

4. PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Los indicadores de Ciencia y Tecnología tratan de ofrecer una imagen del sistema posibilitando una mejor comprensión de su estructura, del impacto de las políticas y programas en el mismo, y de su repercusión en la sociedad y la economía. Sin embargo, los indicadores que podemos encontrar se basan en las prácticas aconsejadas por manuales que hace más de 40 años que no han cambiado. Por ejemplo, cuando se concibió el Manual de Frascati¹⁰⁶, el modelo lineal de innovación (investigación -> invención -> innovación -> difusión) explicaba suficientemente la realidad de la I+DT. Pero las continuas revisiones a las que se ha visto sometido han sido siempre en respuesta a la necesidad de poder establecer comparaciones en el ámbito internacional, más que a un interés en actualizarse y adecuarse a la realidad del sistema de Ciencia y Tecnología. De ahí que cuando nos enfrentemos a la lectura de esos indicadores no haya de sorprendernos que la naturaleza y total extensión de las actividades de I+DT no esté suficientemente capturada en ellos. Lo que sucede precisamente si el objeto de nuestro trabajo es conocer la situación de la I+DT en las actividades relacionadas con el medio ambiente. Es muy difícil, cuando no imposible, encontrar estadísticas en las que se haga referencia a estas actividades. En general, lo más que se puede hallar es información sobre el gasto realizado en I+DT ambiental y a un nivel general, sin distinguir el esfuerzo realizado en las distintas actividades implicadas. Salvo casos aislados, de análisis o estudios del caso relacionados con tecnologías concretas (como son las energías renovables o el tratamiento de residuos), no existen indicadores específicos sobre medio ambiente en las estadísticas convencionales. La información se encuentra muy dispersa y, por ser un sector transversal, parece no existir aún un estándar en cuanto a qué actividades se engloban dentro del mismo ni qué indicadores explicarían mejor su realidad. De esta forma resulta muy difícil realizar cualquier tipo de análisis.

Si indagamos en las estadísticas que publica la OCDE, por ejemplo, se confirma la escasa información que se ofrece en este sentido. Así, en el “Cuadro de Mando de Ciencia, Tecnología e Industria”¹⁰⁷, no se presenta ninguna clasificación por actividades relacionadas con el medio ambiente; únicamente se da una medida del gasto realizado por los gobiernos en I+DT ambiental respecto al PIB, obtenida a partir del desglose según objetivos socioeconómicos del gasto en I+DT total. Sin embargo, este dato solo proporciona una información parcial, al estar constituido por las partidas de presupuesto público destinadas a programas donde la I+DT

¹⁰⁶ Como se recogió en el apartado 2.1. de este estudio, marca las líneas metodológicas para la recolección y medida de estadísticas de I+DT.

¹⁰⁷ OECD Science, Technology and Industry Scoreboard-Towards a knowledge-based economy, publicación que se realiza cada dos años.

ambiental es el principal objetivo, pero no incluir aquellas partidas donde éste es un objetivo secundario. De esta forma, se minusvalora el esfuerzo público que se realiza en éste área de la I+DT, además de obviar por completo el esfuerzo privado.

Otro ejemplo de esta dificultad para encontrar indicadores referidos a las actividades de I+DT ambiental lo encontramos en las estadísticas que publica la Unión Europea. El hecho de que de un Programa Marco a otro cambien las definiciones de los distintos sectores de actividad de la I+DT, y se reagrupen de forma diferente, evidencia la falta de consenso sobre qué actividades deben considerarse, y hace imposible establecer comparaciones.

No tendremos más suerte si investigamos otras estadísticas, ya que la estructura en la que se presentan los datos resulta la misma, producto del uso de las mismas fuentes metodológicas. Los indicadores que se construyen en los informes oficiales resultan ser muy similares, y la inexistencia de criterios para estudiar la referida a la protección del medio ambiente es también generalizada.

Atendiendo a los objetivos y a la línea de trabajo desarrollada en nuestro estudio, en este apartado nos centraremos en los grandes indicadores de la I+DT, es decir, al gasto y el empleo.

Mencionadas las dificultades para hallar estadísticas referidas a la I+DT ambiental, trataremos de ofrecer una imagen de la situación de la I+DT en general, deteniéndonos en la referida al medio ambiente siempre que sea posible. Lo haremos desde una perspectiva espacial y temporal, comenzando por analizar la situación en el ámbito mundial (según datos de la OCDE), de la Unión Europea, de España y de Andalucía, analizando las tendencias. De esta forma tendremos un marco de referencia para llegar a conocer la posición relativa de Andalucía.

4.1 PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MUNDO

El “Cuadro de Mando de Ciencia, Tecnología e Industria (2001)”¹⁰⁸ publicado por la OCDE, ofrece los últimos datos comparables en el ámbito internacional en orden a analizar tendencias en la sociedad del conocimiento y, por ende, de la I+DT. Será pues ésta la herramienta que utilizemos en este apartado con el fin de ofrecer una descripción de la situación de la I+DT ambiental en el contexto de los países de la OCDE.

Indicadores del gasto

El primer dato que cabe reseñar es que continua existiendo una tendencia generalizada a desarrollar la I+DT. La inversión en I+DT en el área OCDE no ha dejado de crecer durante los últimos veinte años, a un ritmo del 4% anual, por encima del crecimiento medio de las economías, acelerándose a mediados de los noventa y representando aproximadamente un 2,2% del PIB en 1999 (tabla 4.1).

Asimismo, continúan existiendo dos potencias mundiales en este sector: Estados Unidos y Japón, seguidas de lejos por la Unión Europea. Así, la mayor parte del incremento que se produjo entre 1994 y 1999 en inversión en I+DT en la OCDE se debió a la aportación de EEUU. Como consecuencia, el desajuste entre EEUU y la UE por un lado, y entre la UE y Japón, por otro, ha aumentado.

Estas diferencias conviene analizarlas con relación a los diferentes tamaños de estas economías, es decir, tomando como indicador para la comparación el esfuerzo inversor en I+DT: la relación que existe entre esta inversión y el PIB (gráficos 4.1 y 4.2). Así comprobamos que en el caso de la UE su menor desarrollo se debió a un crecimiento lento de la economía en general, mientras que en EEUU a la vez que crecía significativamente su PIB las inversiones que se realizaron en I+DT fueron cada vez mayores. En Japón, por el contrario, la percepción de ése incremento en el esfuerzo en I+DT se debió realmente a un estancamiento de su PIB y no a un incremento del gasto.

En cuanto al origen de ese gasto, en el ámbito internacional, el sector privado es la mayor fuente de financiación y ha ido incrementando su cuota de participación durante los noventa. En 1999 representó más del 60% del gasto en I+DT en los países de la OCDE. En EEUU

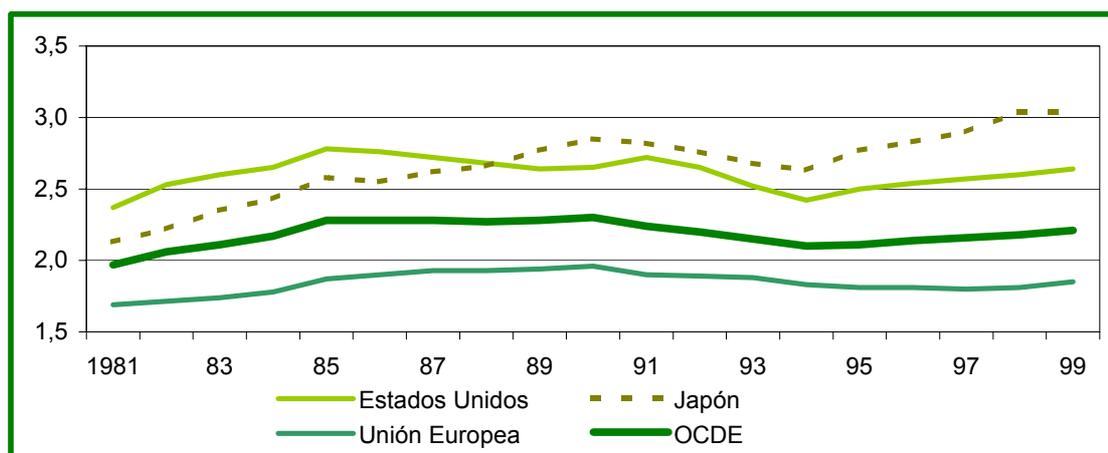
¹⁰⁸ *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001. Towards a knowledge-based economy, Mayo 2001.*

supuso el 67% del gasto total en I+DT, en Japón alrededor del 72%, y en la UE el 55%, lo que la sitúa por debajo de la media de la OCDE (63,2%).

