su infraestructura científica reside claramente en universidades. No obstante, cuenta en su territorio con numerosos centros de investigación vinculados a los ministerios, de modo que entremezcla los recursos propiamente regionales con los de la administración pública estatal. Fue, junto con el País Vasco, de las primeras comunidades en desarrollar un parque tecnológico (1986), pero su fundación estuvo ligada a la universidad y ha tardado en establecer una vinculación con el tejido productivo. Actualmente se apuesta decididamente por la estrategia común de optimizar recursos existentes a través de la creación de redes.

En definitiva, Madrid dispone de un gran número de infraestructuras en un amplio abanico de sectores pero afronta el reto de vincularlas. A Andalucía, con un modelo basado en universidades –sector salud y agroalimentario–, le faltan recursos pese a que presenta un elevado grado de coordinación (COM, 2006) al ser la mayoría dependientes de la Junta, que en los últimos años ha realizado un esfuerzo por aumentar la dotación en infraestructura de la comunidad a través de sucesivos planes regionales. En Canarias se produce un predominio del ámbito académico, pero, salvo excepciones (campo de la astrofísica), sus infraestructuras científicas son insuficientes. Por su parte, en el País Vasco la apuesta del actor principal del sistema regional radica en los centros tecnológicos especializados en el sector de la ingeniería y con una financiación eminentemente privada.

## 5.5. Cooperación universidad-empresa

En los ámbitos regionales se reflejan los efectos de las estrategias multinivel que buscan favorecer la transferencia de conocimiento. En este sentido, desde Europa se han marcado pautas que abogan en esta dirección (Recomendación de la Comisión Europea, 2008 y Estrategia de Lisboa) planteando como objetivos fundamentales: lograr mayor inversión privada y aumentar el número de empresas que dedican esfuerzos a la innovación, así como los empleos de media y alta tecnología, todo ello concebido como esencial para avanzar hacia un nuevo modelo basado en la economía del conocimiento.

Por su parte, la Estrategia Estatal de Innovación (E2I), aprobada por el gobierno central en 2010, sitúa la transferencia de conocimiento en el epicentro del sistema que pretende contribuir al cambio de modelo productivo en España a través del fomento y la creación de estructuras que faciliten el mejor aprovechamiento del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico. Al mismo tiempo, la nueva Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación aprobada en mayo de 2011 pone especial énfasis en la transferencia de tecnología como uno de los motores de desarrollo

económico. Cabe esperar de esta nueva ley que mejore los puntos débiles ya detectados en el sistema; a saber, la superación del modelo actual de gobernanza, caracterizado por la desarticulación y la multipolaridad (Sebastián y Ramos Vielba, 2011).

Por otro lado, desde las comunidades autónomas se entiende la innovación y la transferencia de conocimiento como competencias de los gobiernos regionales y así lo recogen los estatutos de autonomía. En este sentido, si bien en un primer momento solo el estatuto de autonomía del País Vasco contó con una fuerte apuesta política por la transferencia que se plasmó en el apoyo y financiación pública a los centros tecnológicos, paulatinamente se han ido desarrollando políticas regionales con gran hincapié en los procesos de transferencia. Esta nueva orientación de las políticas regionales se ha hecho evidente, al menos en el terreno político con diversas iniciativas legislativas: en Madrid la Ley 5/1998 de Fomento de la Ciencia y la Tecnología, en Canarias con la Ley de Ciencia de 2001 y en Andalucía con la Ley 17/2007 de la Ciencia y el Conocimiento.

Las cuatro comunidades autónomas estudiadas han realizado un esfuerzo en la consecución de los cambios legislativos necesarios para favorecer la transferencia de conocimiento y han llevado a cabo diversas iniciativas de estímulo. Todas ellas han incidido en los incentivos a las relaciones universidad-empresa mediante diferentes instrumentos: los presupuestos generales en el caso del gobierno vasco, el PRICIT en la Comunidad de Madrid, los planes de estímulo a la transferencia en las universidades en el caso de Andalucía, o el aumento del esfuerzo financiador y la prioridad otorgada a los proyectos de I+D+i compartidos en Canarias.

Sin embargo, en España existe aún una tremenda brecha entre las necesidades de innovación de las empresas y los conocimientos que se generan en el ámbito académico, por lo que las medidas puestas en marcha resultan insuficientes. Los esfuerzos realizados por las diferentes administraciones para favorecer la transferencia de conocimiento requieren de una mejor articulación que facilite una optimización de los recursos institucionales y de las capacidades científicas.

Desde una perspectiva económica se ha puesto el acento en el hecho de que, si bien se han creado numerosas estructuras para fomentar la transferencia (parques científicos y tecnológicos, incubadoras, etc.), todavía existe una brecha en el acceso a la innovación por parte de las pymes (Fernández de Lucio *et al.*, 2000; Romera, 2001; Colino y Riquelme, 2000), que constituyen el núcleo del tejido empresarial español. Las políticas de transferencia se han orientado a la gran empresa y la complicación de los trámites burocráticos excede, en muchos casos, la capacidad de gestión real. Por otra parte, la información acerca de convocatorias y sus posibles beneficios fiscales y económicos suele trasladarse a través de canales culturalmente ajenos a las pymes. Es preciso, además, mejorar la capacidad de absorción tecnológica y de conocimiento, lo que puede favorecerse mediante una activa incorporación de doctores y tecnólogos. De otra parte, existe cierta tendencia en nuestro país a la adquisición de I+D externa ya producida que, por tanto, no demanda cooperación con los centros de investigación por parte de las empresas.

Desde los estudios realizados desde una perspectiva sociológica se identifican elementos relacionados con las diferencias culturales, los problemas derivados de la apropiación de los resultados de la investigación y el horizonte temporal de la investigación como factores que obstaculizan la transferencia de conocimiento (Mora Valentín, 1999).

Entre las similitudes encontradas, se observa que todas las políticas de I+D de las comunidades analizadas han marcado como objetivo prioritario la coordinación y alianza de las capacidades científicas del sector público con el tejido productivo de la región. Para la consecución de dicho objetivo, han reforzado sus canales de transferencia, creando plataformas de difusión de información para las empresas y subvencionando preferentemente aquellos proyectos de cooperación público-privada.

Sin embargo, también hay que destacar el hecho de los criterios de evaluación del mérito académico de los investigadores que se toma como referencia para obtener mejoras en la carrera profesional no valora de manera suficiente el esfuerzo de cooperación de los grupos de investigación, lo cual desincentiva la implicación y genera importantes distorsiones entre los objetivos de los planes regionales de innovación y su consecución práctica (Fernández Esquinas, Pérez Yruela y Merchán Hernández, 2005).

En la estrategia vasca de transferencia se otorga un papel principal a los centros tecnológicos, cuya misión consiste en la generación de conocimiento para atender adecuadamente a una demanda cada vez más sofisticada y favorecer su traslación al mercado. Se trata de un modelo dinámico y coordinado que se apoya en la cercanía física de sus redes de cooperación, así como en una cultura empresarial proclive a la innovación. Sin embargo, una de sus principales limitaciones consiste en la falta de conexión entre centros tecnológicos y universidad, y entre esta y el sector productivo. Este hecho, reflejo de las dificultades para la convergencia efectiva entre política científica y tecnológica regionales, ha puesto en cuestión el papel mediador de los centros tecnológicos y ha suscitado desconfianza debido a la competencia por los recursos dentro del sistema vasco de I+D.

