

# <sup>1</sup>Capítulo: La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública

Elena Castro Martínez e Ignacio Fernández de Lucio. INGENIO (CSIC-UPV)

## **Introducción**

Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) tienen un objetivo múltiple: contribuir al progreso general del conocimiento, producir conocimientos que den lugar a nuevos procesos y productos, participar en la solución de problemas sociales y económicos o apoyar la mejora de la docencia. En la denominada *sociedad del conocimiento*, que puede ser definida como aquella Sociedad capaz de generar, apropiarse y utilizar el conocimiento para atender sus necesidades y construir su propio futuro, las actividades de I+D, en tanto que generadoras de nuevos conocimientos, adquieren una gran importancia (P.A. David y D. Foray, 2002). Además, en las últimas décadas del siglo XX se ha asistido a una creciente preocupación por el descubrimiento de nuevas tecnologías y por su aplicación a los procesos productivos, de forma que éstos mejoren e incrementen la productividad de los factores empleados, tanto por la posibilidad de permitir la creación de nuevos sectores dependientes de la ciencia, como de encontrar nuevos nichos en los sectores denominados tradicionales que permitan la diferenciación de los productos. De hecho, las economías que han hecho de los procesos de generación de I+D e innovaciones algo cotidiano han conseguido acelerar sus tasas de crecimiento y abrir una brecha tecnológica respecto a los países menos activos en este sentido (OCDE, 1991).

Por otra parte, la percepción de la influencia de la ciencia en el desarrollo económico y en la innovación se ha modificado en los últimos 30 años. Hasta los años setenta, influidos por la teoría neoclásica del progreso tecnológico, se admitía que los conocimientos útiles para la producción industrial descasaban en principios esencialmente científicos y que el proceso de traducción era esencialmente secuencial, es decir, incluía varias fases discretas, tanto en el plan temporal como institucional, que deben sucederse. Sin embargo, la no correspondencia entre gastos en I+D y resultados económicos de los países de la OCDE en la década de los 70, Freeman (1997), llevó a diferentes autores, Lundvall (1992), Nelson (1993), Foray y Freeman (1993), a considerar que los resultados en materia de innovación de una economía no dependen tanto de los resultados de instituciones aisladas (universidades, empresas, Centros Tecnológicos,..) como de la manera en que ellas se relacionan, en tanto elementos de un sistema colectivo de creación y utilización de conocimiento y de su interacción con las instituciones sociales (marco jurídico, normas, valores compartidos) (Smith, 1995).

Por lo tanto, en la economía basada en el conocimiento, la innovación debe abarcar diferentes frentes (OCDE, 1999). Debe fomentar la adopción en la producción de las nuevas tecnologías horizontales, como las tecnologías de la información y las telecomunicaciones; necesita disponer de recursos humanos con mayor formación, que deberán ser gestionados con nuevas estrategias en el seno de organizaciones más flexibles y, además, exige un mayor grado de interrelación y cooperación a los diferentes elementos de los Sistemas de Innovación (SI)- las empresas productivas, los Centros Públicos de Investigación, los Centros de Innovación y Tecnología, las

---

<sup>1</sup> En el libro *Radiografía de la investigación pública en España* editado por J. Sebastián y E. Muñoz. Pgs. 349-372. editorial Biblioteca Nueva. Madrid

empresas de bienes de equipo y servicios avanzados, las entidades financieras, etc.- Este hecho lleva a T. Andersson (1998) a afirmar que los procesos de innovación y de difusión de la tecnología son cada vez más complejos y su éxito depende de la existencia de efectos y de enseñanzas recíprocas y permanentes entre los múltiples y diferentes actores y conocimientos. Estos elementos deben establecer redes de alianzas, acelerar la transferencia de conocimiento a las aplicaciones comerciales, disponer de un aprovisionamiento regular en personal cualificado y, en fin, asegurarse unas disponibilidades suficientes de capital riesgo y a largo plazo, lo que algunos especialistas denominan “capital paciente”.

En función de estas consideraciones, en el presente capítulo se pretende, primeramente, analizar con mayor detalle el esfuerzo de I+D del sector productivo español en los últimos 20 años y su situación con relación a los países de la Unión Europea y, además, incidir en algunas de sus características, como la concentración sectorial y territorial; en segundo lugar, poner en evidencia las estrategias de innovación de las empresas españolas para comprobar el papel de la I+D en ellas; en tercer lugar, profundizar en el conocimiento de la manera en la que desarrollan la innovación las empresas en el Sistema español de Innovación y la influencia que ejercen su pertenencia a sectores específicos o su tamaño, para, finalmente, estudiar sus relaciones con las universidades y los organismos públicos de investigación en actividades de I+D e innovación. Para sustentar los diferentes análisis utilizaremos los datos empíricos obtenidos a través de las encuestas de I+D e Innovación para España realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y las recopiladas por EUROSTAT para los diferentes países europeos.

### ***El esfuerzo de las empresas en actividades de I+D***

Los indicadores de las actividades de I+D en España han experimentado, en los últimos 20 años, un aumento considerable, situación que ha permitido recortar distancias respecto a los valores medios de los países de nuestro entorno, pero que sitúa a España lejos de los valores medios de la Unión Europea. En el cuadro 1 se puede observar la evolución, durante las dos últimas décadas, del esfuerzo relativo en actividades de I+D en países de la Unión Europea, EEUU y el valor medio de la OCDE. España ocupa uno de los últimos puestos en el ranking del indicador referido a 2003, último dato disponible. Si se analiza el crecimiento relativo en los tres periodos analizados se puede apreciar que desde la década de los 80 a la de los 90 se experimentó un crecimiento importante, casi un 40% en términos relativos al PIB, pero, superada la crisis del 92, a finales de la década de los 90 no se aprovechó la bonanza económica para otorgar un impulso similar y, por ello, el ratio de 2003 apenas supera el 50% del indicador de la UE 25. El crecimiento español en ambas décadas supera la media de la UE 15, por la estabilización o la disminución del esfuerzo en los países de mayor peso, Alemania, Reino Unido y Francia, de los que, sin embargo, seguimos estando a mucha distancia, y nos aleja de países como Islandia, Dinamarca o Finlandia, que han realizado un esfuerzo creciente y sostenido a lo largo del periodo, y de otros, como Austria, Bélgica o Suecia, que han incrementado sustancialmente su esfuerzo relativo en la segunda década.