Del mismo modo, en la mayoría de los países la cuota del sector público descendió durante los noventa, aunque hubo sus excepciones. En cualquier caso, el sector público aún sigue siendo la mayor fuente de financiación de la I+DT en la tercera parte de los países de la OCDE.

Por sector de ejecución también es el sector privado el que lleva a cabo la mayor parte de la actividad de I+DT, casi el 70%. No obstante, existen grandes diferencias entre países. Así, mientras que en EEUU y Japón se supera esa media, en la UE la cuota de participación en ejecución de la I+DT del sector privado roza el 65% de media, teniendo el sector público aún un gran peso. En general, en los países donde menos desarrollada está la I+DT, el sector público es el que mayor cuota de participación ostenta, siendo la universidad la principal autora de dicha actividad.

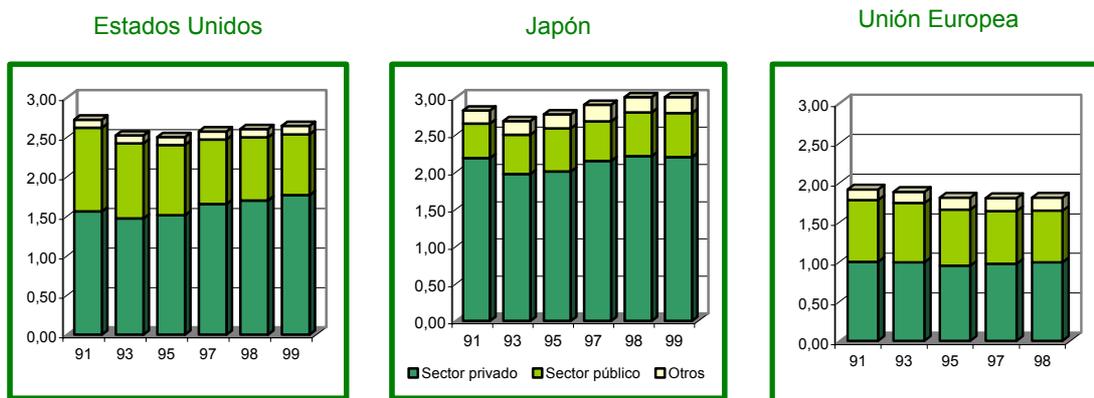
Gráfico 4.1: Evolución del gasto en I+DT como porcentaje del PIB (1981-99)



Fuente: OECD SCT Scoreboard 2001.

La media de crecimiento anual de la UE no incluye a Bélgica.

Gráfico 4.2: Esfuerzo inversor (gasto/PIB) en I+DT por origen de la financiación, 1991-1999



Fuente: OECD SCT Scoreboard 2001.

EL EMPLEO Y LAS ACTIVIDADES DE I+DT Y EDUCACIÓN Y FORMACIÓN AMBIENTAL EN ANDALUCÍA

Tabla 4.1: Resumen de indicadores de gasto en I+DT en los países del área de la OCDE

| | Gasto total en I+DT como % PIB | | Crecimiento medio anual gasto en I+DT (calculado a precios constantes de 1995) | Distribución del gasto en I+DT por origen de la financiación (1999) | | | Distribución del gasto en I+DT por sector de ejecución (1999) | | | | |
|---------------|--------------------------------|------|--|---|----------|--------------------------------------|---|-------------|--------|-------|-----|
| | 1990 | 1999 | | Empresa | AA.PP. | Otras fuentes (internas+ex tranjero) | Empresa | Universidad | AA.PP. | IPSFL | |
| Canadá | 1,54 | 1,66 | 1991-99 | 3,57 | 44,5 | 31,2 | 24,3 | 59,6 | 26,7 | 12,5 | 1,2 |
| México | .. | 0,40 | 1993-99 | 13,87 | 23,6 | 65,3 | 11,1 | 27,2 | 38,6 | 32,5 | 1,7 |
| EEUU | 2,65 | 2,64 | 1991-99 | 3,15 | 66,8 | 29,2 | 4,0 | 75,7 | 14,1 | 7,2 | 2,9 |
| Australia | 1,31 | .. | 1992-98 | 4,08 | 45,0 (5) | 47,8 | 7,2 | 45,1 | 29,4 | 23,4 | 2,1 |
| Japón | 2,85 | 3,04 | 1996-99 | 2,12 | 72,2 | 19,5 | 8,3 | 70,7 | 14,8 | 9,9 | 4,6 |
| Corea | .. | 2,46 | 1991-99 | 8,69 | 70,0 | 24,9 | 5,1 | 71,4 | 12,0 | 14,5 | 2,1 |
| Nueva Zelanda | 1,00 | .. | 1992-97 | 6,29 | 30,5 (4) | 52,3 | 17,2 | 28,2 (4) | 36,4 | 35,3 | .. |
| Austria | 1,39 | 1,80 | 1991-99 | 4,68 | 39,7 | 39,3 | 21,0 | 55,9 (1) | 35,0 | 8,9 | 0,3 |
| Bélgica | 1,64 | .. | 1993-97 | 3,69 | 69,4 (4) | 24,9 | 5,7 | 71,4 (4) | 24,2 | 3,1 | 1,3 |
| Rep. Checa | .. | 1,29 | 1995-99 | 6,52 | 52,6 | 42,6 | 4,8 | 62,9 | 12,3 | 24,3 | 0,5 |
| Dinamarca | 1,57 | 2,00 | 1991-99 | 4,92 | 53,4 (4) | 36,1 | 10,5 | 62,3 | 20,9 | 15,6 | 1,2 |
| Finlandia | 1,88 | 3,19 | 1991-99 | 8,79 | 66,9 | 29,2 | 3,9 | 68,2 | 19,7 | 11,4 | 0,7 |
| Francia | 2,37 | 2,17 | 1997-99 | 1,78 | 53,5 (5) | 37,3 | 9,2 | 63,1 | 17,6 | 17,9 | 1,5 |
| Alemania | 2,75 | 2,44 | 1992-99 | 1,41 | 64,3 | 33,0 | 2,7 | 69,4 | 16,6 | 14,0 | .. |
| Grecia | 0,37 | .. | 1991-97 | 7,35 | 21,6 (4) | 69,7 | 24,9 | 25,6 (4) | 50,6 | 23,4 | 0,4 |
| Hungría | 1,46 | 0,68 | 1994-99 | -1,81 | 38,5 | 53,2 | 8,3 | 40,2 | 22,3 | 32,3 | .. |
| Islandia | 0,98 | 2,32 | 1991-99 | 11,88 | 43,4 | 41,2 | 15,4 | 46,7 | 20,9 | 30,2 | 2,2 |
| Irlanda | 0,83 | .. | 1991-97 | 13,91 | 69,2 (4) | 22,2 | 8,6 | 73,1 (4) | 19,2 | 7,0 | 0,7 |
| Italia | 1,29 | 1,04 | 1991-99 | -0,67 | 43,9 | 51,1 | 5,0 | 53,8 | 25,1 | 21,2 | .. |
| Holanda | 2,07 | .. | 1994-98 | 3,16 | 48,6 (5) | 37,9 | 13,5 | 54,2 (5) | 27,1 | 17,7 | 1,0 |
| Noruega | 1,69 | 1,70 | 1995-99 | 3,57 | 51,4 (4) | 42,5 | 6,1 | 56,0 (4) | 28,6 | 15,4 | .. |
| Polonia | .. | 0,75 | 1994-99 | 5,22 | 38,1 | 58,5 | 3,4 | 41,3 | 27,8 | 30,8 | 0,1 |