Andalucía también ha promovido la producción de conocimiento aplicable al sector productivo y ha creado la Red Andaluza de Innovación y Tecnología que facilita la coordinación de las infraestructuras científicas, tecnológicas y de interfaz. Desde la administración regional se ha fomentado la importancia de la transferencia y la innovación entre los investigadores de la universidad y de los OPI. Sin embargo, las principales limitaciones continúan siendo la falta de orientación del conocimiento generado a las necesidades reales del tejido productivo, la escasa información por parte de las empresas sobre las capacidades de los centros andaluces y la ausencia de incentivos a la participación en los procesos de innovación empresarial para el personal investigador. En el caso de Andalucía, habría que añadir además la particularidad de que posee un tejido productivo compuesto mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas orientadas a la demanda doméstica y que desarrollan actividades de baja competitividad tecnológica. Sin embargo, es preciso destacar el esfuerzo realizado en el último plan regional para conectar las esferas de la política científica y tecnológica. No obstante, es necesario seguir avanzando para completar dicha integración.

En el caso de Madrid resulta determinante la disposición de un tejido productivo con una importante presencia de grandes empresas y multinacionales capaces de generar demanda tecnológica. Esto, junto con el impulso institucional, a través del área de fomento de la cooperación y de la I+D empresarial del PRICIT, ha facilitado la puesta en marcha de una importante red de cooperación público-privada. Sin embargo, carece de suficiente financiación (la transferencia conlleva únicamente el diez por ciento del presupuesto total del PRICIT). Asimismo, en ocasiones la cooperación se ha visto bloqueada por una falta de oferta adecuada al sector productivo. Al igual que en el caso de Andalucía, también es posible apreciar problemas burocráticos, organizativos y culturales respecto al tejido empresarial de menor tamaño. Por todo ello, en ocasiones se produce la paradoja de que, tratándose de una comunidad que alberga significativamente más recursos que el resto, no son utilizados de manera eficiente, bien porque los actores a los que van dirigidos no poseen el conocimiento o la capacidad de absorción adecuados –pyme–, bien porque no se han enfocado a sus demandas reales –grandes empresas–.

Canarias, por su trayectoria específica, adolece de una cultura empresarial innovadora y de un sistema de investigación público volcado en la cooperación con el sector privado. La transferencia también viene determinada en gran medida por su tejido productivo basado en micro y pequeña empresa y en sectores de baja demanda tecnológica. Las medidas de fomento de la transferencia en Canarias pasan por la ACIISI, desde la financiación de proyectos de investigación en cooperación hasta el trasvase de recursos humanos cualificados a las empresas. Sin

embargo, estas medidas adoptadas para paliar las carencias del sistema no han contado aún con el suficiente recorrido temporal como para poder analizar de forma precisa sus efectos.

## 5.6. Balance.

Al observar las políticas públicas regionales de I+D desde una perspectiva comparada valorando las fortalezas y debilidades de cada uno de los cuatro sistemas regionales, se constata que la tradicional separación entre el ámbito educativo y el tejido productivo ha provocado cierta bicefalia institucional entre los ámbitos encargados de implementar las políticas científica y tecnológica de I+D. Mayoritariamente se ha primado la tradición académica en la que el peso de la acción pública recaía en la universidad y los centros de investigación. En otros casos como el País Vasco se ha potenciado una política más orientada hacia el desarrollo tecnológico y la empresa. Esto ha provocado que la importancia y el peso relativo de los actores hayan variado aunque, como resultado final, en ninguna de las CC. AA. los diferentes agentes del sistema aparecen bien integrados en las políticas de I+D.

En los últimos años, la política de I+D regional ha buscado la confluencia de los diferentes elementos y agentes en pro de una mayor eficiencia global. Sin embargo, estas estrategias se han topado con la desconexión con el entorno específico y las singularidades del tejido productivo. A ello se suman las dificultades de articulación con el sistema de I+D estatal.

Entre los retos pendientes cabe destacar, por tanto, un ajuste de los instrumentos propios de fomento de la I+D, una mayor adecuación de las políticas regionales de I+D a su tejido productivo y una mejor conexión entre las esferas científica y tecnológica. Por último, es necesario incidir en la necesidad de una mejor coordinación con las estructuras de I+D tanto europeas como nacionales.



## Conclusiones

A lo largo del documento se ha realizado una caracterización de los diferentes aspectos que componen los sistemas de I+D de las cuatro comunidades autónomas estudiadas, lo que ha permitido observar cómo el contexto en el que han surgido estos sistemas regionales y otros factores de diversa índole inciden en su desarrollo y evolución.

La gobernanza del sistema público de I+D en España se enfrenta a la existencia de 17+1 sistemas de I+D donde la coordinación entre la AGE y las diferentes comunidades autónomas se ha producido mayoritariamente de forma bilateral, en detrimento de una coordinación multilateral (Sebastián y Ramos Vielba, 2011). El modelo estatal, estructurado a partir de la Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica de 1986 y los sucesivos Planes Nacionales de I+D, ha ejercido en la práctica como referente para las comunidades, a lo que se han sumado las características específicas regionales.

a) Entre los rasgos comunes en la **estructura económica** de estas cuatro comunidades se encuentra la terciarización de la economía, con un gran peso del sector servicios y elevada concentración de pymes. En Andalucía y Canarias el 95 por ciento y el 93,92 por ciento, respectivamente, de su tejido empresarial está compuesto por microempresas con reducida capacidad de absorción, lo que conlleva limitaciones para la innovación y los procesos de transferencia. A esto hay que sumar factores como el peso del turismo en ambas comunidades, la importancia de las actividades agrícolas en el caso de Andalucía y la localización geográfica de Canarias, dada su fragmentación insular y el carácter de región ultraperiférica.

La Comunidad de Madrid también cuenta con un extenso sector terciario que abarca cerca del 82 por ciento del total de empresas. Su peculiaridad estriba en que se trata principalmente de servicios de mercado –actividades de consultoría, con gran presencia de profesionales autónomos y empresas multinacionales– vinculado en parte al factor de la capitalidad. Además, cuenta con una importante industria, en concreto de empresas manufactureras y servicios de media y alta tecnología.

Por su parte, el País Vasco, aunque comparte la presencia de pymes, su especialización económica cuenta tradicionalmente con un desarrollo industrial que no poseen otras comunidades y que ha influido en la configuración de su sistema regional de I+D. La industria vasca está especializada en sectores de intensidad tecnológica media y, dentro de esta, en la fabricación de maquinaria, equipo mecánico y productos metálicos.

b) Respecto a los **indicadores de tecnología y competitividad**, atendiendo al peso relativo sobre el total nacional, encontramos importantes diferencias regionales.

- Andalucía se sitúa en todos los indicadores por debajo de la media española, a pesar del destacado esfuerzo realizado en la última década.
- Igualmente, Canarias se encuentra por debajo de la media nacional, muy especialmente en lo que respecta a gasto interno en I+D y recursos humanos. Además, el esfuerzo financiador desciende desde 2007, en parte como consecuencia de la coyuntura económica global.
- La región madrileña actúa como uno de los motores de la I+D nacional y se sitúa a la cabeza en cuanto a gasto interno en I+D. En indicadores de resultados, Madrid ostenta la primera

posición en publicaciones científicas y la segunda posición en patentes, reflejo de la orientación del sistema público de I+D regional.