---

#### **Cuadro 1. Evolución del esfuerzo relativo en actividades de I+D en países de la Unión Europea y la OCDE**

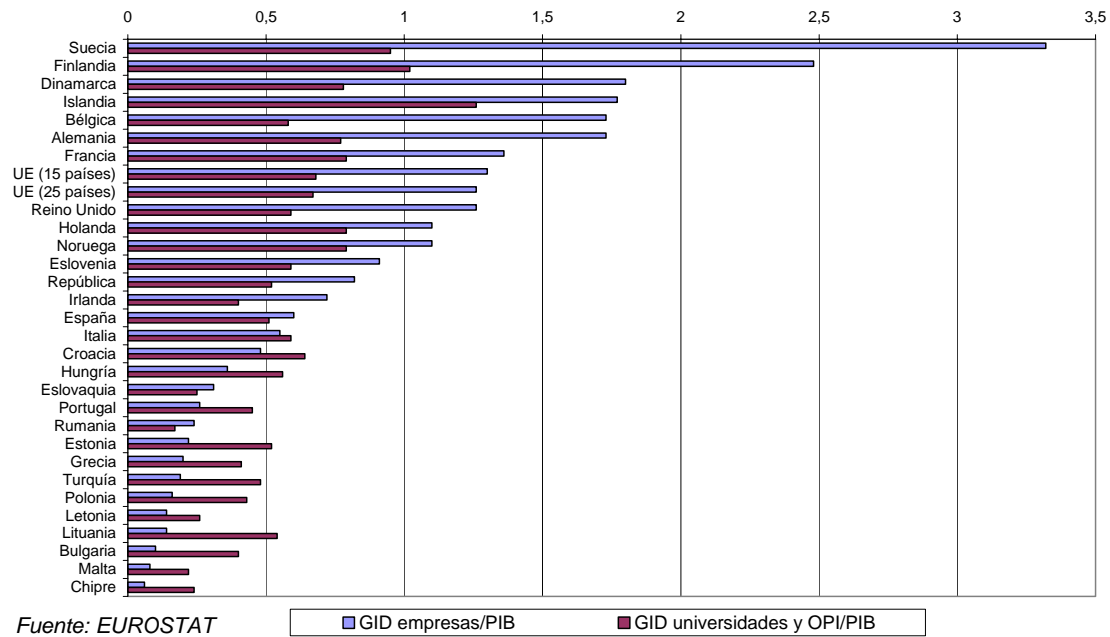
---

	GID/PIB media 81-83	GID/PIB media 91-93	GID/PIB media 01-03	crecimiento 90' vs 80'	crecimiento 00' vs 90'
Suecia	2,35	2,86	4,27	22,0	49,3
Finlandia	1,26	2,12	3,46	68,0	63,5
Islandia	0,66	1,27	3,08	93,9	142,1
EEUU	2,48	2,62	2,66	5,8	1,5
Alemania (incluye ex-DDR desde 1991)	2,48	2,42	2,51	-2,4	4,0
Dinamarca	1,10	1,69	2,51	52,9	48,6
OCDE	2,01	2,17	2,27	8,0	4,8
Bélgica	1,56	1,66	2,25	6,4	35,3
Francia	2,00	2,38	2,23	19,0	-6,6
Austria	1,16	1,46	2,15	25,8	46,7
Unión Europea (15 países)	1,70	1,92	1,99	12,9	3,6
Unión Europea (25 países)			1,93		
Holanda	1,87	1,93	1,89	3,6	-2,2
Reino Unido	2,29	2,09	1,88	-8,9	-9,9
Noruega	1,24	1,68	1,72	35,1	2,4
Italia	0,91	1,18	1,14	29,7	-3,8
Irlanda	0,67	1,05	1,12	57,0	7,0
<b>España</b>	<b>0,45</b>	<b>0,87</b>	<b>1,03</b>	<b>94,0</b>	<b>18,8</b>
Hungría		1,03	0,98		-5,2
Portugal		0,31	0,81		166,7
Grecia	0,17	0,42	0,63	144,1	51,8

*Fuente: Eurostat y OCDE (Main Science and Technology Indicators 2004/2)*

¿A qué se debe este reducido esfuerzo en España? Los indicadores muestran que una de las causas estriba en que el sector productivo no realiza un esfuerzo proporcional al de los sectores productivos de otros países, tal como pone de manifiesto la figura 1. En ella se ha representado el gasto en actividades de I+D de las empresas y, conjuntamente, de las universidades y organismos públicos de investigación respecto al PIB. Se puede apreciar que el esfuerzo relativo del sector científico español (0,5% del PIB) es algo inferior a la media de la UE (0,67), pero la diferencia más acusada se encuentra en el sector productivo: un 0,6% frente al 1,3% de media de la Unión Europea y lejos del 3,3 de Suecia o del 2,5% de Finlandia, países que se han incorporado de lleno a la economía del conocimiento.

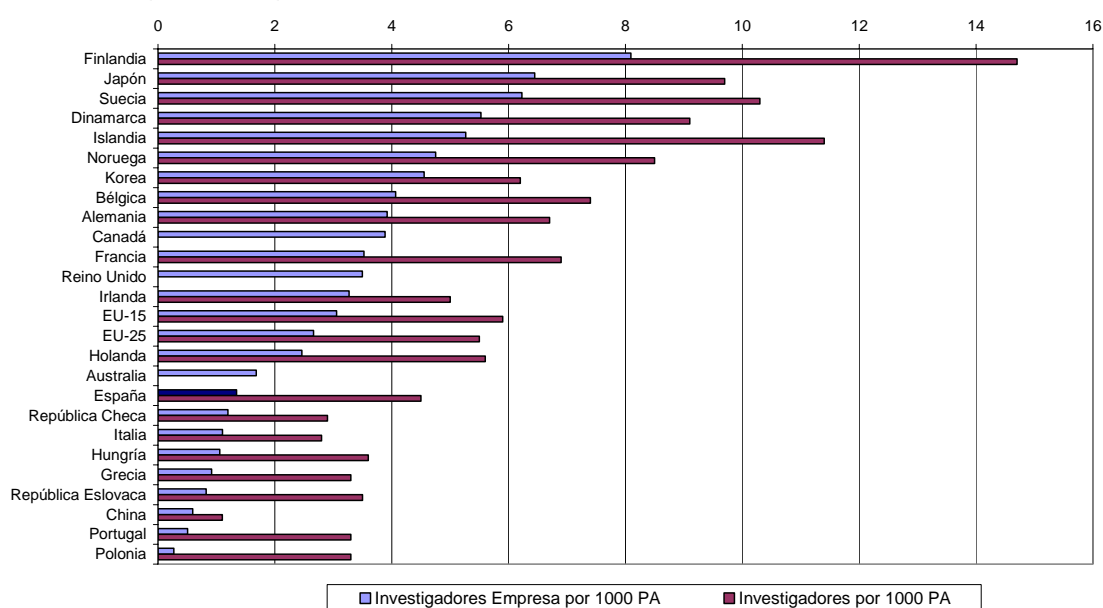
Figura 1: Estructura del gasto en actividades de I+D respecto al PIB en 2003



La causa fundamental de estas disparidades entre nuestro país y los del entorno radica en la falta de recursos humanos dedicados a las actividades de I+D que, evidentemente, se ve reflejado en el gasto, puesto que los salarios representan entre el 40 y el 60% de los gastos en actividades de I+D del sector empresa<sup>2</sup>. Pero lo importante es que son los recursos humanos los que tiene capacidad para desarrollar los proyectos de I+D, por lo que su carencia determina, en gran medida, una limitación para acometer este tipo de actividades. En la figura 2 se muestra el indicador del número de investigadores del sector empresa (EDP) por 1000 de población activa para diversos países de la OCDE; se aprecia que el indicador para España es de los más bajos de la Unión Europea, representa el 50% del valor medio de la UE 25, mientras que el indicador que refleja el número total de investigadores por mil de población activa está al 80% del valor de la UE25.

<sup>2</sup> Fuente: OCDE, Main Science and Technology Indicators 2004/2. En España representan alrededor del 50.

Figura 2: Investigadores totales y del sector empresa (EDP) por 1000 de población activa en 2002



Fuente: OCDE (MSTI 2004/2)

## Características generales de las actividades de I+D e innovación de las empresas

La sociedad española es una sociedad de servicios, más del 60% del valor añadido bruto y del empleo pertenecen a este sector (cuadro 2). Además, el sector productivo se caracteriza por el pequeño tamaño de las empresas, pues más del 94% tienen menos de 20 empleados<sup>3</sup>. El análisis del nivel de formación de la población activa, que determina, en gran medida, la capacidad de absorción de conocimientos de las empresas y entidades de la sociedad, sitúa a España, con un 10,4% de personas con estudios universitarios, en un nivel bajo, junto a países, como Italia, Polonia, Portugal, Malta, Eslovenia o Eslovaquia, cuyos porcentajes son inferiores al 15%, y lejos de países, como Bélgica, Finlandia, Dinamarca, Irlanda o Suecia, con porcentajes entre el 33 y el 25%<sup>4</sup>, respectivamente.