EL EMPLEO Y LAS ACTIVIDADES DE I+DT Y EDUCACIÓN Y FORMACIÓN AMBIENTAL EN ANDALUCÍA

| | Gasto total en I+DT como % PIB | | Crecimiento medio anual gasto en I+DT (calculado a precios constantes de 1995) | | Distribución del gasto en I+DT por origen de la financiación (1999) | | | Distribución del gasto en I+DT por sector de ejecución (1999) | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|--|-------------|---|-------------|--------------------------------------|---|-------------|-------------|------------|
| | 1990 | 1999 | | | Empresa | AA.PP. | Otras fuentes (internas+ex tranjero) | Empresa | Universidad | AA.PP. | IPSFL |
| Portugal | 0,51 | 0,77 | 1992-99 | 5,90 | 21,3 | 69,7 | 9,0 | 22,6 (4) | 38,5 | 28,1 | 10,8 |
| Rep. Eslovaca | 1,75 | 0,68 | 1994-99 | -1,95 | 49,9 | 47,9 | 2,2 | 62,6 | 9,9 | 27,5 | 0,0 |
| España | 0,81 | 0,89 | 1992-99 | 2,83 | 48,9 | 40,8 | 10,3 | 52,0 | 30,1 | 16,9 | 1,0 |
| Suecia | 2,84 | 3,80 | 1993-99 | 5,71 | 67,8 | 24,5 | 7,7 | 75,1 (4) | 21,4 | 3,4 | 0,1 |
| Suiza | 2,83 | .. | 1992-96 | 0,92 | 67,5 (3) | 26,9 | 5,6 | 70,7 (3) | 24,3 | 2,5 | 2,5 |
| Turquía | 0,32 | .. | 1991-97 | 3,68 | 41,8 (4) | 53,7 | 4,5 | 32,3 (4) | 57,2 | 10,5 | .. |
| Reino Unido | 2,16 | 1,87 | 1991-99 | 1,24 | 49,4 (5) | 27,9 | 22,7 | 67,8 | 20,0 | 10,7 | 1,4 |
| UE | 1,96 | 1,85 | 1991-99 | 1,62 | 54,7 (5) | 36,0 | 9,3 | 64,7 | 20,4 | 14,0 | .. |
| Total OCDE¹ | 2,30 | 2,21 | 1991-99 | 2,78 | 63,2 | 29,8 | 7,0 | 69,9 | 17,0 | 10,6 | 2,5 |

Fuente: elaboración propia a partir de "OECD SCT Scoreboard 2001", 2003.

⁽¹⁾ México y Corea incluidos desde 1991, y Rep. Checa, Hungría, Polonia y Rep. Eslovaca desde 1995.

⁽²⁾ Año 1993.

⁽³⁾ Año 1996.

⁽⁴⁾ Año 1997.

⁽⁵⁾ Año 1998.

Hasta aquí nos hemos referido a la actividad de I+DT en general. Por supuesto, existen otros muchos indicadores que explican el comportamiento de ese gasto, sin embargo no es objeto de nuestro estudio realizar aquí un análisis con detenimiento, sino conocer la situación de la I+DT ambiental. La OCDE ofrece la cifra del gasto público destinado a la misma, atendiendo a la clasificación por objetivos socioeconómicos¹⁰⁹ del presupuesto para I+DT que realizan la mayoría de los países. Obviamente ello facilita una imagen parcial ya que ese desglose del gasto incluye el de actividades de I+DT en las cuales el principal objetivo es la protección del medio ambiente, pero no aquél gasto realizado en los programas de I+DT donde lo ambiental es un objetivo secundario. En definitiva, se puede estar subestimando el esfuerzo total de los gobiernos dedicado a I+DT ambiental, y, por otra parte, tampoco se ofrece una estimación del gasto que realiza el sector privado.

Atendiendo siempre a estas premisas podemos decir que, durante los años noventa, la protección del medio ambiente ha crecido en importancia en las agendas de la mayoría de los gobiernos de la OCDE. Una forma de verlo es analizando el gasto total en I+DT y qué proporción del mismo se destina a medio ambiente (tabla 4.2).

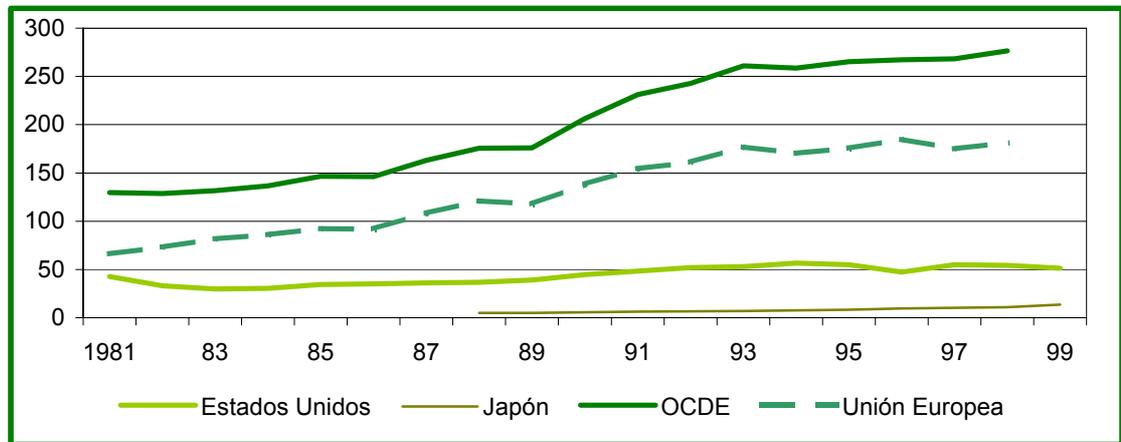
En 1999, se destinaron 290.000 millones de dólares (constantes de 1995 en PPC¹¹⁰) a programas de I+DT ambiental en el área de la OCDE, lo que representa el 2,5% del presupuesto civil¹¹¹ destinado a I+DT. La UE representa las dos terceras partes del total, proporción que ha permanecido estable a lo largo de toda la década de los noventa (gráfico 4.3), creciendo un 2,3% de media anual. Ése volumen de inversión representó el 3,5% del presupuesto civil en I+DT de 1999. Proporción superior a la media de la OCDE y que queda muy por encima de lo que destinaron EEUU (1,5%) o Japón (0,7%). Portugal, Canadá y Holanda son los únicos países que destinan más de un 4% del presupuesto civil de I+DT a protección del medio ambiente.

¹⁰⁹ Capítulo 5 "Control y Protección del medio ambiente", Manual de Frascati, 1994.

¹¹⁰ PPC: Paridades de Poder de Compra. Esta ratio equipara los poderes adquisitivos de distintas monedas corregidas por la inflación. Se obtienen comparando los niveles de precios de una cesta de bienes y servicios que se selecciona para que sea representativa de los patrones de consumo en distintos países. Los PPC convierten cada unidad monetaria nacional en una unidad de referencia común, que es el estándar de poder adquisitivo con cuya unidad se puede adquirir idéntica cantidad de los mismos bienes y servicios en todos los países. De esta forma se 'homogenizan' los precios de distintos países y se pueden practicar comparaciones de sus PIB, por ejemplo.

¹¹¹ Presupuesto civil destinado a I+DT es el presupuesto total destinado a investigación, excluido aquél destinado para la defensa.

Gráfico 4.3: Evolución del gasto público en I+DT ambiental (1981-1999). Precios constantes de 1995 (millardos de dólares PPC)



Fuente: OECD SCT Scoreboard 2001.

EL EMPLEO Y LAS ACTIVIDADES DE I+DT Y EDUCACIÓN Y FORMACIÓN AMBIENTAL EN ANDALUCÍA

Tabla 4.2: Gasto público en I+DT en materia de medio ambiente en los países del área de la OCDE