- Por último, el País Vasco, con un ratio de recursos humanos y una media de gasto interno en I+D por encima de la media española (no así el componente público del mismo), nos indica la orientación industrial de su sistema de I+D, corroborada también en el número de publicaciones científicas en una posición relativa inferior a la que por el resto de indicadores le debería corresponder.

c) El peso y la importancia de los actores implicados en los sistemas regionales varían:

- El motor del sistema andaluz de I+D ha sido el gobierno regional a través de los sucesivos PAIDI, con una fuerte apuesta por la financiación con el objetivo de situar a Andalucía en unos niveles de desarrollo competitivos. La creación de universidades, en un primer momento, y el apoyo económico a la investigación y las actividades de transferencia, posteriormente, han constituido las principales líneas de actuación.
- En el caso de Canarias, el motor son sus universidades. Este hecho está parcialmente motivado por la falta de tejido empresarial. El tardío desarrollo de su sistema regional ha permitido una orientación hacia el fomento de la transferencia.
- En el caso de Madrid los elementos específicos se solapan con el efecto de la capitalidad. La mayor fuente de financiación de la I+D regional se produce a través del PRICIT, aunque las competencias en ciencia e innovación se encuentran repartidas entre diferentes consejerías. Un elemento de cohesión es madri+d, sistema de información que pone en contacto a los diferentes actores. Por otro lado, Madrid presenta una gran concentración universitaria y de centros de investigación tanto de la AGE como regionales, así como numerosas estructuras de interfaz (OTRI, parques científicos y tecnológicos).
- Por último, en el sistema vasco de I+D, de pronta formación, los centros tecnológicos han desempeñado un rol fundamental, mientras que el de la universidad ha sido más reducido. Ha evolucionado hacia un modelo en el que la colaboración entre los diferentes agentes se sitúa en el centro de la estrategia. En este sentido, tradicionalmente en el País Vasco el motor ha estado impulsado por la política tecnológica. Paulatinamente se ha potenciado la coordinación, al tiempo que se han ido creado, fundamentalmente desde los años 90, nuevas infraestructuras científicas y de interfaz, entre las que destacan los CIC, que apuestan por fomentar la investigación de excelencia en áreas consideradas prioritarias por el Gobierno Vasco.

La proliferación de agentes regionales se convierte en un elemento dinamizador y potenciador, pero, si no forma parte de una estrategia articulada e integradora, puede suponer un factor de dispersión de esfuerzos en investigación y transferencia. Los solapamientos entre las estructuras nacional y regional inciden negativamente en el reforzamiento del sistema estatal. Para evitar esta situación se requiere la superación del modelo actual de gobernanza y su evolución hacia un sistema que se asiente sobre los principios de concertación, multilateralidad, corresponsabilidad y cofinanciación (Sebastián y Ramos Vielba, 2011).

d) Las **políticas regionales de I+D** se han plasmado en respectivas leyes regionales de ciencia, excepto en el País Vasco donde, a pesar de no disponer de una regulación en forma de ley, se ha fomentado un fuerte desarrollo científico-tecnológico. En los cuatros casos estudiados aparece como elemento común el impulso que se pretende dar a la coordinación y la cooperación entre los diferentes agentes.

e) En lo que respecta específicamente a la **transferencia de conocimiento**, ni el tejido productivo ni la especialización económica de las regiones le han favorecido, a lo que hay que sumar

la inadecuación de las estructuras de interfaz a las necesidades reales de estos procesos. Se han dado pasos para favorecer la transferencia de conocimiento y las relaciones universidad-empresa. El alcance de estas políticas, sin embargo, ha sido dispar y ha tenido difícil articulación con el sistema estatal.

La situación actual en cuanto a transferencia difiere enormemente de unas regiones a otras. En Andalucía el principal obstáculo reside en la falta de cultura empresarial de cooperación e innovación. En Canarias encontramos un tejido productivo poco orientado a las relaciones universidad-empresa donde incide la dispersión geográfica. En Madrid, con una multiplicidad de potenciales colaboradores difícilmente comparable con otros territorios, la universidad y la investigación no están suficientemente orientadas hacia las necesidades y demandas empresariales. Por último, en el País Vasco se produce un nivel aceptable de interacciones entre los centros tecnológicos y las empresas, pero no así entre estas y la universidad.

Como se ha constatado en el análisis, los cuatro sistemas regionales se encuentran en diferentes momentos de desarrollo científico y tecnológico, presentan unas características específicas disímiles y varía el papel que ocupan los agentes en sus respectivos sistemas. Por otro lado, los casos estudiados comparten algunas características comunes. En primer lugar, la focalización de las políticas en la coordinación como forma de superar la dispersión acumulada. En segundo, la falta de adecuación de las políticas de fomento de la transferencia, pese a los esfuerzos realizados, por el carácter generalista, unidireccional e indiscriminado de las mismas. Como consecuencia, los impactos de las políticas regionales de I+D respecto a las relaciones universidad-empresa han tenido un alcance limitado.

A la vista de estos resultados, resulta esencial la introducción de las variables regionales en el diseño de las respectivas políticas de I+D. La colaboración entre los diferentes niveles del sistema así como entre sus agentes es vital para superar las limitaciones actuales. Por último, respecto a la transferencia hay que trabajar en la mejora de los instrumentos disponibles y en la transformación del esfuerzo público generalista hacia líneas en las que se implique al tejido productivo regional.

Una vez aprobada la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que pone un especial énfasis en la articulación del sistema, así como en la transferencia de conocimiento, los avances dependerán del ulterior desarrollo de ciertos elementos claves como la gobernanza, la movilidad de los recursos humanos (entendida también como flujo/trasvase de investigadores entre el sector público y el privado) y la cooperación efectiva universidad-empresa. La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología deberá vertebrar la colaboración entre los diferentes niveles y actores del sistema español de I+D. La flexibilización de las condiciones para el desarrollo de la carrera profesional de los investigadores plantea otro reto trascendente ya que en la actualidad el sistema público tiene la adecuada capacidad de formación pero no así de inserción laboral de los recursos formados. Por último, la posibilidad de producir sinergias positivas que impulsen la interconexión entre el ámbito académico y el empresarial implica la multilateralidad de las acciones públicas, teniendo en cuenta el contexto para la introducción de estímulos adecuados.

En las siguientes fases del proyecto realizaremos una serie de entrevistas en profundidad con diferentes agentes del sistema que nos permitan analizar con mayor detalle el enfoque otorgado a los procesos de transferencia. Adicionalmente, una encuesta a los directores de los grupos de investigación radicados en estas comunidades permitirá observar los comportamientos, actitudes y participación en las actividades de transferencia, valorando la incidencia de la variable territorial.



## Bibliografía

Agrawal, A. (2001): «University-to-industry knowledge transfer: literature review and unanswered questions». *International Journal of Management Reviews* 3(4): 285-302.

Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (2010): «Convocatoria de subvenciones para la realización de proyectos de I+D para grupos de investigación y para empresas». *Boletín Oficial de Canarias*, 133 (2010): 17566-17628.