Cuadro 2: Estructura productiva de España (datos de 2002)

Ramas de actividad	VAB (M€)	%	Empleo (miles)	%
1. Agricultura, ganadería y pesca	21.340	3,4	954	6,0
2. Energía	19.675	3,1	116,5	0,7
3. Industria	106.781	16,9	2.881	18,2
4. Construcción	60.780	9,6	1.775	11,2
5. Servicios de mercado	332.207	52,6	6.887	43,5
6. Servicios de no mercado	93.434	14,8	3.203	20,2
SIFMI	-25.229			
<b>Total</b>	<b>631.886</b>		<b>15.817,1</b>	

Fuente: INE (Contabilidad Nacional de España)

<sup>3</sup> Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE: Directorio Central de Empresas

<sup>4</sup> Fuente: INE, Encuesta de Población Activa, y Mas, Perez, Uriel y Serrano (2001). En todo caso, diez años antes el porcentaje era del 5,9%, lo que representó una mejora significativa.

Una de las características del sector productivo español es que los recursos dedicados a actividades de I+D y de innovación tecnológica están bastante concentrados. El cuadro 3 muestra que los denominados sectores de alta y media alta tecnología<sup>5</sup>, que, en términos generales aportan menos del 10% del valor añadido bruto y ocupan a menos del 8% de los empleados, concentran casi el 40% de las empresas innovadoras, pero, lo que es más importante, realizan más del 70% del gasto en actividades de I+D y del 60% del gasto total en innovación y emplean a más del 70% de los recursos humanos dedicados a I+D.

**Cuadro 3: Aportaciones de los sectores de alta y media alta tecnología a las principales magnitudes económicas y de innovación**

	%
Valor añadido bruto	9,3
Empleo	7,8
Producción industrial	2,5
Exportaciones	6,0
Importaciones	10,0
Proporción de empresas innovadoras	38,2
Gasto en innovación respecto al total de empresas	60,8
Personal en I+D (EDP) respecto al total de empresas	70,6
Investigadores (en EDP) respecto al total de empresas	72,9
Gasto en I+D interna respecto al total de empresas	72,9
Gasto en I+D externa respecto al total de empresas	60,8

*Datos de 2002. Fuente: INE, Indicadores de Alta Tecnología*

Por su parte, el cuadro 4 muestra que, además de la concentración sectorial, se produce una concentración territorial de los recursos: más del 60% de los gastos de innovación y alrededor del 70% de los de I+D y de los investigadores y personal de I+D se concentran en tres Comunidades autónomas: Madrid, Cataluña y el País Vasco.

**Cuadro 4: Distribución de los recursos dedicados a innovación tecnológica en 2003 por Comunidades Autónomas**

	GINN 2003 (miles de euros)	%	GID empresas (miles de euros)	%	GID/GINN (%)	Personal en I+D en EJC	%	Investigadores en EJC	%
TOTAL	11.198.505	100	4.459.314	100,0	39,8	65.421	100,0	27.838	100,0
Madrid	3.079.181	27,5	1.341.610	30,1	43,6	16.453	25,1	7.651	27,5
Cataluña	2.916.821	26,0	1.249.075	28,0	42,8	18.152	27,7	6.993	25,1
País Vasco	1.062.815	9,5	511.930	11,5	48,2	8.330	12,7	4.221	15,2
Comunidad Valenciana	850.818	7,6	219.630	4,9	25,8	4.690	7,2	1.973	7,1
Andalucía	701.129	6,3	344.924	7,7	49,2	5.050	7,7	1.735	6,2
Galicia	685.491	6,1	135.562	3,0	19,8	2.713	4,1	1.019	3,7
Aragón	432.674	3,9	97.621	2,2	22,6	1.707	2,6	561	2,0

<sup>5</sup> De acuerdo con la clasificación utilizada por el INE, se consideran sectores manufactureros de alta tecnología (M.A.T.) los siguientes: aerospacial, máquinas de oficina y ordenadores, electrónica y comunicaciones y farmacéutico. De tecnología media-alta (M.M.A.T.): Instrumentos científicos, maquinaria eléctrica, industria del automóvil, química excepto farmacia y maquinaria y equipo mecánico. Se consideran servicios de alta tecnología (S.A.T.) los siguientes: correos y telecomunicaciones, actividades informáticas e investigación y desarrollo.

Castilla - La Mancha	429.523	3,8	46.995	1,1	10,9	902	1,4	381	1,4
Castilla y León	315.825	2,8	193.919	4,3	61,4	2.647	4,0	1.383	5,0
Navarra	177.468	1,6	128.268	2,9	72,3	1.792	2,7	715	2,6
Asturias	169.582	1,5	46.436	1,0	27,4	600	0,9	292	1,0
Murcia	113.066	1,0	58.830	1,3	52,0	891	1,4	341	1,2
Canarias	99.572	0,9	27.328	0,6	27,4	307	0,5	111	0,4
La Rioja	53.722	0,5	23.355	0,5	43,5	463	0,7	160	0,6
Cantabria	37.210	0,3	16.615	0,4	44,7	255	0,4	118	0,4
Illes Balears	35.922	0,3	7.025	0,2	19,6	143	0,2	74	0,3
Extremadura	31.651	0,3	10.121	0,2	32,0	324	0,5	108	0,4

*GINN: gasto en innovación tecnológica. GID: gasto en*

*Fuente: INE (2005), Encuesta de Innovación Tecnológica en las empresas*

El análisis de los datos por tamaño de las empresas (cuadro 5) muestra que el mayor número de empresas innovadoras se concentra en el tramo de menos de 250 empleados, incluso emplean al mayor número personas dedicadas a actividades de I+D, pero el gasto en innovación, en I+D y, sobre todo, al contratación externa de actividades de I+D es realizada en un elevado porcentaje por las empresas de más de 250 empleados, que representan menos del 0,37% del número total de empresas en el país.

**Cuadro 5. Indicadores de las actividades de innovación tecnológica en 2003 en las empresas por tamaño**

	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2003
Número de empresas que han realizado actividades innovadoras	22.438	1.283	23.722
%	<b>94,6</b>	5,4	100,0
Número de empresas que realizan I+D	7.062	901	7.963
%	<b>88,7</b>	11,3	100,0
Personal total dedicado a I+D (EJC)	36.126	28.906	65.032
%	<b>55,6</b>	44,4	100,0
Investigadores (EJC)	16.117	11.464	27.581
%	<b>58,4</b>	41,6	100,0
Gastos en innovación tecnológica	5.180.224	6.018.281	11.198.505
%	46,3	<b>53,7</b>	100,0
Gastos en I+D interna (miles de euros)	1.888.462	2.554.976	4.443.438
%	42,5	<b>57,5</b>	100,0
Gastos en I+D externa (miles de euros)	227.956	1.182.844	1.410.800
%	16,2	<b>83,8</b>	100,0
Gastos en I+D externa en España (miles de euros)	189.605	477.844	667.449
%	28,4	<b>71,6</b>	100,0

*Fuente: INE (2005), Estadísticas de I+D en 2003*

## ***Estrategias de innovación de las empresas***

Tal como expresa Navarro (2002), para innovar, tradicionalmente la empresa podía comprar el conocimiento o producirlo internamente. Aquel parecía adaptarse mejor a los conocimientos explícitos o fáciles de incorporar a los bienes de equipo, mientras que lo segundo aparecía como una vía apropiada para los conocimientos tácitos o para los desarrollados a través de proyectos de I+D. Los enfoques posteriores sobre capacidad de absorción de las empresas (Cohen y Levinthal, 1990) pusieron de manifiesto que la capacidad de aprendizaje de las empresas dependía de su capital humano y por lo tanto las empresas buscan un equilibrio entre la compra y el desarrollo interno de conocimientos.