| | Como porcentaje del Gasto Público total en I+DT ⁽¹⁾ | | | | | Millones de dólares a precios corrientes PPC | | | | | Millones de dólares a precios constantes de 1995 PPC | | | | | Ratios de crecimiento medio anual (1991-99) ⁽²⁾ |
|---------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| | 1991 | 1993 | 1995 | 1997 | 1999 | 1991 | 1993 | 1995 | 1997 | 1999 | 1991 | 1993 | 1995 | 1997 | 1999 | |
| Canadá ⁽³⁾ | 1,9 | 2,4 | 3,4 | 3,9 | 4,1 | 63,7 | 87,9 | 126,0 | 138,3 | 152,0 | 73,8 | 97,2 | 126,0 | 135,2 | 146,8 | 10,3 |
| México | 1,1 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 11,8 | 4,3 | 7,4 | 15,8 | 21,0 | 14,0 | 4,6 | 7,4 | 15,6 | 19,4 | 4,1 |
| EEUU | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,5 | 440,0 | 509,0 | 549,0 | 570,0 | 552,8 | 481,4 | 530,9 | 549,0 | 548,4 | 513,9 | 0,8 |
| Australia ⁽³⁾ | 3,8 | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 59,1 | 63,2 | 66,4 | 65,4 | 68,3 | 66,6 | 68,7 | 66,4 | 65,5 | 67,5 | 0,2 |
| Japón | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 55,7 | 65,7 | 82,2 | 103,5 | 141,3 | 64,4 | 71,0 | 82,2 | 101,7 | 134,3 | 9,6 |
| Corea | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 166,7 | .. | .. | .. | .. | 157,3 | |
| N. Zelanda | 3,4 | 3,4 | 3,4 | .. | .. | 8,9 | 10,1 | 10,2 | 2,9 | .. | 10,2 | 10,7 | 10,2 | 2,9 | .. | 0,0 |
| Austria | 2,4 | 3,2 | 2,5 | 2,1 | 1,9 | 20,7 | 33,5 | 28,4 | 24,1 | 24,0 | 24,0 | 35,7 | 28,4 | 23,3 | 22,8 | -0,6 |
| Bélgica | 3,0 | 1,8 | 1,8 | 2,5 | 2,8 | 27,8 | 18,8 | 20,4 | 32,3 | 41,6 | 33,0 | 19,8 | 20,4 | 32,1 | 39,9 | 2,4 |
| Dinamarca | 3,4 | 4,6 | 4,4 | 2,9 | 3,4 | 22,8 | 30,6 | 34,9 | 27,0 | 35,3 | 26,9 | 33,1 | 34,9 | 26,2 | 32,6 | 2,5 |
| Finlandia | 2,7 | 3,1 | 2,6 | 2,3 | 2,2 | 20,3 | 25,9 | 24,0 | 26,8 | 27,0 | 23,9 | 28,5 | 24,0 | 27,1 | 26,9 | 1,5 |
| Francia | 1,1 | 1,9 | 2,8 | 2,8 | 2,1 | 98,5 | 172,9 | 259,3 | 254,6 | 203,5 | 107,2 | 181,8 | 259,3 | 257,8 | 200,6 | 8,2 |
| Alemania | 3,8 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 3,8 | 479,3 | 561,7 | 563,0 | 548,1 | 557,8 | 567,1 | 612,9 | 563,0 | 536,0 | 528,1 | -0,9 |
| Grecia | 2,1 | 4,1 | 3,7 | 3,4 | 3,4 | 4,4 | 9,5 | 14,0 | 14,6 | 15,1 | 5,6 | 10,5 | 14,0 | 14,6 | 14,3 | 12,3 |
| Islandia | 1,3 | 2,8 | 3,4 | 4,6 | 3,6 | 0,3 | 1,3 | 2,1 | 3,1 | 3,4 | 0,4 | 1,5 | 2,1 | 3,1 | 3,3 | 13,7 |
| Irlanda | 1,0 | 0,6 | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 3,0 | 3,7 | 4,0 | 1,5 | 1,1 | 3,0 | 3,7 | 3,9 | 12,2 |
| Italia ³ | 3,1 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 3,5 | 207,8 | 166,6 | 160,5 | 178,6 | 251,8 | 231,6 | 179,1 | 160,5 | 175,6 | 237,7 | 0,4 |
| Holanda | 3,9 | 4,8 | 4,1 | 4,0 | 4,1 | 80,9 | 105,4 | 103,3 | 118,0 | 127,8 | 94,7 | 115,7 | 103,3 | 114,7 | 117,6 | 2,7 |
| Noruega | 3,8 | 3,5 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 24,9 | 28,1 | 23,0 | 25,9 | 28,7 | 28,6 | 28,8 | 23,0 | 25,1 | 26,9 | -0,8 |
| Portugal | 3,0 | 2,4 | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 12,2 | 13,9 | 27,0 | 33,9 | 43,3 | 14,8 | 15,3 | 27,0 | 32,7 | 40,9 | 13,6 |
| R. Eslovaca | .. | 3,3 | 2,0 | 2,0 | 1,4 | .. | 7,4 | 3,7 | 4,5 | 3,5 | .. | 7,8 | 3,7 | 4,4 | 3,3 | -3,2 |
| España | 4,3 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 3,5 | 97,1 | 59,5 | 76,4 | 69,2 | 106,4 | 106,8 | 62,1 | 76,4 | 68,0 | 102,2 | -0,6 |
| Suecia | 4,3 | 4,4 | 3,0 | .. | 1,7 | 58,0 | 64,8 | 47,2 | .. | 24,8 | 65,2 | 69,4 | 47,2 | .. | 23,9 | .. |
| Suiza ⁴ | 1,1 | 1,2 | 0,9 | .. | .. | 13,9 | 16,7 | 12,2 | .. | .. | 15,7 | 17,6 | 12,4 | .. | .. | .. |
| Reino Unido | 2,6 | 3,5 | 3,7 | 3,8 | 3,8 | 113,2 | 170,6 | 201,6 | 209,3 | 224,4 | 122,2 | 173,0 | 201,6 | 196,0 | 200,8 | 6,4 |
| UE ⁽³⁾ | 3,0 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 1.346,6 | 1.647,9 | 1.757,2 | 1.779,5 | 1.876,1 | 1.545,4 | 1.769,9 | 1.757,2 | 1.749,5 | 1.813,4 | 2,3 |
| Total OCDE⁽³⁾ | 2,3 | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 2,5 | 2.033,4 | 2.441,6 | 2.651,6 | 2.739,2 | 2.868,0 | 2.311,8 | 2.609,4 | 2.651,6 | 2.681,2 | 2.764,8 | 2,6 |

Fuente: OECD SCT Scoreboard 2001.

⁽¹⁾ Presupuesto público civil para I+DT.

⁽²⁾ 1991-98: Australia, Canadá, Italia, UE, OCDE; 1993-99: Rep. Eslovaca; 1991-95: Nueva Zelanda.

⁽³⁾ 1998 en lugar de 1999

⁽⁴⁾ Datos para Suiza referidos a 1992, 1994 y 1996.

Indicadores de empleo

Los indicadores que se construyen en las estadísticas convencionales se refieren básicamente al nivel de cualificación de la población activa y al número de investigadores, pero no llegan a desagregarse según las distintas actividades de I+DT en las que se emplean, por lo que no es posible conocer cuál es exactamente la parte de ese empleo que se ocupa de la I+DT ambiental.

En el ámbito de la I+DT en general, y a la vista de los indicadores que elabora la OCDE, podemos afirmar que se ha producido un incremento relevante en el número de investigadores durante los últimos veinte años, más significativamente en los países con menor proporción de investigadores sobre la población activa (sur de Europa e Irlanda), aunque también en Finlandia, donde la proporción ya era alta.

En 1998 había aproximadamente 3,2 millones de investigadores en la OCDE, que suponen 61 por cada 10.000 trabajadores, una cifra que revela un importante incremento respecto al nivel de 1991 (54 investigadores por cada 10.000 trabajadores). Aunque no se distribuyen homogéneamente entre los distintos países, ya que solo cinco de ellos (EEUU, Japón, Alemania, Francia y Reino Unido) acaparan el 75% del total de investigadores de la OCDE. Alrededor de un 37% reside en EEUU, un 28% en la UE y un 21% en Japón, siendo éste último el país con mayor proporción de investigadores sobre el total de la población activa, con 97 investigadores por cada 10.000 trabajadores (tabla 4.3).

Consecuencia de que la mayor parte de la I+DT es financiada y realizada por el sector privado, en 1998, alrededor del 63% (aproximadamente 2 millones) del total de investigadores estaban empleados por el sector privado en la OCDE. No obstante, en las principales economías de la zona, la proporción de investigadores en el sector privado sobre el total difiere ampliamente. Medido en términos de Equivalencia a Dedicación Plena, en EEUU 4 de cada 5 investigadores trabaja en el sector privado, pero solo 1 de cada 2 lo hace en la UE. Estados Unidos, Japón y Suecia son los únicos países donde los investigadores en el sector privado exceden el 50 por 10.000 del total de la población activa. En las mayores economías europeas solo suponen 30 por 10.000.