Braczyk, H., Cooke, P. y Heidenreich, R., eds. (1996): *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*. London: University College London Press.

Cohen, W. M., Nelson, R. R., et al. (2002): «Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D». *Management Science* 48 (1): 1-23.

Colino, J. y Riquelme, P.J. (2000): «Estructura industrial y desarrollo tecnológico en la región de Murcia». *Economía Industrial*, 335-336: 271-284.

Comisión Europea (2006a): *Estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*. Bruselas: Dirección General de Política Territorial.

Comisión Europea (2006b): *La situación de las I+D+i en la Comunidad Autónoma de Madrid. Estudio DAFO en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*. Bruselas: Dirección General de Política Territorial.

Comunidad de Madrid (2005): «IV PRICIT 2005-2008. Plan de Ciencia y Tecnología de la Comunidad de Madrid». Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Cooke, P. (1996): «Regional innovation systems: an evolutionary approach». En *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*, eds. H. Braczyk, P. Cooke y R. Heidenreich. Londres: University College London Press.

Cooke, P. y Morgan, K. (1998): *The associational economy: Firms, regions and innovation*, Oxford: Oxford University Press.

COTEC (2004): *Libro Blanco de Innovación en la Comunidad de Madrid*. Madrid, Fundación Cotec.

COTEC (2007): *Libro blanco de la innovación en Canarias*. Madrid, Fundación Cotec.

COTEC (2010): *Tecnología e innovación en España*. Madrid, Fundación Cotec.

Doloreux, D. (2002): «What we should know about regional systems of innovation». *Technology in Society*, 24 (3): 243-263.

Edler, J., Kuhlmann S. y Behrens, M. (2003): *Changing governance of research and technology policy the European research area*. Cheltenham: Edward Elgar.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000): «The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university-industry-government relation». *Research Policy*, 29: 109-123.

Fernández Esquinas, M., Pérez Yruela, M. y Merchán Hernández, C. (2005): «El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española». En *Radiografía de la investigación pública en España*, eds. J. Sebastián y E. Muñoz. Madrid: Biblioteca Nueva.

Fernández de Lucio, I. *et al.* (2000): «Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional». *Espacios* 21 (2): 127-148.

Fernández de Lucio, I., Rojo, J. y Castro, E., eds. (2003): *Enfoques de políticas regionales de innovación en la Unión Europea*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes, Sección Española, Documentos de trabajo.

Freel, M. S. (2000): «Strategy and structure in innovative manufacturing SMEs: the case of an English Region». *Small Business Economics*, 15 (1): 27-45.

Fritsch, M. (2001): «Co-operation in regional innovation systems». *Regional Studies*, 35 (4): 297- 307.

Fundación Universitaria de Las Palmas (varios años): *Memoria de gestión de la Fundación Universitaria de Las Palmas*. Las Palmas: FULP.

Gebauer, A., Woon Nam, C. y Parsche, R. (2005): «Regional technology policy and factors shaping local innovation networks in small German cities». *European Planning Studies*, 13 (5): 661-683.

Gómez, I., Bordons, M., Morillo, F. y Fernández, M. T. (2005): «Regionalisation of science and technology data in Spain». *Research Evaluation*, 14 (2): 137-148.

González de la Fe, T. (2001): *Estudio comparativo de las políticas de desarrollo tecnológico e innovación de las Comunidades Autónomas del Estado español*. La Laguna (Tenerife): Instituto Universitario de Ciencias Políticas y Sociales.

Gobierno de Canarias (2001): *Los costes de ultraperiferia de la economía canaria*. Madrid: Centro de Estudios Económicos. Fundación Tomillo.

Gobierno de Canarias (2007): *Plan Canario de I+D+i+d 2007-2010*.

Grossman, J. H., Reid, P. P. *et al.* (2001): «Contributions of Academic Research to Industrial Performance in Five Industry Sectors». *The Journal of Technology Transfer*, 26 (1-2): 143-152.

Heijs, J. y Baumert, T. (2008): *Política regional de I+D e innovación en Alemania: lecciones para el caso español*. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero.

Junta de Andalucía (2005): *Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación*. Sevilla: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Lambooy, J. G. (2000): «Regional growth, knowledge and innovation». En *The knowledge-based economy. The global challenges of the 21st century*, eds. A. Kuklinski y W. M. E. Orłowski. Varsovia: State Committee for Scientific Research.

Laredo, P. (2003): «Six major challenges facing public intervention in higher education, science, technology and innovation». *Science and Public Policy*, 30 (1): 4-12.

Leydesdorff, L. y Meyer, M. (2003): «The Triple Helix of university-industry-government relations». *Scientometrics*, 58 (2): 191-203.

Mansfield, E. (1995): «Academia research underlying industrial innovations: sources, characteristics and financing». *The Review of Economics and Statistics*, 77 (1): 55-65.

Martin, B., Salter, A. *et al.* (1996): *The relationship between publicly funded basic research and economic performance*. Brighton: SPRU review. Report prepared for HM Treasury.

Merchán Hernández, C. (2010): *Las relaciones universidad-empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Universidad de Granada, Granada. [Tesis Doctoral].

Molas-Gallart, J. (2005): «Definir, quantificar i finançar la tercera missió: un debat sobre el futur de la universitat». *Coneixement i Societat*, 7: 6-27.

Mora Valentín, E. (1999). «Barreras y obstáculos a la cooperación universidad-empresa». *Madrid*, 2: 16-18.

Moso, M. (1999): *Origen y evolución de las políticas científicas y tecnológicas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1981–1999)*. Universidad del País Vasco, Bilbao. [Tesis doctoral].

Moso, M. y Olazaran, M. (2001): «Actores, ideas e instituciones: políticas tecnológicas regionales y creación del sistema de I+D en la Comunidad Autónoma del País Vasco». En *Sistemas regionales de innovación*, eds. M. Olazaran, M. y M. Gómez Uranga. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Moso, M. y Olazaran, M. (2002): «Regional technology policy and the emergence of an R&D system in the Basque Country». *Journal of Technology Transfer*, 27: 61-75.

Mowery, D. C., Nelson, R. et al. (2001). «The effects of the Bayh-Dole Act on US Academic research and technology transfer». *Research Policy*, 30: 99-120.

Olazaran, M. y Gómez-Uranga, M. (coords.) (2001): *Sistemas regionales de innovación*. Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio de Publicaciones.

Olazaran, M. y Otero, B. (2009): «La perspectiva del sistema nacional/regional de innovación: balance y recepción en España». *Arbor*, 185 (738) : 767-779.

Perkmann, M. y Walsh, K. (2007): «University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda». *International Journal of Management Reviews*, 9 (4): 259-280.

Real Heredia, B. (2001): «El sistema regional de innovación en Andalucía». En *Sistemas regionales de innovación*, ed. M. Olazaran. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

RedOTRI (2008): *Informe Red OTRI 2008*. Madrid: Red OTRI Universidades.

Rico Castro, P. (2007): *La política tecnológica y sus efectos sobre el cambio de las organizaciones de I+D: el caso de los centros tecnológicos del País Vasco (1980-1999)*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. [Tesis doctoral].