Una forma aproximada de identificar las estrategias de innovación de las empresas es analizar en qué medida dedican esfuerzo a cada una de las actividades que se consideran parte del proceso: actividades de I+D propias, contratación externa de actividades de I+D, adquisición de maquinaria y equipos, adquisición de otros conocimientos externos (patentes, marcas, etc.), formación de los empleados relativa a las innovaciones desarrolladas, actividades para la introducción en el mercado de las innovaciones y otros preparativos para la producción y la comercialización de las innovaciones (como el diseño). En el cuadro 6 se resume la distribución del gasto en innovación entre las actividades anteriores, diferenciando los sectores por su nivel tecnológico<sup>6</sup> (de acuerdo con el criterio indicado con anterioridad) y con el tamaño de las empresas. Como puede apreciarse, la actividad que más recursos consume es la I+D interna, tanto para las empresas grandes como para las de menos de 250 empleados. En estos gastos, el peso de la compra de equipamiento en los resultados de la encuesta de 2003 es mucho menor que en las encuestas de años anteriores, se produce así una estrategia de innovación de las empresas españolas similar a la de las empresas europeas, en donde los gastos de I+D son mayoritarios; habrá que analizar los resultados de futuras encuestas para saber si es un cambio de tendencia o se trata de algo coyuntural. También es interesante, a los efectos que nos ocupan, que en las PYME de servicios de tecnología media baja y en las grandes empresas de sectores manufactureros de tecnología media-alta la adquisición de I+D es la actividad con mayor peso económico y en sectores de alta tecnología es la segunda actividad por volumen de recursos.

---

<sup>6</sup> Se utiliza esta clasificación por “nivel tecnológico” porque es la que utilizan las instituciones que realizan las estadísticas en los países de la OCDE, siendo conscientes de la dispersión de empresas con diferentes contenidos tecnológicos en cada uno de los niveles.



**Cuadro 6. Estrategias de innovación de los sectores en función de la distribución del gasto en innovación tecnológica de 2003**

	GINN 2003	% I+D interna	% Adquisición de I+D (I+D externa)	% Adquisición maquinaria y equipo	% Adquisición de otros conocimientos externos	% Formación	% Introduc. innovac. en el mercado	% Diseño y otros
<b>Menos de 250 empleados</b>								
MAT	275.813	66	17	9	3	1	3	1
MTMA	536.429	62	13	17	1	1	4	2
MTMB y construcción	1.637.094	23	12	34	1	0	5	24
SAT	731.128	84	6	5	1	1	2	1
Resto de servicios	1.999.760	18	43	30	5	1	1	3
Subtotal empresas de 250 y más empleados	5.180.224	36	23	26	3	1	3	9
<b>250 y más empleados</b>								
MAT	1.097.605	59	27	6	2	0	1	4
MTMA	2.002.948	28	42	17	7	1	1	3
MTMB y construcción	899.334	48	10	20	12	1	7	3
SAT	1.161.682	55	22	7	7	1	2	5
Resto de servicios	856.712	35	10	31	15	2	3	3
Subtotal empresas de 250 y más empleados	6.018.281	43	26	16	8	1	2	4
<b>Total 2003</b>								
MAT	1.373.418	60	25	7	2	0	2	3
MTMA	2.539.377	35	36	17	6	1	2	3
MTMB y construcción	2.536.428	32	11	29	5	1	6	17
SAT	1.892.810	66	16	6	5	1	2	4
Resto de servicios	2.856.472	23	33	31	8	1	2	3
<b>Total</b>	<b>11.198.505</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

*Fuente: INE (2005): "Encuesta de innovación tecnológica en 2003"*

### **Cooperación de las empresas en innovación**

Desde la perspectiva de los sistemas de innovación, las empresas en un determinado territorio no están solas a la hora de innovar, sino que pueden contar con otros actores que pueden apoyarles en sus procesos de creación de conocimientos y aprendizaje (Lundvall, 1992), surgiendo así otra vía para desarrollar sus procesos de innovación, la de cooperar con estos actores. Desde esta perspectiva, la innovación deja de ser una acción individual y se transforma en un proceso colectivo, donde el aprendizaje a través de la interacción adquiere una fuerte relevancia. Esta vía ha ido adquiriendo un crecimiento considerable a partir de finales de los años 80 y constituye un eje prioritario de muchas políticas de innovación de las regiones europeas (Fernández de Lucio et al., 2003). La importancia de esta vía tiene su base, tal como han analizado diferentes autores, Hagedoorn y col. (2002), en los cambios tecnológicos experimentados a partir de los citados años, en la creciente rapidez de la innovación, en el aumento de los costes de I+D y de innovación y en el incremento de los riesgos asociados a estos procesos, a los que Lundvall y Borrás (1997) añaden la globalización de la economía del aprendizaje.

La cooperación formal entre empresas para innovar puede tomar la forma de participaciones accionariales o a colaborar en proyectos conjuntos de I+D e innovación, una u otra dependerá del sector y del tipo de empresas (Hagedoorn, 2002). Nuestro interés se centra en esta última forma de cooperación, para la cual disponemos de datos a partir de la encuesta sobre innovación tecnológica a las empresas del INE<sup>7</sup> para España y de EUROSTAT para los diferentes países europeos, a partir de las estadísticas sobre innovación en Europa.

En ambas estadísticas se distinguen diferentes actores con los que las empresas cuentan a la hora de cooperar: otras empresas de su mismo grupo, clientes, proveedores, competidores y otras empresas de su misma rama, laboratorios comerciales y empresas de I+D, universidades, organismos públicos de I+D y centros tecnológicos. Por su parte, EUROSTAT distingue la zona geográfica a la que pertenecen los actores (el propio país, la UE/EFTA, EEUU, Japón y otros países). Las empresas, a la hora de realizar la colaboración con cada uno de estos actores buscan objetivos diferentes y, por lo tanto, orientarán la misma en función de sus intereses (Bayona et al., 2000).

Al igual que sucede con la innovación tecnológica, la cooperación empresarial en innovación en España depende del tamaño de las empresas y del nivel tecnológico del sector a que pertenece, tal como ponen de relieve Aguado (2001) y Navarro (2002). Esto coincide con lo encontrado en otros países por diferentes autores, Hagedoorn et al. (2000), Hagedoorn (2002), Navarro (2002) y Tether (2002).

En efecto, tal como se refleja en el cuadro 7, tanto en manufacturas como en servicios la proporción de empresas que cooperan aumenta con el tamaño, siendo bastante más baja la proporción de empresas que coopera en los de baja tecnología que en los de alta o medio-alta, aunque dado su mayor número, en términos absolutos sea netamente superior.

**Cuadro 7.- Empresas EIN que han cooperado por nivel tecnológico del sector y tamaño**

Sectores	Nº total de EIN 2003	% de las EIN totales	Nº de EIN de menos de 250 empleados	% de las EIN de menos de 250 empleados	EIN de 250 y más empleados	% de las EIN de 250 empleados o más
MAT	271	33,3	199	28,9	61	63,5
MTMA	901	30,5	734	27,4	168	62,9
MTMB y construcción	2.021	12,2	1.777	11,1	254	45,6
SAT	471	33,9	427	32,4	44	58,7
Resto de servicios	2.046	12,7	1.868	12,0	178	36,9
Total	5.710	15,1	5.005	13,8	705	47,7

*MAT: manufacturas de alta tecnología; MTMA: manufacturas de tecnología medio-alta; MTMB: manufactureros de tecnología medio-baja y SAT: servicios de alta tecnología*

*Se indica el número de empresas EIN que han cooperado durante el periodo 2001-2003*

*EIN: empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas*

*Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica 2003*

<sup>7</sup> A partir de 2000, en las encuestas sobre innovación tecnológica el INE considera cooperación tecnológica “la participación activa en proyectos conjuntos de I+D e innovación con otras organizaciones” mientras que en los años anteriores no consideraban estos últimos.

La comparación internacional (cuadro 8) muestra que España presenta uno de los porcentajes más bajos de empresas innovadoras que cooperan en actividades de innovación y que la cooperación con entidades extranjeras es menor aún, tanto en comparación con la que se da con entidades nacionales como en comparación con otros países. Esto es una consecuencia de la estructura industrial y de servicios española, con una preponderancia mayor de sectores industriales y de servicios de bajo contenido tecnológico. Estos resultados coinciden con los encontrados en otros estudios, Fernández de Lucio et al. (2003), Navarro (2002) y Tortajada et al. (2005).