Tabla 4.3: Resumen de indicadores de empleo en I+DT en los países del área de la OCDE

| | Nº investigadores sobre 10.000 activos | | Aportación (%) de cada país al nº de investigadores total (1998) | Nº de investigadores sobre 10.000 activos por sector de ejecución (1999) | |
|-------------------------------|--|-----------------------|--|--|-------------------------|
| | 1981 | 1999 | | sector público | sector privado |
| Canadá | 32 | 58 | 2,86 | 26,6 | 31,4 |
| México | .. | 6 ⁴ | 0,70 | 5,4 | 0,6 ⁴ |
| EEUU | 62 | 81⁶ | 36,69 | 14,3 | 66,7⁶ |
| Australia | 35 | 67 ⁷ | 1,97 | 51,9 | 15,1 ⁷ |
| Japón | 54 | 97 | 20,69 | 33,0 | 64,0 |
| Corea | .. | 46 | 2,93 | 15,7 | 30,3 |
| Nueva Zelanda | .. | 44 ⁶ | 0,27 | 34,9 | 9,1 ⁶ |
| Austria | 21 | 34 ⁴ | 0,52 | 15,3 | 18,7 ⁴ |
| Bélgica | 31 | 54 ⁶ | 0,77 | 26,8 | 27,2 ⁶ |
| Rep. Checa | .. | 26 | 0,40 | 14,9 | 11,1 |
| Dinamarca | 25 | 61 ⁶ | 0,58 | 34,7 | 26,3 ⁶ |
| Finlandia | 37 | 99 | 0,75 | 58,1 | 40,9 |
| Francia | 36 | 61 ⁷ | 4,97 | 32,9 | 28,1 ⁷ |
| Alemania | 44 | 60 | 7,54 | 26,0 | 34,0 |
| Grecia | .. | 26 ⁶ | 0,36 | 21,8 | 4,2 ⁶ |
| Hungría | .. | 31 | 0,37 | 23,0 | 8,0 |
| Islandia | 31 | 93 ⁷ | 0,04 | 58,7 | 34,3 ⁷ |
| Irlanda | 16 | 51 ⁶ | 0,26 | 17,9 | 33,1 ⁶ |
| Italia | 23 | 33 ⁶ | 2,51 | 21,0 | 12,0 ⁶ |
| Holanda | 34 | 50 ⁷ | 1,24 | 26,7 | 23,3 ⁷ |
| Noruega | 38 | 78 | 0,58 | 36,3 | 41,7 |
| Polonia | .. | 33 ⁷ | 1,78 | 27,1 | 5,9 ⁷ |
| Portugal | 7 | 27 ⁶ | 0,45 | 24,6 | 2,4 ⁶ |
| Rep. Eslovaca | .. | 36 | 0,32 | 26,2 | 9,8 |
| España | 14 | 37 | 1,91 | 27,9 | 9,1 |
| Suecia | 41 | 91 | 1,21 | 38,9 | 52,1 |
| Suiza | .. | 55 ⁴ | 0,74 | 23,5 | 31,5 ⁴ |
| Turquía | .. | 8 ⁶ | 0,62 | 6,6 | 1,4 ⁶ |
| Reino Unido | 47 | 55 ⁷ | 5,03 | 23,1 | 31,9 ⁷ |
| UE | 33 | 52⁷ | 28,28 | 26,7 | 25,3⁷ |
| Total OCDE³ | 44 | 61⁷ | 100,00 | 22,3 | 38,7⁷ |

Fuente: elaboración propia a partir de "OECD SCT Scoreboard 2001", 2003.

(¹) 1983 en lugar de 1981.

(²) 1982 en lugar de 1981.

(³) Incluye México desde 1991, y Rep. Checa, Hungría, Corea y Polonia desde 1995.

(⁴) 1995.

(⁵) 1996.

(⁶) 1997.

(⁷) 1998.

4.2 PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA UNIÓN EUROPEA

En este apartado profundizaremos en las causas del retraso de la UE en materia de I+DT respecto a las dos grandes potencias mundiales, EEUU y Japón. Retraso del que es consciente la UE y que, con el fin de remediarlo, en el Consejo de Barcelona de 2002, todos los jefes de estado y gobierno de la UE se comprometieron a lograr el objetivo de que la inversión en I+DT suponga en 2010 un 3% del PIB de la UE, cifra de la que actualmente se está muy lejos.

Como instrumento para conocer su situación y evolución, la UE elabora anualmente un informe sobre la realidad de la Ciencia y la Tecnología en el que se incluye un análisis comparativo de las políticas nacionales de investigación de todos los Estados miembros. Los resultados de ese estudio se publican bajo el nombre de *“Ciencia, Tecnología e Innovación. Principales Indicadores. Hacia un Espacio Europeo de Investigación”*¹¹². En él se analizan una serie de indicadores a través de los cuales se intenta conocer no sólo cuál es la posición competitiva europea, sino cuáles son las causas de la misma y hacia dónde deben dirigirse las políticas nacionales y comunitarias con el fin de alcanzar los objetivos establecidos para 2010. Para nuestro estudio atenderemos a la información que nos facilita, aunque hemos de destacar que entre todos los indicadores que se analizan no existe ninguno referido específicamente a medio ambiente.

Indicadores del gasto

Desde mediados de los noventa la tendencia de los Estados miembros ha sido hacia una convergencia relativa en términos de desarrollo de sus sistemas de I+DT, aunque persisten diferencias significativas. La mayoría de los estados pequeños han registrado las mayores ratios de esfuerzo inversor en I+DT, mientras que las mayores economías europeas han presentado comparativamente crecimientos moderados o negativos, incluso en términos de volumen de gasto.

Aunque globalmente el crecimiento de inversión en I+DT de la UE ha mostrado una evolución positiva, su posición relativa a EEUU se ha visto cada vez más perjudicada, presentando unos indicadores de gasto en I+DT inferiores tanto en términos de volumen, como de crecimiento del gasto y del esfuerzo. Ésa diferencia, en último lugar, se traduce en una desventaja competitiva

¹¹² Science, Technology and Innovation- Key Figures-Towards a European Research Area.

para la UE, dado que supone un potencial de desarrollo del conocimiento mucho mayor para EEUU. La UE se encuentra en peor posición relativa a EEUU y Japón de lo que lo estaba a principios de los noventa.

Para entender las causas de ese desfase en el crecimiento de la UE tendremos que analizar el comportamiento que han registrado los Estados miembros. Observamos así que la comparativa debilidad en la evolución del gasto en I+DT de la UE se debió fundamentalmente al lento crecimiento de las cuatro economías más grandes (Alemania, Francia, Reino Unido e Italia) que en los últimos años registraron un crecimiento medio anual del gasto en I+DT muy por debajo del crecimiento medio anual de EEUU (5,7%). Este comportamiento de las economías ‘motrices’ de la UE es el que ha lastrado el crecimiento medio. En cambio, países como Finlandia, Grecia o Portugal, han realizado un esfuerzo en inversión considerable, presentando unos niveles de crecimiento que duplican el estadounidense. En el caso de España, con un 6,9%, el crecimiento duplicó la media europea.

Tabla 4.4 Resumen de indicadores del gasto en I+DT en los Estados miembros de la UE

| | Crecimiento real (media anual) del gasto en I+DT (1995 a último año disponible) ¹ | Esfuerzo en I+DT 2001 ² (gasto I+DT/PIB) | Crecimiento real (media anual) del esfuerzo en I+DT (1995 a último año disponible) ³ | Financiación del gasto en I+DT (último año disponible) ⁴ | | | |
|--------------------------|--|---|---|---|-------------|------------------|------------|
| | | | | Empresas | AA.PP. | Otros nacionales | Extranjero |
| Finlandia | 13,5 | 3,37 | 8,1 | 70,3 | 26,2 | 0,9 | 2,7 |
| Grecia | 12,0 | 0,67 | 8,5 | 24,2 | 48,7 | 2,5 | 24,7 |
| Portugal | 9,9 | 0,76 | 7,4 | 21,3 | 69,7 | 3,7 | 5,3 |
| Irlanda | 8,2 | 1,21 | -2,6 | 64,1 | 21,8 | 1,6 | 12,4 |
| España | 6,9 | 0,97 | 2,9 | 49,7 | 38,6 | 6,8 | 4,9 |
| Bélgica | 6,0 | 1,96 | 3,4 | 66,2 | 23,2 | 3,3 | 7,3 |
| Dinamarca | 5,9 | 2,09 | 3,2 | 58 | 32,6 | 3,5 | 5,3 |
| Austria | 5,6 | 1,86 | 3 | 40,1 | 40,3 | 0,3 | 19,3 |
| Suecia | 5,1 | 3,78 | 2,2 | 67,8 | 24,5 | 4,2 | 3,5 |
| Holanda | 4,2 | 2,02 | 0,5 | 49,7 | 35,8 | 3,4 | 11,2 |
| Alemania | 3,8 | 2,52 | 1,9 | 66,9 | 30,7 | 0,4 | 2,1 |
| Italia | 2,6 | 1,04 | -0,1 | 43 | 50,8 | 0 | 6,2 |
| Reino Unido | 1,8 | 1,84 | -1,1 | 49,3 | 28,9 | 5,5 | 16,3 |
| Francia | 1,0 | 2,13 | -1,4 | 54,1 | 36,9 | 1,9 | 7 |
| UE-15⁵ | 3,4 | 1,93 | 0,4 | 56,3 | 34,2 | 2,1 | 7,4 |
| EEUU | 5,7 | 2,69 | 1,6 | 68,2 | 27,3 | 4,4 | |
| Japón | 2,8 | 2,98 | 1,8 | 72,4 | 19,6 | 7,6 | 0,4 |

Fuente: elaboración propia a partir de “Science, Technology and Innovation-Key Figures 2002” y “Third European Report on S&T Indicators, 2003”.