Romera, F. (2001): «Influencia de los Parques Científicos y Tecnológicos en su entorno local: el caso del Parque Tecnológico de Andalucía». En *Aprendiendo a innovar: regiones del conocimiento*, ed. C. Román. Sevilla: OCDE/IDR.

Sanz, L., Cruz, L. y Fernández, M. (2003): «La importancia de los intereses académicos en la política científica y tecnológica catalana». *Papers: revista de sociología*, 70: 11-40.

Sanz, L., Romero, M. y Cruz, L. (2003): «Estabilidad y cambio en las políticas andaluzas de ciencia, tecnología e innovación». *Revista Internacional de Sociología*, 35: 7-51.

Sanz, L., Cruz-Castro, L. y Romero de la Cruz, M. (2001): «Recursos, intereses y difusión de modelos para la política regional de I+D: la Comunidad de Madrid». En *Sistemas regionales de innovación*, ed. M. Olazaran. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Sanz, L.; Cruz-Castro, L. y Roper, S. (2005): «Explaining the science and technology policies of regional governments». *Regional studies*, 39 (7): 939-954.

Sebastián, J. y Ramos Vielba, I., eds. (2011): *Funciones y organización del sistema público de I+D en España*. Madrid: CSIC y Fundación Ideas.

Storper, M. (1997): *The regional economy*. New York, Guilford Press.

Universidad de La Laguna (varios años): *Memoria Académica*. La Laguna (Tenerife): Universidad de La Laguna.

Vickers, I. y North, D. (2000): «Regional Technology Initiatives: Some Insights from the English Regions». *European Planning Studies*, 8 (3): 301-318.

## Índice de gráficos y tablas

### Gráficos

Gráfico 1.1. Evolución del PIB Andalucía y España 2000-2009 . . . . .	15
Gráfico 1.2. Evolución del comercio exterior de Andalucía 2002-2009 . . . . .	16
Gráfico 1.3. Evolución del número de empresas en Andalucía 2000-2009 . . . . .	17
Gráfico 1.4. Empresas según forma jurídica, Andalucía-España 2008 . . . . .	18
Gráfico 1.5. Esfuerzo relativo de las CC.AA en I+D en 2008. . . . .	21
Gráfico 1.6. Evolución del gasto en I+D en Andalucía y peso en el conjunto español (2000-2007) . . . . .	21
Gráfico 1.7. Evolución del personal en I+D (EJC)* Andalucía respecto a España (%). . . . .	22
Gráfico 1.8. Publicaciones científicas en revistas internacionales por CC.AA. (2001-2006). . .	23
Gráfico 2.1. Evolución del PIB per cápita en Canarias y media nacional últimos 10 años (€) .	35
Gráfico 2.2. Tendencia del VAB del sector servicios en Canarias (%). Serie 2000-2009 . . . . .	37
Gráfico 2.3. Tendencia del VAB para el resto de sectores en Canarias (%). Serie 2000-2009 .	37
Gráfico 2.4. Distribución diez primeros sectores de actividad de las empresas canarias 2009	38
Gráfico 2.5. Distribución de puestos de trabajo en Canarias (%). Serie 2000-2008 . . . . .	39
Gráfico 2.6. Distribución contratación del sector servicios en Canarias. Junio 2010 . . . . .	39
Gráfico 2.7. Participación canaria en las publicaciones científicas españolas 1995-2006 (%). .	43
Gráfico 2.8. Contratos/convenios de investigación entre universidades canarias y empresas u organismos de la administración regional (1999-2009). . . . .	51
Gráfico 2.9. Origen de los fondos de los contratos/convenios de colaboración de las universidades canarias con empresas u organismos de la administración regional (2009) . . . . .	51
Gráfico 2.10. Contratos a doctores y tecnólogos en empresas y otros organismos para la elaboración de proyectos de I+D+i. . . . .	52
Gráfico 3.1. Producto Interior Bruto a precios de mercado (millones de euros) . . . . .	55
Gráfico 3.2. VAB por ramas de actividad. Precios corrientes (miles de euros) . . . . .	56
Gráfico 3.3. Gasto interno en I+D (millones de euros). . . . .	59
Gráfico 3.4. Personal en I+D (EJC). . . . .	60
Gráfico 3.5. Evolución de la producción científica de la CM frente a la española. . . . .	60
Gráfico 4.1. Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. . . . .	85
Gráfico 4.2. Gasto interno en I+D del sector empresas CAE (%).1997-2007 . . . . .	85
Gráfico 5.1. Vigencia de los planes regionales de I+D . . . . .	99
Gráfico 5.2. Esfuerzo en I+D y PIB per cápita de las CC. AA. (2008) . . . . .	101
Gráfico 5.3. Microempresa y gran empresa por comunidades autónomas. . . . .	104

## Tablas

Tabla 0.1. Estadística de actividades de I+D 2009. Resultados por CC. AA.....	14
Tabla 1.1. Estructura de población por grupos de edad (2009) .....	15
Tabla 1.2. Tasas medias anuales de actividad, empleo y paro de Andalucía y España. ....	16
Tabla 1.3. Evolución del tejido empresarial andaluz según su tamaño, 2001-2008 (%). ....	18
Tabla 1.4. Distribución empresarial por sectores de actividad, Andalucía - España (2001-2008) .....	19
Tabla 1.5. Empresas del sector industrial según ramas de actividad, Andalucía y España (2008) .....	20
Tabla 1.6. Evolución personal en I+D (EJC) sobre población activa de Andalucía y España (%) .....	23
Tabla 1.7. Solicitudes y concesiones de patentes en Andalucía (2006) .....	24
Tabla 1.8. Distribución de los grupos de investigación por universidades y centros (2006)	26
Tabla 1.9. Centros públicos de investigación en Andalucía .....	26
Tabla 1.10. Centros tecnológicos y de innovación en Andalucía .....	28
Tabla 1.11. Parques científicos-tecnológicos en Andalucía .....	29
Tabla 1.12. Evolución de contratos entre OTRI andaluzas y empresas .....	32
Tabla 2.1. VAB en Canarias (%). Serie 2000-2009 .....	36
Tabla 2.2. Empresas innovadoras en Canarias y España (2006-2008) .....	40
Tabla 2.3. Evolución del gasto regional en I+D en Canarias y España. Series 1995-2008 ..	41
Tabla 2.4. Comparativa indicadores de I+D Canarias con otras CC. AA. y media nacional. ..	41
Tabla 2.5. Evolución indicadores de recursos humanos en I+D Canarias y España (1995-2008) .....	42
Tabla 2.6. Participación canaria en la solicitud de patentes vía nacional (1999-2009) ....	44
Tabla 3.1. Empleo equivalente asalariado por ramas de actividad (miles de empleos). ....	57
Tabla 3.2. Aportación a la producción científica por CC. AA. ....	61
Tabla 3.3. Evolución de patentes publicadas según solicitante (EPO 2000-2007) .....	62
Tabla 3.4. Gastos internos en el sector de enseñanza superior .....	65
Tabla 3.5. Personal en I+D en el sector de enseñanza superior .....	65
Tabla 3.6. Resumen de los programas del IV PRICIT .....	67
Tabla 3.7. Actividades de la Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica 2008 .....	71
Tabla 4.1. Empresas según sector y estratos de tamaño (2009) .....	73
Tabla 4.2. VAB y empleo según subsectores (2007) .....	74
Tabla 4.3. Contenido tecnológico de la industria en la CAE por sectores OCDE 2008 (miles €) .....	75
Tabla 4.4. VAB en los sectores de alta tecnología por actividad y territorio (2008) .....	76
Tabla 4.5. Recursos del sistema (2008) .....	76
Tabla 4.6. Gasto y personal en I+D en la CAE (2001-2008) .....	77