**Cuadro 8: Porcentaje de empresas innovadoras (EIN) que han cooperado en el periodo 1998-2000 en actividades de innovación**

	Involucradas en algún tipo de cooperación en innovación con entidades del ámbito nacional	Involucradas en algún tipo de cooperación en innovación con entidades de la UE y la EFTA
Hungría	45,5	23,0
Finlandia	49,6	24,6
Letonia	40,1	24,1
Chipre	37,9	22,4
Lituania	37,8	27,2
Eslovenia	41,2	28,7
Luxemburgo	25,4	34,6
Noruega	33,4	15,3
Estonia	29,9	20,7
Polonia	25,5	10,5
Suecia	29,7	16,5
Francia	24,2	11,2
República Checa	21,5	8,8
Holanda	19,3	11,7
Islandia	19,8	10,5
Eslovaquia	20,6	12,0
Bulgaria	17,6	8,4
Reino Unido	19,7	0,0
Rumania	18,4	11,3
Malta	12,2	13,4
Bélgica	18,6	13,1
Austria	18,6	12,1
Alemania	16,6	4,3
Portugal	14,2	7,0
España	9,3	2,8
Italia	8,0	3,1

*Fuente: EUROSTAT. CIS3*

Si se analiza en detalle el tipo de entidades con las que cooperan las empresas españolas de los sectores productivos agrupados por su nivel tecnológico en las últimas estadísticas de innovación disponibles, cuadro 9, se puede apreciar las diferencias de comportamiento entre los diversos sectores. Así, las empresas de los sectores manufactureros de tecnología alta y media alta cooperan preferentemente con universidades, más acusadamente en el caso de las grandes, mientras que en las PYME de los sectores manufactureros de tecnología media baja y en los servicios el socio preferente son los proveedores y en las grandes de tecnología media baja y de los servicios de alta tecnología vuelve a ser la universidad el socio más abundante. En las

grandes empresas, después de las universidades y, en algunos casos, de los OPI, destacan las empresas de su grupo y los clientes y proveedores, particularmente en servicios de alta tecnología.

**Cuadro 9: Empresas que han cooperado en el periodo 2001-2003 con cada tipo de socio en % sobre el total de empresas EIN que han cooperado**

	MAT	MTMA	MTMB y construcción	SAT	Resto de servicios	Total
<b>Menos de 250 empleados</b>						
Otras empresas de su mismo grupo	15,6	10,7	7,3	13,1	17,2	12,3
Clientes	17,6	17,1	9,1	25,3	10,7	12,6
Proveedores	24,1	26,3	39,0	38,6	49,5	40,4
Competidores y otras empresas de su misma rama	9,5	10,6	8,7	15,5	13,7	11,4
Expertos y firmas consultoras	10,6	21,8	21,4	17,8	15,7	18,6
Laboratorios comerciales/empresas de I+D	12,6	8,9	6,9	17,1	3,2	6,9
Universidades	50,3	34,6	21,3	35,4	18,2	24,5
Organismos públicos de I+D	16,6	10,7	6,8	24,8	8,9	10,1
Centros tecnológicos	22,1	24,1	18,3	21,8	4,1	14,3
<b>250 y más empleados</b>						
Otras empresas de su mismo grupo	36,1	36,9	28,7	45,5	21,3	4,3
Clientes	27,9	19,0	8,3	47,7	6,7	2,1
Proveedores	21,3	31,5	33,5	43,2	50,0	5,2
Competidores y otras empresas de su misma rama	21,3	7,7	11,4	36,4	14,6	1,9
Expertos y firmas consultoras	31,1	17,3	16,5	29,5	34,3	3,3
Laboratorios comerciales/empresas de I+D	34,4	14,9	14,2	22,7	9,0	2,2
Universidades	77,0	48,2	41,7	54,5	29,2	6,2
Organismos públicos de I+D	54,1	21,4	22,8	38,6	13,5	3,4
Centros tecnológicos	29,5	31,5	35,4	29,5	6,2	3,7
<b>Total 2003</b>						
Otras empresas de su mismo grupo	19,2	15,5	10,3	15,9	17,7	16,7
Clientes	19,9	17,2	9,0	27,4	10,4	14,6
Proveedores	26,6	27,2	38,1	39,1	49,6	45,6
Competidores y otras empresas de su misma rama	11,8	10,0	9,0	17,6	13,7	13,3
Expertos y firmas consultoras	14,8	21,0	20,9	18,9	17,4	21,9
Laboratorios comerciales/empresas de I+D	17,7	10,0	7,7	17,8	3,7	9,1
Universidades	54,6	37,2	23,9	37,2	19,1	30,6
Organismos públicos de I+D	24,4	12,7	8,8	26,1	9,3	13,4
Centros tecnológicos	23,2	25,5	20,5	22,3	4,3	18,0

Nota: la suma de los porcentajes no tiene que ser 100, porque las empresas pueden haber cooperado simultáneamente con diversos tipos de socios

Fuente: INE (2005): "Encuesta de innovación tecnológica en 2003"

## **Cooperación de las empresas con los Centros Públicos de Investigación**

Tal como se ha mostrado, tanto las empresas manufactureras como las de servicios cooperan en innovación principalmente con los Centros Públicos de Investigación (CPI), y si a estos se añaden los Centros Tecnológicos, el grado de cooperación con estas organizaciones es muy superior al que se produce con los otros actores entre los

que destacan, en el caso de las empresas manufactureras, los proveedores y, a un nivel inferior, las empresas del mismo grupo, las consultoras y los laboratorios de I+D y, en el caso de las empresas de servicios, los proveedores y, a un nivel inferior, las consultoras y los clientes. Estos resultados concuerdan con los obtenidos para otros años por Bayona et al. (1999) para 1996, Navarro (2000, 2002) para 1998 y 2000. Ya se ha expuesto que las empresas no estaban solas a la hora de innovar, y que una serie de causas recientes a la evolución tecnológica y en los procesos de I+D e innovación las lleva, cada vez más, a cooperar con los otros actores del sistema de innovación.

Estos resultados contrastan con los obtenidos para las empresas europeas por las encuestas del CIS, Navarro (2002) y de la red DISKO, Sanz-Menéndez y García (1998) y Christensen y col. (2000). En ambos casos, la cooperación de las empresas europeas en innovación con las universidades se sitúa aproximadamente en la mitad de las españolas. Las empresas manufactureras europeas cooperan en innovación principalmente con las empresas del grupo y, en segundo lugar, con los clientes y proveedores. Las empresas de servicios comparten con las de manufactura la cooperación en las empresas del grupo y los proveedores, sustituyendo los clientes por los competidores.

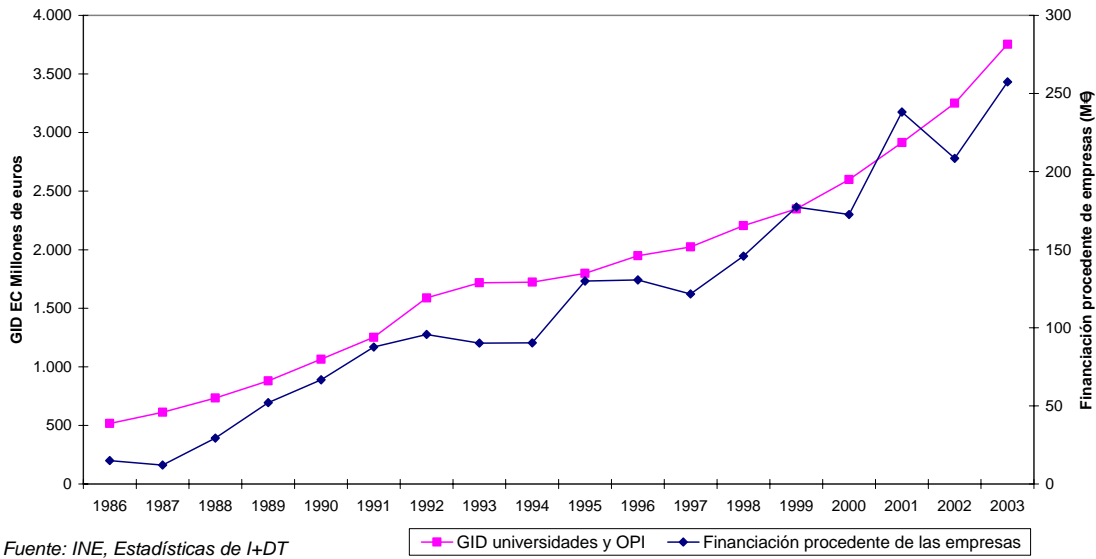
De la citada comparación se deduce, por un lado, que las estrategias de cooperación e innovación de las empresas españolas es muy diferente a las de las europeas y, por otro lado, que la mayor cooperación con CPI de las empresas españolas con relación a las otras organizaciones y a las empresas europeas no concuerda con los diagnósticos emitidos sobre las debilidades de las relaciones universidad-empresa en España y cuestionan los enfoques de ciertas políticas regionales de innovación muy volcadas sobre este aspecto y que no inciden suficientemente sobre el ambiente adecuado que debe rodear a las empresas para que estas participen activamente en los procesos de innovación, actuando, por ejemplo, sobre el capital humano disponible, sobre los procesos de difusión de las nuevas tecnologías o sobre la creación de estructuras de interfaz próximas a las empresas que dinamicen a las empresas hacia la innovación o el apoyo a la puesta en marcha de redes empresariales para la innovación.