(¹) Bélgica, Dinamarca, Grecia, Irlanda, Italia, Holanda, Suecia: 1995-99; Japón: 1996-00; resto de países y UE: 1995-00.

(²) Alemania, España, Austria: 2001; Francia, Finlandia, Reino Unido, Japón y UE-15: 2000; resto: 1999.

(³) Italia: 1995-96; Japón: 1996-97; Francia: 1997-99. EEUU: excluida la mayor parte del gasto en capital.

(⁴) Alemania: 2001; España, Finlandia, Reino Unido, EEUU, Japón: 2000; Italia: 1996; resto 1999.

(⁵) La media no incluye Luxemburgo.

Otro indicador, que nos puede ayudar a clarificar mejor las causas de la situación de la UE en el contexto internacional, es el esfuerzo inversor en I+DT, como ya observábamos en el apartado anterior (gráficos 4.1 y 4.2). En la UE, en la pasada década, se mantuvo prácticamente el mismo nivel de 1991, siendo la media de 1,93%, 0,8 puntos por debajo de EEUU y algo más de 1 punto por debajo de Japón, datos éstos que insisten en reflejar esa desventaja competitiva de la UE. Se requiere realizar un gran esfuerzo de inversión en I+DT para solventar esta situación, que de otro modo puede verse más agravada.

Por países, las mayores ratios de esfuerzo inversor en I+DT (tabla 4.4) los ostentan Suecia (3,78%) y Finlandia (3,37%), seguidos de Alemania (2,52%) y Francia (2,13%). En los casos de Finlandia y Suecia, sus niveles de esfuerzo inversor superan incluso a los de EEUU y Japón. España (0,97%) se encuentra entre los países que registran los niveles más bajos.

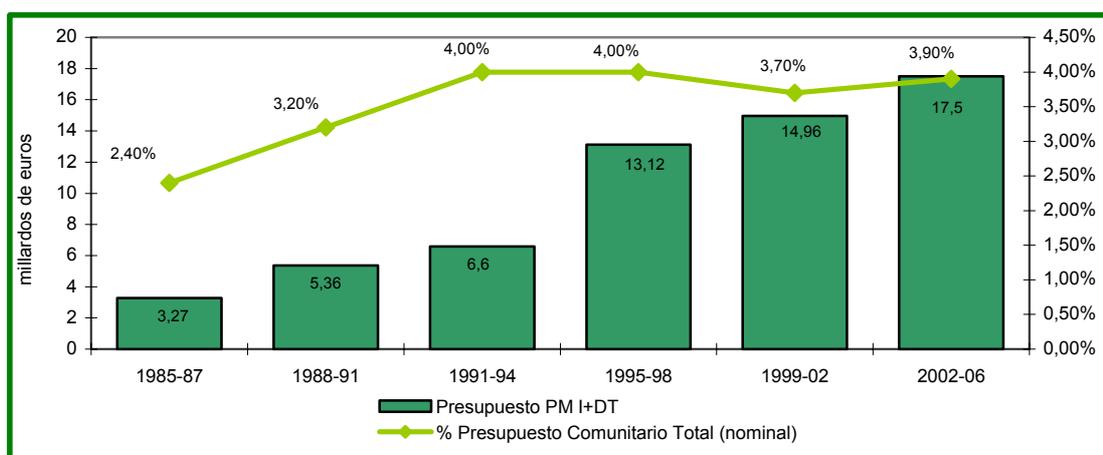
Otra gran diferencia que observábamos entre la UE y EEUU o Japón, se encuentra en el origen de la financiación de la I+DT. Como veíamos en el apartado anterior, es en la UE donde el gasto público representa la mayor proporción del gasto total en I+DT, por delante de sus principales competidores, aunque dentro de la Unión Europea hay grandes diferencias en este comportamiento. En un extremo encontramos casos como los de Portugal o Grecia (tabla 4.4), donde el gasto público es la principal fuente de financiación de la I+DT, siendo, además, el nivel de esfuerzo en I+DT bajo. En España el sector público también tiene un peso muy importante y bastante superior a la media de los países de la UE. En el lado opuesto encontramos a Suecia o Bélgica, donde el sector público representa menos de un 25% del gasto total. Aunque, tradicionalmente, el papel de los gobiernos era el de financiar suficientemente para mantener el nivel de I+DT, actualmente el objetivo de la UE es que los esfuerzos de los gobiernos vayan encaminados a crear las condiciones apropiadas para facilitar la difusión del conocimiento y a incrementar la colaboración multilateral entre los distintos agentes implicados en la I+DT, que la trasformen en una actividad lo más eficiente posible. En consecuencia, el sector privado debe cambiar asimismo su papel, cobrando mayor peso en el Sistema de Ciencia y Tecnología, pasando no sólo de ser el principal autor de la I+DT, sino convirtiéndose en la principal fuente de financiación, lo que no está sucediendo en el sur de la UE.

Pero, adicionalmente al comportamiento individual de los gobiernos europeos en cuanto a la I+DT, es conveniente considerar el papel que la UE, como entidad, juega en este terreno. Ésta destina financiación dirigida a complementar la de los Estados miembros, enfatizando en la investigación cooperativa a largo plazo entre distintos sectores de la economía (empresas, gobierno y enseñanza superior), así como impulsando los proyectos multidisciplinares, la movilidad internacional de los investigadores y tratando de crear valor añadido sobre la I+DT

llevada a cabo en el ámbito europeo. Esa inversión se formaliza a través de los Programas Marco de I+DT (ya descritos en el apartado de las políticas europeas).

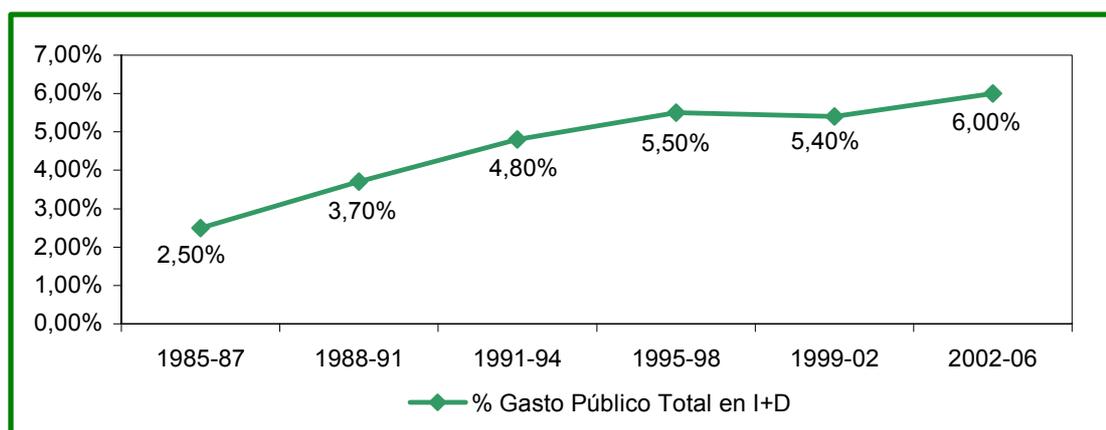
En las siguientes figuras podemos observar cuál ha sido la tendencia de ese gasto. Entre los programas I y VI (1985-2002) la contribución al gasto público total en I+DT dentro de la UE ha aumentado de un 2,5% a un 6%.

Gráfico 4.4: Presupuestos de Programas Marco de I+DT y Presupuesto Comunitario total



Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation-Key Figures 2002".