Tabla 4.7. Gasto I+D por origen fondos y sectores de ejecución (%) (2006) . . . . .	77
Tabla 4.8. Evolución de la ejecución del gasto en I+D según sectores de ejecución en la CAE (%). . . . .	78
Tabla 4.9. Evolución del personal en I+D en la CAE y España . . . . .	78
Tabla 4.10. Evolución del personal en I+D EJC en la CAE por sectores de ejecución . . . . .	78
Tabla 4.11. Evolución del personal en I+D EJC en España por sectores de ejecución . . . . .	79
Tabla 4.12. Gastos en I+D interna sector empresarial por rama de actividad (2007) . . . . .	79
Tabla 4.13. Gastos en I+D de las PYME sector empresarial por origen de los fondos (2007)	80
Tabla 4.14. Gasto en innovación en el sector industrial según tipo de actividad (2007) . . .	80
Tabla 4.15. Cooperación con PYME industriales según región y socio (2005-2007). . . . .	81
Tabla 4.16. Producción científica española en revistas de difusión internacional por CC. AA. (Web of Science, 2000-2007). . . . .	81
Tabla 4.17. Distribución por CC.AA. de la producción científica española en revistas españolas (ICYT, 2000-2007) . . . . .	82
Tabla 4.18. Especialización científica de las regiones: índices de actividad por áreas (SCI). . . . .	82
Tabla 4.19. Solicitudes de patentes, vía nacional, por CC. AA. (2008). . . . .	83
Tabla 4.20. Perfil tecnológico de las regiones: índice de actividad por áreas . . . . .	83
Tabla 4.21. Presupuestos de la política científica y tecnológica de la CAE (1995-2007) . . .	84
Tabla 4.22. Principales magnitudes de I+D. Centros tecnológicos. C. A. de Euskadi 2006-2007	86
Tabla 4.23. Gasto interno en I+D por disciplina científica (miles de €) . . . . .	87
Tabla 4.24. Fondos específicos para I+D por disciplina científica (miles de €) . . . . .	87
Tabla 4.25. Personal en E.D.P. dedicado a I+D por disciplina científica. . . . .	87
Tabla 4.26. Gasto corriente interno I+D por tipo de investigación (miles de €) . . . . .	87
Tabla 4.27. Fondos específicos sector educación superior según financiadores (miles de €)	88
Tabla 4.28. Centros de Investigación Cooperativa y sus áreas de especialización . . . . .	89
Tabla 4.29. Proyectos asesorados y empresas creadas en CEI en el año 2009. . . . .	90
Tabla 4.30. Los parques tecnológicos de la CAE en cifras (2009). . . . .	90
Tabla 4.31. Ayudas Saiotek por tipos de agentes (%) . . . . .	91
Tabla 4.32. Ayudas Emaitek por centros tecnológicos (2008) . . . . .	91
Tabla 4.33. Ayudas Etortek por tipos de agentes (%) . . . . .	92
Tabla 4.34. Intek Berri (Gaitek, Innotek y Nets). Subvención según tipo de cooperación (€) .	92
Tabla 4.35. Subvenciones por clusters (Intekberri y Etorgai) . . . . .	93
Tabla 4.36. Indicadores del programa Berrikuntza Agendak / Programas de Innovación . .	93
Tabla 4.37. Indicadores del Programa Aldatu . . . . .	94
Tabla 4.38. Evolución de los fondos específicos de I+D de la UPV-EHU según tipos de actividades. . . . .	94
Tabla 4.39. Evolución del origen de los fondos específicos para I+D+i . . . . .	94
Tabla 5.1. Gastos internos de las empresas en I+D (% sobre el total nacional) . . . . .	101
Tabla 5.2. Personal dedicado a I+D e investigadores (EJC) en empresas (2003-2009). . . . .	105



## Anexos

### Anexo I. Centros de investigación en Canarias por tipo de organismo

Organismo	Centro de investigación
Universidad de La Laguna	368 grupos de investigación de diferentes institutos de investigación o departamentos Instituto de Lingüística Andrés Bello Instituto Universitario de Astrofísica Instituto Universitario de Bío-Organica Antonio González Instituto Universitario de Ciencias Políticas y Sociales Instituto Universitario de Desarrollo Regional Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias Instituto Universitario de La Empresa Instituto Universitario de Tecnologías Biomédicas Instituto Universitario de Estudio de la Mujer
Universidad de Las Palmas	157 grupos de investigación Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Cibernéticas (IUTC) Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA) Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI) Centro de Innovación para la Sociedad de La Información (CICEI) Centro de Biotecnología Marina (CBM)
Centros regionales y delegaciones provinciales que dependen de Administración General del Estado	Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA). (Centro propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas) Centro Oceanográfico de Canarias (Depende del Instituto Español de Oceanografía IEO) Centro Geofísico de Canarias (Depende del Instituto Geofísico de Nacional, IGN) Centro Espacial de Canarias (Depende del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA) Centro Meteorológico en Santa Cruz de Tenerife y en Las Palmas de Gran Canaria (Depende del Instituto Nacional de Meteorología, INM)
Centros de investigación del Gobierno de Canarias	Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) Instituto Tecnológico de Canarias S.A (ITC) Fundación Canaria para la Investigación y Salud (FUNCIS) Unidades de Investigación Hospitalarias–Instituto Canario de Investigación Biomédica (UIH-ICIB)
Centros mixto: Administración General del Estado, Universidad de La Laguna y el Gobierno de Canarias	Instituto Astrofísico de Canarias

## Anexo I. Continuación

	Cabildo	Centro de investigación
Centros de investigación de los Gobiernos Locales	Cabildo de Gran Canaria	Granja Agrícola Experimental de Arucas. Jardín Botánico Viera y Clavijo
	Cabildo de Tenerife	Instituto Tecnológico de Energías Renovables (Sociedad Anónima del Cabildo-Caja General de Ahorros-ITC)
	Cabildo de Lanzarote	Granja Agrícola Experimental de Lanzarote. Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote, en colaboración con el CSIC
	Cabildo de Fuerteventura	Instituto de Investigación y Ciencia de Puerto del Rosario
	Cabildo de La Palma	Granja Experimental Ganadería en Garafía, en colaboración con el Departamento de Veterinaria de la ULPGC Laboratorio Insular de Agrobiología en colaboración con el IPNA (CSIC)

Fuentes: Elaboración propia a partir de ACIISI, universidades y COTEC, 2007.