Esta mayor cooperación de las empresas con las universidades y OPI en innovación concuerda con los datos de financiación de las empresas a dichas organizaciones, figura 3, en el que puede observarse que dicha financiación ha aumentado de forma muy notable en los últimos años. Por su parte, la figura 4, en la que se compara el porcentaje de financiación empresarial del gasto en actividades del entorno Científico para varios países de la OCDE<sup>8</sup> muestra que la situación española ha mejorado sustancialmente en los últimos 20 años, lo que ha llevado a España a ocupar una posición destacada a partir de los 90, a pesar de que el esfuerzo en I+D de las empresas españolas está muy por debajo de la media de dichos países, tal como se ha expuesto con anterioridad.

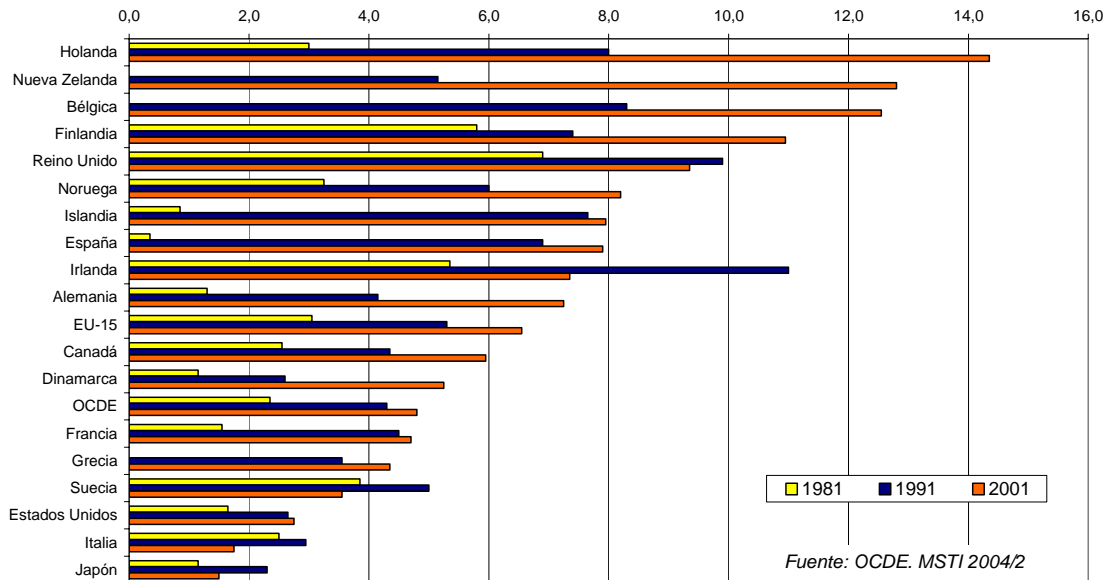
---

<sup>8</sup> La comparación de estas cifras hay que hacerla con cautela, ya que pueden no ser completamente comparables debido a que la diversidad de los marcos jurídicos de las universidades y la mayor o menor presencia de fundaciones y otras estructuras externas pueden dar lugar a que no se contabilicen la totalidad de las actividades en cooperación.

**Figura 3: Evolución del gasto en actividades de I+D de las universidades y OPI en España y de la financiación del gasto procedente de las empresas**



**Figura 4: Evolución del porcentaje del gasto en actividades de I+D de las universidades y de los organismos públicos de investigación financiado por empresas.**



Según Navarro (2002), una causa de esta mayor cooperación de las empresas en innovación con los CPI puede ser que, si bien las empresas que realizan I+D sistemáticamente cooperan mucho más con los CPI que con las otras organizaciones, como era de esperar, las empresas que no realizan I+D cooperan con los CPI a niveles comparables a como lo hacen con las otras organizaciones, siendo solo superados levemente por los proveedores.

Consideramos que otra razón para sustentar este buen nivel de cooperación se debe a que, desde hace casi 20 años, las políticas de ciencia y tecnología, tanto la nacional

como las de las Comunidades Autónomas y de la UE, han orientado una parte sustancial de sus recursos a favorecer este tipo de relaciones.

En las etapas iniciales, las acciones fueron de tipo legislativo. Tal como se ha comentado en el capítulo primero de este libro, los años previos a 1986, año en que tuvo lugar la incorporación de España a la Unión Europea, hubo una serie de iniciativas políticas de gran alcance para el Sistema español de Innovación, pues la apertura del mercado nacional a los demás países de la Unión Europea sólo podía llevarse a cabo, sin que ello tuviera como consecuencia indeseable una eliminación masiva de las industrias nacionales, si el país era capaz de promover la necesaria modernización de sus infraestructuras básicas y la adecuación de su marco legal a las nuevas reglas del mercado europeo. En este marco, en 1983 se promulgó la Ley Orgánica de Reforma Universitaria (Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, usualmente denominada por su acrónimo LRU) y en 1986 otras dos leyes decisivas en el ámbito que nos ocupa: la Ley de Patentes (Ley 11/1986 de 20 de marzo de 1986) y la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley 13/1986 de 14 de abril, usualmente denominada “Ley de la Ciencia”) que se ha comentado precedentemente. Además, otras leyes, como la 43/1995 del Impuesto de Sociedades, que ha sido modificada en diversas ocasiones para recoger, primero, y mejorar, después, las desgravaciones fiscales específicas para los contratos de I+D entre las empresas y los centros públicos de investigación en el proceso de innovación, también forman parte de un marco legal orientado a favorecer estas relaciones.

En este marco legal e institucional, la acción más amplia orientada a promover las relaciones entre empresas y centros públicos de investigación, en el ámbito de la Administración del Estado, fue la desarrollada por la CICYT a través de su principal instrumento, el Plan nacional de I+D. Cuando, en 1988, los gestores del Plan Nacional de I+D decidieron, por indicación de la Comisión Mixta Congreso-Senado para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico, impulsar las relaciones con empresas en las universidades y Organismos Públicos de Investigación [OPI], se estableció un programa para la creación de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación [OTRI] en todas las universidades y Organismos Públicos de Investigación<sup>9</sup> como unidades orientadas a facilitar la necesaria cooperación entre los grupos de investigación y las empresas en actividades de I+D. Las OTRI eran coordinadas y apoyadas por la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Secretaría general del Plan Nacional de I+D [CICYT, 1989 y 1990] que, especialmente en los primeros años, contribuyó decididamente a la formación de los miembros de la red en los diversos aspectos de la gestión que les fue encomendada [básicamente, gestión de ayudas públicas en cooperación, sobre todo, proyectos europeos; contratos de I+D; protección de resultados de la investigación]; es decir, las OTRI españolas han funcionado en red desde su misma creación, aunque la unidad de la Secretaría General del Plan Nacional evolucionó, con el tiempo, de ser un verdadero nodo central de la red [los 5 primeros años, mas o menos] a una unidad gestora de los instrumentos de fomento de la articulación del sistema en la actualidad. Asimismo, el Plan Nacional de I+D introdujo una serie de mecanismos favorecedores de las relaciones ciencia-empresa

---

<sup>9</sup> En una segunda etapa se incorporaron a la red los Institutos Tecnológicos y algunas organizaciones empresariales y, a partir de 1996, tras la publicación de la Orden de 16 de febrero de 1996 (B.O.E. de 23 de febrero), del Ministerio de Educación y Ciencia, por la que se regula el registro de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, con el fin de facilitar el acceso a las ayudas destinadas a este tipo de unidades, el número de OTRI ha ido ascendiendo hasta llegar a las 173 actuales (2005).

(Programa de Estímulo a la Transferencia de resultados de Investigación, PETRI, intercambios industrias-OPI, que posteriormente fue sustituido por la acción IDE y el actual Programa Torres Quevedo, elaboración de la base de datos de oferta tecnológica conjunta DATRI, etc.) y adaptó otros preexistentes (proyectos concertados); adicionalmente promovió actividades de difusión de las capacidades de las universidades y OPI en foros y ámbitos empresariales. En la actualidad, todas las universidades españolas, los OPI estatales y algunos de las CCAA tienen una OTRI.

Otra institución estatal que ha desempeñado un papel muy relevante en el fomento de las relaciones entre empresas y centros públicos de investigación es el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), creado en 1978 como organismo autónomo dependiente del Ministerio de Industria, pero cuyo despegue se inició a mediados de los 80, cuando fue transformado en Entidad Pública Empresarial, coincidiendo con las iniciativas legales y de política científica ya descritas. De hecho, a partir de 1988, además de sus propios recursos, el CDTI gestionó, por encargo de la CICYT, los proyectos concertados del Plan nacional de I+D hasta que este instrumento fue suprimido del Plan nacional en 2000. A partir de entonces, el CDTI, valorando el interés de estas ayudas para las empresas, incluyó, entre sus propios instrumentos financieros, una modalidad de créditos sin interés condicionados a la colaboración de las empresas con Universidades, Organismos Públicos de Investigación (OPI) o Institutos Tecnológicos (IT), combinado con subvenciones del Ministerio para que fuera más atractivo; en la actualidad esta modalidad se denomina “Proyectos de Investigación Industrial Concertada” y otorga una parte como ayuda no reembolsable que cubre una parte del contrato suscrito por la empresa con centros de investigación (Universidades, OPI, IT). Además, el CDTI ha puesto en marcha una iniciativa orientada a favorecer la creación de empresas de base tecnológica en la que colabora con los programas de creación de empresas de las universidades.

Por su parte, los gobiernos de las diferentes Comunidades Autónomas, en el desarrollo de sus respectivas políticas científicas y tecnológicas, también han financiado a las empresas proyectos desarrollados en cooperación con grupos de investigación de Universidades, OPI e Institutos Tecnológicos y han apoyado las actividades de las redes regionales de OTRI.

Asimismo, la Unión Europea, mediante la creación de los Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEI) a partir de 1984 contribuye a la creación de nuevas empresas de base tecnológica en las diferentes regiones europeas, ofreciendo espacio y servicios de apoyo especializado en las etapas iniciales (incubadoras); frecuentemente, los CEEI colaboran con las universidades y organismos públicos de investigación en este ámbito. En España hay, actualmente, 27 CEEI<sup>11</sup>.

Más recientemente, en concreto a mediados de los años 90, las universidades españolas comenzaron a establecer los denominados “parques científicos”, que incluyen incubadoras, para ofrecer un espacio y servicios de apoyo a las nuevas empresas surgidas de los resultados y capacidades universitarias (COTEC, 2003), iniciativas que han tenido un apoyo financiero importante por parte del Plan nacional de I+D. En la actualidad hay 15 parques científicos en España<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Ese año se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología y, dentro del Plan nacional de I+D se estableció el programa de Fomento de la Investigación Técnica, PROFIT, conteniendo diversas modalidades de proyectos con objetivos similares pero con otra denominación.

<sup>11</sup> Fuente: [www.ances.com](http://www.ances.com)

<sup>12</sup> Fuente: [www.apte.org](http://www.apte.org).



Todos los esfuerzos e iniciativas descritos con anterioridad, orientados con el mismo fin –favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y apoyar las actividades de las interfaces- y desarrollados a lo largo de un período largo (casi 20 años), han contribuido notablemente, sin lugar a dudas, al aumento notable de la contratación con empresas de las universidades y organismos públicos de investigación mostrada en las figuras 3 y 4.

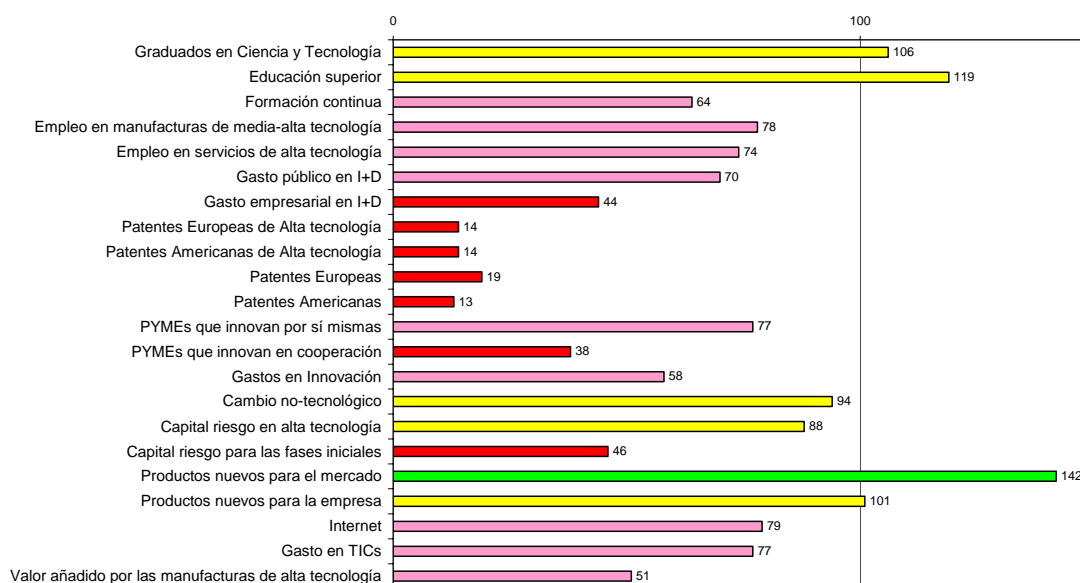
## **Conclusiones**

El gasto total español en I+D es, aproximadamente, el 50% de la media europea, EU (25). En los últimos 20 años, la situación española en I+D en el contexto europeo ha ido mejorando debido, esencialmente, al crecimiento que experimentó el gasto total en I+D en la década de los 80. En estos años, el gasto empresarial en I+D ha pasado del 0,22% del PIB al 0,57%; sin embargo, aunque ha mejorado débilmente su porcentaje de participación en el gasto total, la estructura española del gasto I+D sigue teniendo actualmente una baja participación empresarial con relación a la media europea que es del 65 %. En consecuencia, en el año 2002, el gasto empresarial español en I+D tan solo representa el 44 % del gasto empresarial medio europeo, mientras que el gasto público en I+D alcanza el 70%, figura 5. Además, este gasto empresarial se encuentra concentrado sectorial y territorialmente. Los sectores de alta y media tecnología, cuya aportación a la economía es menor del 10%, superan el 70% en gasto y personal dedicado a I+D y el 60% de los gastos de innovación, cifras que, a su vez, son las que concentran Madrid, Cataluña y País Vasco. Por otra parte, menos del 0,4% de las empresas realizan más de la mitad de los gastos de innovación, cerca del 60% de los de I+D y más del 80% de la contratación de I+D externa.