## Anexo II. Resumen del programa de actuaciones de gestión directa de la ACIISI

PROGRAMA		Beneficiarios	Destinatarios
Espacios y parques tecnológicos	Fomento y desarrollo de espacios productivos intensivos de conocimiento y parques tecnológicos de Canarias	Empresas	Empresas
Formación de gestores de la innovación	Tiene como objetivo formar a 7.000 gestores de la innovación en 4 años (2008-2011), contemplando varios niveles del básico al avanzado o experto, y de forma específica a distintos colectivos	Empresas, administraciones públicas, universidades, centros tecnológicos, organismos de investigación, entidades de intermediación y otros agentes	Profesionales, formadores, estudiantes, titulados universitarios y FP, gestores, emprendedores, investigadores, personal técnico de las administraciones públicas, de las empresas y organizaciones empresariales
Programa DILO	Difusión de la Innovación Local (DILO) tiene como finalidad llevar la innovación a más de 20.000 empresas ubicadas en las zonas alejadas de los grandes núcleos urbanos	Pymes locales	Agentes de la innovación y pymes locales

**Anexo II. Continuación**

<b>PROGRAMA</b>		<b>Beneficiarios</b>	<b>Destinatarios</b>
Programa GIE	Programa de Gestión de la Innovación en la Empresa (GIE), tiene como objetivo la formación gratuita, teórica y práctica en innovación dirigida a 1.200 trabajadores de pymes y micropymes, incluyendo autónomos con personal contratado	pymes y micropymes	pymes y micropymes
Red de UPES	Consolidación de una red regional de Unidades de Promoción de la Emprendeduría (UPE). La red está compuesta por una unidad en cada isla	Entidades públicas insulares y locales, centros tecnológicos, entidades de intermediación	Emprendedores, investigadores, empresarios, inversores en tecnología
Centros de Innovación y Desarrollo Empresarial (Red CIDE)	Apoyo a la actividad innovadora en las PYME mediante servicios para la transferencia de tecnología y el asesoramiento personalizado sobre programas de ayudas y presentación de proyectos. Fomentar las actividades innovadoras en empresas	Empresas, emprendedores y autónomos con perfil tecnológico	Empresas, emprendedores y autónomos con perfil tecnológico
Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico	Financiación a las grandes instalaciones científicas de Canarias	ITC, ICCM, Gran Telescopio de Canarias, PLOCAN, Infraestructura de Supercomputación de Canarias, Buque Oceanográfico Irene, Instituto Vulcanológico de Canarias	Grupos de investigación y empresas receptoras de servicios
Proyectos Estructurantes	Proyectos movilizados de la economía basada en el conocimiento, sustentados en la dotación de grandes y medianas infraestructuras científico-tecnológicas, en las áreas de mayor capacidad científica en Canarias	Sistema Público de I+D, centros tecnológicos (preferentemente promovidos por el sector privado)	Grupos de excelencia en I+D, empresas receptoras de tecnología y el conocimiento generado por esos grupos
Ayudas a la estabilización de investigadores	Ayuda para mejorar el potencial de los recursos humanos dedicados a la investigación, aumentando el número y la calidad de los investigadores que trabajan en las universidades y organismos públicos de investigación. Convenios entre la CC. AA de Canarias y el Ministerio de Ciencia e Innovación	Universidades, organismos de I+D	Grupos de investigación
Apoyo técnico y administrativo a los Grupos de I+D más competitivos	Oficinas de gestión de proyectos (una por provincia) ligadas a universidades, organismos públicos de investigación u organismos de intermediación I+D+i, para dar soporte a los grupos de I+D más competitivos en tareas auxiliares, tanto técnicas como administrativas	Universidades, organismos de I+D y las fundaciones universitarias	Grupos de I+D más competitivos, empresas receptoras del conocimiento generado por esos grupos

Fuente: Elaboración propia a partir de ACIISI del Gobierno de Canarias.

### Anexo III. Resumen del programa convocatoria pública de subvenciones de la ACIISI

PROGRAMA		Beneficiarios
Préstamos para las pymes canarias	Préstamos reembolsables para capitalizar y dar liquidez a las empresas innovadoras y de base tecnológica de Canarias	Pymes, empresarios, emprendedores, profesionales y autónomos
Bonos tecnológicos	Bonos canjeables por servicios de innovación destinados a pymes y emprendedores para que puedan ser utilizados contratando a empresas de I+D+i y profesionales, y participar en programas de ayudas locales, nacionales y europeos, así como disponer de servicios o recursos ligados a proyectos de innovación de la sociedad de la información	Pymes, emprendedores y gestores de la innovación
Incorporación de personal innovador al tejido productivo	Ayudas a las pymes para cofinanciar la incorporación estable de doctores y tecnólogos para promover la innovación	Pymes
Agrupaciones de empresas innovadoras ( <i>clusters</i> )	Propiciar la creación y consolidación de <i>clusters</i> como medio para dinamizar la innovación, la competencia y transferencia de conocimiento entre las empresas y entidades participantes	<i>Clusters</i> , entidades promotoras
Proyectos de Innovación para Empresas	Ayudas para favorecer las actividades encaminadas a la aplicación, desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías en la generación o mejora sustancial de productos o procesos, y para la realización de proyectos de innovación empresarial	Pymes, emprendedores
Proyectos de I+D para grupos de investigación y para empresas	Ayudas para la realización de proyectos de I+D con capacidad tractora, preferentemente por parte de grupos de investigación en colaboración con empresas. En función del alcance del proyecto se admitirá la incorporación temporal de personal de I+D y la adquisición de infraestructuras como gastos elegibles	Universidades, centros de I+D, empresas, ISFL
Apoyo al personal investigador en formación	Ayudas para la realización de tesis doctorales conforme al EPIF (2 años de beca + 2 años de contrato). Asimismo incluye posible ayuda adicional para gastos de estancia en otros centros	Licenciados universitarios o equivalentes
Movilidad de personal de grupos de investigación y de profesionales	Movilidad de personal de grupos de investigación y asistencia de investigadores y profesionales a comités internacionales de estandarización	ISFL, pymes, profesionales e investigadores
Organización de congresos y eventos de carácter científico	Ayudas para la realización y organización de eventos y congresos de carácter científico y técnico que contribuyan al intercambio de conocimientos, difusión de ideas y que faciliten la información, el perfeccionamiento y la especialización de científicos, tecnólogos e investigadores	ISFL, investigadores, eventos 2011

Fuente: Elaboración propia a partir de ACIISI del Gobierno de Canarias.

## **Anexo IV. Centros de investigación de la AGE con sede en la Comunidad de Madrid**

### MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

- Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Centro de Biología Molecular
- Centro de Investigaciones Biológicas
- Centro Nacional de Biotecnología
- Instituto de Biología Molecular
- Instituto de Bioquímica
- Instituto de Farmacología y Toxicología
- Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols
- Instituto de Neurobiología Ramón y Cajal
- Instituto de Fermentaciones Industriales
- Instituto de Nutrición y Bromatología
- Instituto del Frío
- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
- Instituto de Cerámica y Vidrio
- Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid
- Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
- Centro de Astrobiología
- Centro de Comunicaciones CSIC-REDIRIS
- Centro de Física Miguel A. Catalán
- Centro de Tecnologías Físicas L. Torres Quevedo
- Centro Técnico de Informática
- Instituto de Acústica
- Instituto de Astronomía y Geodesia
- Instituto de Automática Industrial
- Instituto de Estructura de la Materia
- Instituto de Física Aplicada
- Instituto de Matemática y Física Fundamental
- Instituto de Microelectrónica de Madrid
- Instituto de Óptica Daza de Valdés
- Centro de Química Orgánica M. Lora Tamayo
- Instituto de Catálisis y Petroleoquímica