El bajo gasto empresarial en I+D, al que se superpone también un bajo gasto en innovación, es consecuencia, en buena medida, de la estructura productiva española, en la que predominan las empresas pequeñas y los sectores manufactureros y de servicios de baja y media tecnología. Sucede así que los gastos totales de I+D de estos sectores representan menos del 30% del total y sus gastos en innovación algo menos del 40%. Son sectores en los que la innovación depende menos de la investigación, tal como refleja su menor relación gastos de I+D/gastos de innovación (cuadro 6).

Al problema estructural de la industria y de los servicios españoles se añade un problema cultural, que, aunque influido por la estructura, depende de otros factores, entre los que destaca el nivel de formación de los empresarios y del personal de las empresas. Este factor no sólo incide en la capacidad para realizar internamente actividades de I+D; también tiene como consecuencia que las empresas españolas cooperan poco para innovar, mucho menos que sus homólogas europeas (cuadro 8 y figura 5).

**Figura 5: Desarrollo de la Innovación en España en relación con la UE25  
Diferencia en porcentaje respecto a la UE (UE=100)**



Fuente: Innovation Scoreboard UE 2004

Nótese que este indicador relativo para el caso español es el de menor valor, inferior al del gasto empresarial en I+D y únicamente superior a los indicadores relativos a patentes. Sin embargo, proporcionalmente las empresas españolas que cooperan lo hacen en alta proporción con los CPI y, en cualquier caso, relativamente más que sus homólogas europeas.

Como se ha expuesto en otros capítulos de este documento, la falta de cooperación de los actores del Sistema de Innovación es un mal general y se produce no sólo en el caso de las empresas, sino también entre los grupos de I+D de los centros públicos de investigación y entre estos y los demás actores del Sistema. También se puede observar esta falta de cooperación entre los diferentes departamentos de las administraciones autonómicas y del estado y entre los departamentos homólogos de ambas administraciones, cuando las administraciones deberían dar ejemplo del necesario espíritu cooperador y utilizar instrumentos de política favorecedores de la cooperación. En definitiva, hay una deficiencia de cultura de cooperación en nuestro país que, siendo importante en otros aspectos sociales, es básico en el ámbito de la innovación, si tenemos en cuenta su carácter sistémico.

El hecho subrayado precedentemente debe tener incidencia a la hora de diseñar e implementar las políticas de Innovación. Hasta el momento, estas políticas han hecho hincapié en el aumento de la colaboración de la ciencia con el entorno socioeconómico, y es indudable que han debido contribuir a la implementación de esta colaboración. A partir de ahora, deberían incidir más en el aumento general de la interacción de las empresas en el seno del SI en el que están inmersas, para lo cual se debe favorecer la creación de empresas en sectores basados en la ciencia y la creación de redes de I+D e innovación de actores diversos para colaborar en innovación así como un incremento de los empresarios y empleados con titulación universitaria en las empresas. Todas estas acciones impulsarán la innovación empresarial así como la cooperación en innovación, tanto en los sectores dependientes de la ciencia como en el resto, y serán el vehículo para que puedan existir verdaderos Sistemas de Innovación en las CCAA. Hoy en día,

en estas Comunidades son difíciles de detectar sistemas de creación de conocimiento a través de un proceso colectivo de aprendizaje.

Por otra parte, el cambio en las políticas de innovación debe influir en las estrategias universitarias, si éstas quieren contribuir al desarrollo de su entorno socioeconómico. Así, frente a su indiscriminado apoyo a la comercialización de sus conocimientos y resultados de I+D, deben prestar más atención a la creación de redes de cooperación con las empresas, los Centros Tecnológicos y otros agentes del Sistema de Innovación, con lo que favorecerán la cooperación en innovación o el aprendizaje interactivo en dicho sistema. Asimismo, deben rediseñar la formación que imparten a sus alumnos, eligiendo si quieren formar sólo empleados o empleadores y líderes, y, en cualquier caso, incidiendo mucho más en su inserción laboral, tanto en las empresas existentes, con lo que se aumenta su capacidad de absorción y de innovación, como en la creación de nuevas empresas que contribuyan a la creación de sectores empresariales basados en la ciencia.

## **Bibliografía**

- Aguado Correa, R. (2001): “Cooperación en investigación y desarrollo en las empresas industriales andaluzas”, *Economía Industrial*, nº 338, pp. 157-168.
- Anderson, T. (1998): “Managing a Systems Approach to Technology and Innovation Policy ,” *STI Review*, 22, pp.10-32.
- Bayona, C., García-Marco, T., Huerta, E. (2000): “Firms’ motivation for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms”, *Research Policy*, 30, pp.1289-1307.
- Christensen, J.A., Schibany, A., Vinding, A.L. (2000): “Collaboration between manufacturing firms and knowledge institutions on product development”. OCDE National Innovation System. Paris.
- CICYT (1990): “Memoria sobre el desarrollo del Plan Nacional de I+D en 1989”, Madrid.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990): “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, 35, pp.128-152.
- Comisión Europea (2005): “2004 European Innovation Scoreboard”. <http://trendchart.cordis.lu/>
- COTEC (2003): Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología”. 9 Encuentros Empresariales. Madrid
- David, P.A., Foray, D. (2002): “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”, *ISSJ*, 171, pp. 7-28.
- Eurostat (2005). *Eurostat Databases. Science and technology*. <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
- Fernández de Lucio, I., Rojo, J., Castro, E. (2003): “Enfoques de políticas regionales de innovación en la Unión Europea”. Academia Europea de Ciencias y Artes. Madrid.
- Fundación La Caixa (2003): Anuario Social de España 2003. Barcelona

- Hagedoorn, J., Link, A.N., Vonortas, N.S. (2000): “Research partnerships”, *Research Policy*, 29, pp. 567-586.
- Hagedoorn, J. (2002): “Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960”, *Research Policy*, 31, pp. 477-492
- INE (2005): *Directorio Central de Empresas, DIRCE*. <http://www.ine.es>
- INE (varios años): *Estadísticas de las actividades de I+D*. <http://www.ine.es>
- INE (2004): *Indicadores de Alta Tecnología*. <http://www.ine.es>
- INE (2005): *Estadísticas de Innovación Tecnológica en las empresas en 2003*. Madrid
- INE (2004): *La Estadística de I+D en España: 35 años de historia*. Madrid.
- Mas, M., Pérez, F., Uriel, E., Serrano, L., Soler, A. (2004): “Capital Humano en España y su distribución provincial. Banco de datos”. IVIE (Valencia). <http://www.ivie.es/banco/capital.php>
- Lundvall, BA, ed. (1992): “National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning”. Pinter Publishers. Londres
- Lundvall y Borrás (1997): “The globalising learning economy: implications for innovation policy. Targeted Socio-Economic Research (TSER) program, Comisión Europea (DG XII). Bruselas.
- Navarro (2002): “La cooperación para la innovación en la empresa española”. *Economía Industrial*. Nº 346
- OCDE(2005): *Main Science and technology Indicators 2004/2*. Paris
- Sanz-Menéndez, L., García, C. y Álvarez, I. (1998): “Inter-firm collaboration in Spain”. <http://www.oecd.org/OECD/pages/home/displaygeneral/0,3380,EN-document-46-no-directorate-no-no-2772-18,00.html>.
- Smith, K. (1995): “Les interactions dans les systèmes de connaissances : justifications, conséquences au plan de l’action gouvernementale et méthodes empiriques ». *STI* , 16, pp. 75-112.
- Tether, B.S. (2002): “Who cooperates for innovation and why. An empirical analysis”. *Research Policy*, 31, pp. 947-967.
- Tortajada Esparza, E., Fernández de Lucio, I., Ybarra Pérez, J. A. (2005): “Evolución de la Industria Española del Calzado”, *Economía Industrial*, nº 355/356, pp.211-227.