- Instituto de Química Física Rocasolano
- Instituto de Química Médica
- Instituto de Química Orgánica General
- Centro de Ciencias Medioambientales
- Centro de Humanidades y Ciencias Sociales
- Museo Nacional de Ciencias Naturales
- Real Jardín Botánico
- Instituto Español de Oceanografía (IEO)
- Instituto Nacional de Investigación de Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)
- Instituto Geológico Minero de España (IGME)
- Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE)
- Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)
- Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC)
- Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

#### MINISTERIO DE DEFENSA

- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- Canal de Experiencias Hidrodinámicas del Pardo (CEHIPAR)
- Laboratorios Ingenieros del Ejército (LIE)
- Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (CIDA)

#### MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE)
- Centro Español de Meteorología (CEM)

#### MINISTERIO DE FOMENTO

- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)

#### MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

- Instituto de Estudios Fiscales (IEF)

#### MINISTERIO DE JUSTICIA

- Centro de Estudios Jurídicos (CEJ)

#### MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

#### MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

- Centro de Estudios Políticos y Constitucionales (CEPCO)
- Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS)

#### MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

### **Anexo V. Centros de innovación y tecnología de la Comunidad de Madrid**

- La Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales (ATEMIN)
- La Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL)
- La Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española (IPE)
- Los Centros de Difusión Tecnológica, promovidos por la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid. En la actualidad existen 46 en toda la Comunidad y sus principales misiones son, por un lado, detectar las necesidades de las empresas y dar asesoramiento preliminar en relación con la adopción de planes y medidas de innovación o de incorporación a la sociedad de la información, así como difundir los programas públicos existentes (tanto regionales, nacionales como europeos) de apoyo a las empresas, que promuevan iniciativas asociadas a la innovación, así como orientación suficiente para facilitar el acceso a los mismos.

Otros centros vinculados al Ministerio de Ciencia e Innovación:

- Centro para el desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), entidad pública empresarial, dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas y cuyas infraestructuras principales se encuentran en Madrid.
- La Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (F212)
- La Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM)
- Fundación Jiménez Díaz

## **Anexo VI. Estructuras de interfaz de la Comunidad de Madrid**

### OTRI

- Universidad Complutense
- UNED
- Universidad Politécnica de Madrid
- Centro Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- Centro de Investigación Energética Medioambiental y Tecnológica
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas MDE (INTA)
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria ( INIA )
- Instituto Español de Oceanografía (IEO)
- Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)
- Universidad Pontificia de Comillas
- Centro Español de Metrología. Ministerio de Industria Turismo y Comercio
- Instituto Geológico y Minero de España
- Asociación Investigación Técnica Industria Papelera Española
- Universidad de Alcalá
- Fundación Universitaria San Pablo CEU
- Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid
- Fundación CONFEMETAL
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Asociación Investigación y Desarrollo Industrial de Recursos Naturales
- Asociación Técnica Española de Fundición
- Federación Española Industrias de la Alimentación y Bebidas
- Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología
- Universidad Europea de Madrid
- Asociación Investigación Técnica Industrias Madera y Corcho
- Fundación Centro Nacional Investigaciones Oncológicas Carlos III
- Fundación Centro Nacional Investigaciones Cardiovasculares Carlos III
- Fundación Universidad Rey Juan Carlos
- Fundación para Investigación Biomédica Hospital Gregorio Marañón
- Fundación Antonio de Nebrija
- Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnología de la Información y Telecomunicaciones
- Fundación para la Investigación Hospital Clínico San Carlos
- Fundación Instituto Tecnológico para el Desarrollo de las Industrias Marítimas
- Fundación FIDES

- Instituto de Investigación La Paz

Fundaciones Universidad-Empresa sitas en la Comunidad de Madrid

- Red de Fundaciones Universidad Empresa
- Fundación Universidad Empresa (FUE)
- Fundación General de la UNED

Parques tecnológicos

- Consorcio Urbanístico Leganés Tecnológico - Parque Leganés Tecnológico
- Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Alcalá -Tecnoalcalá
- Parque Científico de Madrid
- Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid
- Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe
- Consorcio Urbanístico Móstoles Tecnológico - Parque Móstoles Tecnológico
- La Salle Parque de Innovación
- Parque Tecnológico Ciudad de Madrid

## **Anexo VII. Plan de Ciencia, Tecnología e innovación del País Vasco, 2010**

El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del País Vasco 2010, es el plan regional vigente diseñado para establecer los objetivos y estrategias de la política de I+D+i en el País Vasco y que se vincula con otras múltiples actuaciones y documentos de esta Administración y del entorno comunitario que enmarcan sus planteamientos y configuración, destacando las siguientes:

- El Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social 2006-2009 (PCEIS), que establece un «marco programático de referencia en el establecimiento de un nuevo modelo competitivo», basado en cinco grandes áreas (Ejes de actuación principales, Estrategias de clusters y de comercio y turismo, Recursos necesarios, Organización y apoyo al desarrollo del modelo, Coordinación y trabajo conjunto con otras políticas) y dirigido hacia tres objetivos estratégicos: a) incremento de la productividad de la economía, b) incremento del peso de la Industria y c) convergencia tecnológica y de innovación con los parámetros de la Unión Europea.
- La importancia cualificada de la innovación como herramienta de competitividad para alcanzar los objetivos comprometidos por las Instituciones comunitarias en la Estrategia renovada de Lisboa para el crecimiento y el empleo. Se consolida una perspectiva extensa de innovación «innovación abierta» (*open innovation*) y se avanza una transición hacia una «tercera generación» del sistema de innovación. Todo ello supone, de alguna manera, asignar a la innovación el rol que ha venido ostentando la tecnología como motor de competitividad.

Los pronunciamientos institucionales y rasgos significativos que inspiran el PCTI reflejan la conexión con, al menos, dos normas legales relativamente recientes: la Ley 8/2004, de 12 de noviembre, de Industria de la Comunidad Autónoma Euskadi (LI) y la Ley 3/2004, de 25 de febrero, del Sistema Universitario Vasco (LSUV) que, a su vez, configuran el marco de la ciencia, la innovación y la tecnología en sus respectivos ámbitos.

La LI cita entre sus fines, «la promoción y fomento de la actividad industrial, de la tecnología y de la innovación» (artículo 1.2, apartado e) y prevé que el Gobierno Vasco (el departamento competente en materia de industria) desarrolle «planes estratégicos» (artículo 20) y «programas de promoción industrial» (artículo 21 LI). Estos últimos, versarán sobre los sectores de «promoción y ordenación industrial, sociedad de la información y del conocimiento, tecnología e innovación e internacionalización» (artículo 21.4). Así, aún cuando se propugne extender el campo de la investigación y la innovación, más allá del exclusivo ámbito industrial, este sigue teniendo un peso singular en el tejido productivo vasco y constituye objetivo de la estrategia de competitividad fijada por el PCEIS7 (ratificado por el lehendakari en su discurso de 22 de septiembre de 2006), consolidar su capacidad motora en la actividad productiva manteniendo su peso en el PIB real de Euskadi. Por otra parte, la LI establece diferentes mandatos de contenido (en particular, el Capítulo Vº, dedicado a la Promoción Industrial, artículos 24 y 25) que el PCTI acoge (modulados, dentro del amplio marco de la interpretación legal conforme a la realidad del momento).