Gráfico 4.5: Presupuesto de los Programas Marco de I+DT sobre el gasto público total en I+DT, en la UE



Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation-Key Figures 2002".

Como se observa, el gasto de la UE en I+DT ha ido aumentando a lo largo de los años, tanto en volumen como con relación al gasto total de la UE y al gasto público total en I+DT en toda la

Comunidad, tratando así de mantener el peso económico de la inversión europea en I+DT sobre la evolución real de la economía, que creció a un ritmo medio anual del 5,34% (medido en términos de PIB, de 1995 a 2000) en el conjunto de la UE.

En cuanto al papel que desempeña el sector privado en la I+DT (como notáramos en el apartado anterior) dentro de la UE su participación es bastante menor que en EEUU y Japón, y respecto a EEUU la brecha es cada vez mayor. Lo podemos apreciar a la vista de los datos recogidos en la tabla 4.5, donde se compara el gasto privado en I+DT *per cápita* de cada Estado miembro con EEUU. Se observa que la diferencia se hace cada más notable, lo que va en contra de la tendencia que sería deseable para alcanzar los objetivos marcados por la UE de conseguir que sea el sector privado el impulsor de la I+DT. Es claro que ése déficit tiene serias consecuencias para la competitividad de la economía europea y supone un lastre al crecimiento económico.

Tabla 4.5: Diferencia en el gasto privado per cápita en I+DT entre UE y la EEUU (dólares constantes de 1995 en PPC)

| | 1991 ⁽¹⁾ | 1995 ⁽²⁾ | 2000 ⁽³⁾ |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Portugal | -451 | -455 | -562 |
| Grecia | -464 | -453 | -561 |
| España | -412 | -415 | -538 |
| Italia | -355 | -372 | -538 |
| Reino Unido | -258 | -253 | -386 |
| Irlanda | -394 | -312 | -385 |
| Holanda | -296 | -269 | -337 |
| Francia | -207 | -204 | -333 |
| Austria | -289 | | -319 |
| Bélgica | -269 | -226 | -293 |
| Dinamarca | -288 | -250 | -287 |
| Alemania | -143 | -178 | -250 |
| Finlandia | -278 | -222 | -104 |
| Suecia | -134 | -4 | -14 |
| UE-15⁽⁴⁾ | -270 | -270 | -378 |

Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation-Key Figures 2002".

⁽¹⁾ Austria: 1993; Portugal: 1992.

⁽²⁾ Austria: datos no disponibles para 1995.

⁽³⁾ Austria: 1998; Dinamarca, Grecia, Irlanda, Holanda, Portugal, Suecia: 1999.

⁽⁴⁾ No incluido Luxemburgo en la media UE-15.

Por lo que respecta al gasto en I+DT relacionado con el medio ambiente, sólo se dispone de información del gasto público en I+DT desglosado por objetivos socioeconómicos. Esto es, por tanto, solo una parte del gasto real que se realiza, pues perdemos la información de aquellas investigaciones en las que el medio ambiente no es el objetivo principal y de aquéllas que se llevan a cabo por parte del sector privado.

Ya indicábamos en el anterior apartado que es en la UE (solo después de Canadá en el conjunto de la OCDE) donde más prioridad se concede a la I+DT relacionada con el medio ambiente, representando en el año 2000 un 3,2% del gasto público civil en I+DT. Sin embargo, con relación al resto de objetivos socioeconómicos, esta proporción supone poco peso. Son la “Investigación financiada por fondos generales de la Universidad” y la “Productividad y tecnologías industriales” las áreas que mayor proporción de recursos acaparan, responsables de algo más del 60% del presupuesto público civil en I+DT. Aún así, no podemos afirmar con rotundidad que la I+DT medio ambiental no sea prioritaria, puesto que las restricciones –ya comentadas anteriormente- de esta clasificación de actividades lo impiden.

Tabla 4.6: Distribución del gasto público en I+DT por objetivos socioeconómicos (NABS)

| Objetivos socio-económicos (NABS) | Unión Europea | |
|---|-------------------------------|------------------|
| | Millones euros ⁽¹⁾ | % ⁽²⁾ |
| Exploración y explotación del medio terrestre | 872 | 1,65 |
| Infraestructura y ordenación del territorio | 927 | 1,76 |
| Control y protección del medio ambiente | 1.666 | 3,16 |
| Protección y promoción de la salud humana | 3.877 | 7,35 |
| Producción, distribución y uso racional energía | 2.085 | 3,96 |
| Productividad y tecnología agrícolas | 2.060 | 3,91 |
| Productividad y tecnología industriales | 6.151 | 11,67 |
| Estructura y relaciones sociales | 1.866 | 3,54 |
| Exploración y explotación del espacio | 3.641 | 6,91 |
| Investigación. financiada por fondos generales de las universidades | 19.193 | 36,41 |
| Investigación no orientada | 9.481 | 17,99 |
| Investigación no clasificada | 894 | 1,70 |
| Defensa | 9.180 | - |
| Total | 61.893 | 100 |

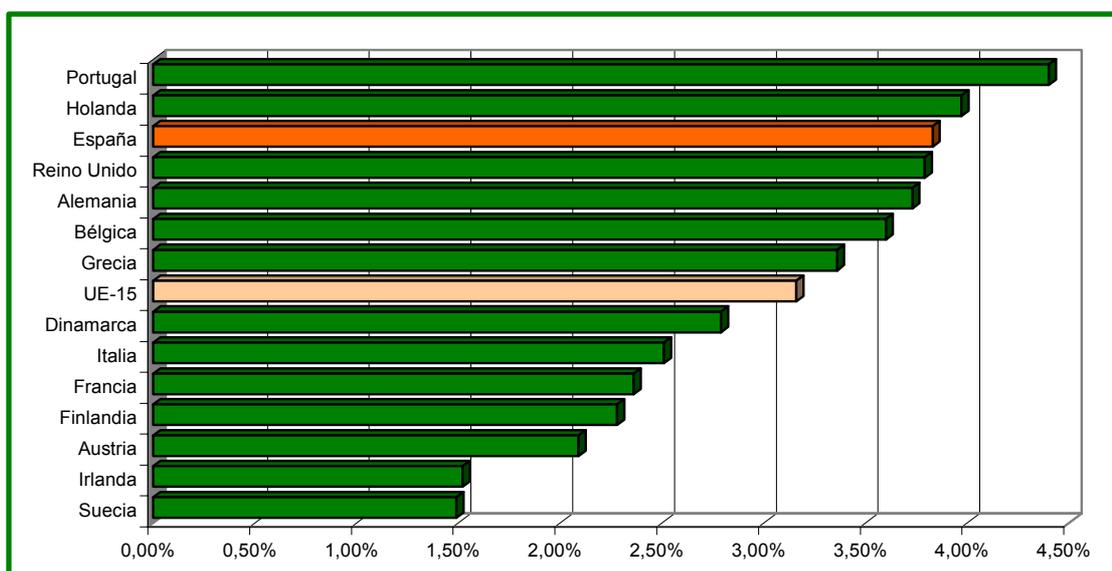
Fuente: elaboración propia a partir de “Third European Report on S&T Indicators, 2003”.

⁽¹⁾ Millones de euros a precios corrientes del año 2000.

⁽²⁾ Porcentaje sobre el presupuesto público civil para I+DT.

Como en otros indicadores, dentro de la UE encontramos diferencias notables de un país a otro, aunque la I+DT ambiental generalmente aparece como una de las áreas de menor prioridad en los presupuestos (gráfico 4.6 y tabla 4.7). El país que más importancia asigna a esta área es Portugal que destina un 4,4% de su presupuesto civil para I+DT. Le siguen Holanda, con un 3,97%, y España, con un 3,83%. En el extremo opuesto se encuentran Suecia e Irlanda, con un peso muy pequeño de la I+DT ambiental, que no llega a la mitad de lo que como media representa en la UE.

Gráfico 4.6: Gasto público civil en I+DT en materia de medio ambiente en la UE (2000)



Fuente: elaboración propia a partir de "Third European Report on S&T Indicators, 2003".
No incluido Luxemburgo en la media UE-15.

PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tabla 4.7: Gasto público en I+DT por objetivos socioeconómicos (NABS) en la UE

| Objetivos socio-económicos (NABS) | Bélgica | | Dinamarca | | Alemania | | Grecia | | España | | Francia | | Irlanda | |
|--|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Mill. euros ¹ | % ² |
| Exploración y explot. del medio terrestre | 14 | 0,99 | 15 | 1,27 | 297 | 1,98 | 15 | 3,87 | 83 | 2,84 | 76 | 0,75 | 1 | 0,30 |
| Infraest. y ordenación del territorio | 16 | 1,13 | 22 | 1,86 | 269 | 1,79 | 20 | 5,15 | 27 | 0,92 | 96 | 0,95 | 3 | 0,91 |
| Control y protección medio ambiente | 51 | 3,60 | 33 | 2,79 | 560 | 3,73 | 13 | 3,35 | 112 | 3,83 | 239 | 2,36 | 5 | 1,52 |
| Protección y promoción salud humana | 23 | 1,62 | 24 | 2,03 | 558 | 3,72 | 23 | 5,93 | 202 | 6,91 | 735 | 7,25 | 13 | 3,95 |
| Producción, dist. y uso racional energía | 39 | 2,75 | 24 | 2,03 | 570 | 3,80 | 6 | 1,55 | 152 | 5,20 | 664 | 6,55 | | |
| Productividad y tecn. agrícolas | 42 | 2,96 | 148 | 12,52 | 410 | 2,73 | 27 | 6,96 | 176 | 6,02 | 321 | 3,17 | 47 | 14,29 |
| Productividad y tecn. industriales | 321 | 22,64 | 76 | 6,43 | 1.999 | 13,33 | 54 | 13,92 | 662 | 22,65 | 838 | 8,27 | 70 | 21,28 |
| Estructura y relaciones sociales | 63 | 4,44 | 133 | 11,25 | 592 | 3,95 | 16 | 4,12 | 24 | 0,82 | 98 | 0,97 | 23 | 6,99 |
| Exploración y explot. del espacio | 169 | 11,92 | 33 | 2,79 | 741 | 4,94 | 4 | 1,03 | 231 | 7,90 | 1.437 | 14,18 | | 0,00 |
| Investigación financiada por fondos generales de las universidades | 273 | 19,25 | 463 | 39,17 | 6.274 | 41,83 | 179 | 46,13 | 895 | 30,62 | 2.345 | 23,14 | 63 | 19,15 |
| Investigación no orientada | 340 | 23,98 | 212 | 17,94 | 2.712 | 18,08 | 31 | 7,99 | 307 | 10,50 | 2.942 | 29,04 | 104 | 31,61 |
| Investigación no clasificada | 66 | 4,65 | | | 17 | 0,11 | 1 | 0,26 | 52 | 1,78 | 343 | 3,39 | | |
| Defensa | 5 | N/A | 7 | N/A | 1.308 | N/A | 3 | N/A | 1.264 | N/A | 2.960 | N/A | | N/A |
| Total | 1.423 | 100% | 1.189 | 100% | 16.308 | 100% | 391 | 100% | 4.187 | 100% | 13.092 | 100% | 329 | 100% |

PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tabla 4.7: Gasto público en I+DT por objetivos socioeconómicos (NABS) en la UE (Cont.)

| Objetivos socio-económicos (NABS) | Italia | | Holanda | | Austria | | Portugal | | Finlandia | | Suecia | | Reino Unido | |
|--|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Mill. euros ¹ | % ² |
| Exploración y explot. del medio terrestre | 110 | 1,64 | 24 | 0,83 | 29 | 2,42 | 12 | 1,70 | 20 | 1,57 | 31 | 1,78 | 145 | 2,12 |
| Infraest. y ordenación del territorio | 18 | 0,27 | 87 | 3,03 | 24 | 2,01 | 54 | 7,66 | 28 | 2,20 | 76 | 4,37 | 187 | 2,73 |
| Control y protección medio ambiente | 168 | 2,51 | 114 | 3,97 | 25 | 2,09 | 31 | 4,40 | 29 | 2,28 | 26 | 1,49 | 260 | 3,79 |
| Protección y promoción salud humana | 457 | 6,82 | 108 | 3,76 | 30 | 2,51 | 47 | 6,67 | 88 | 6,91 | 25 | 1,44 | 1.545 | 22,54 |
| Producción, dist. y uso racional energía | 302 | 4,51 | 89 | 3,10 | 5 | 0,42 | 6 | 0,85 | 68 | 5,34 | 108 | 6,21 | 51 | 0,74 |
| Productividad y tecn. agrícolas | 142 | 2,12 | 90 | 3,13 | 40 | 3,34 | 93 | 13,19 | 70 | 5,49 | 35 | 2,01 | 420 | 6,13 |
| Productividad y tecn. industriales | 1.045 | 15,60 | 386 | 13,43 | 76 | 6,35 | 93 | 13,19 | 367 | 28,81 | 102 | 5,86 | 62 | 0,90 |
| Estructura y relaciones sociales | 238 | 3,55 | 79 | 2,75 | 26 | 2,17 | 24 | 3,40 | 70 | 5,49 | 106 | 6,09 | 373 | 5,44 |
| Exploración y explot. del espacio | 587 | 8,77 | 90 | 3,13 | 1 | 0,08 | 4 | 0,57 | 27 | 2,12 | 63 | 3,62 | 255 | 3,72 |
| Investigación financiada por fondos generales de las universidades | 2.875 | 42,93 | 1.358 | 47,23 | 763 | 63,76 | 258 | 36,60 | 346 | 27,16 | 953 | 54,77 | 2.148 | 31,34 |
| Investigación no orientada | 755 | 11,27 | 315 | 10,96 | 177 | 14,79 | 58 | 8,23 | 159 | 12,48 | | | 1.370 | 19,99 |
| Investigación no clasificada | | | 135 | 4,70 | 0 | | 24 | 3,40 | | | 215 | 12,36 | 40 | 0,58 |
| Defensa | 59 | N/A | 76 | N/A | 0 | N/A | 8 | N/A | 17 | N/A | 133 | N/A | 3.340 | N/A |
| Total | 6.756 | 100 | 2.951 | 100 | 1.197 | 100 | 713 | 100 | 1.291 | 100 | 1.873 | 100 | 10.194 | 100 |

Fuente: elaboración propia a partir de "Third European Report on S&T Indicators, 2003"

⁽¹⁾ Millones de euros a precios corrientes del año 2000.

⁽²⁾ Porcentaje sobre el gasto público civil en I+DT.

Indicadores de empleo

Los indicadores que utiliza la UE para analizar el empleo están dirigidos a ilustrar la importancia de los recursos humanos en el Sistema de Ciencia y Tecnología Europeo y las implicaciones de una creciente demanda de personal altamente cualificado en ciencia y tecnología en el ámbito internacional. Pero no se detienen en el análisis de cómo es la situación para cada categoría de las actividades en las que se puede clasificar la I+DT. Por ello, no existe ninguna referencia sobre indicadores de empleo en actividades de I+DT ambiental. Nos limitaremos aquí, por tanto, a ofrecer una breve descripción del empleo en la I+DT en conjunto. En la tabla 4.8 se ofrece un resumen de los principales indicadores que lo caracterizan.

El número de personas empleadas en I+DT en la UE ha crecido en todos los Estados miembros durante la década de los noventa. Pero la UE no es homogénea y se aprecian notables diferencias entre los países más pequeños y los más grandes. En general, parece que se puede hablar de polarización de las diferencias entre los países del Norte y el Sur de Europa en lo referente a empleo en I+DT. Los países nórdicos son los que presentan mayor número de personas empleadas en I+DT, liderados por Finlandia con 19,2 sobre mil personas activas. En el polo opuesto encontramos a Portugal con 4,1 que, sin embargo, presenta la más elevada proporción de investigadores sobre el total de personas que se dedican a la I+DT (un 75,9%) debido a que la mayor parte de ésta la lleva a cabo la universidad (caracterizada por emplear casi exclusivamente investigadores) y la administración pública, lo que no ocurre en Finlandia o Suecia, por ejemplo, donde el sector privado tiene una importante participación.

Observando la evolución en el número de investigadores sobre la población activa, notaremos cómo también se ha registrado un crecimiento generalizado, salvo en el caso de Italia (gráfico 4.7). El gran incremento experimentado en los Estados del Sur de la UE (en los casos de Portugal y Grecia han duplicado sus cifras), no obstante, no ha sido suficiente como para equipararlos a la media comunitaria, con 5,4 investigadores por cada mil activos, y continúan manteniendo gran distancia de los países del Norte, donde se supera ampliamente esa media.

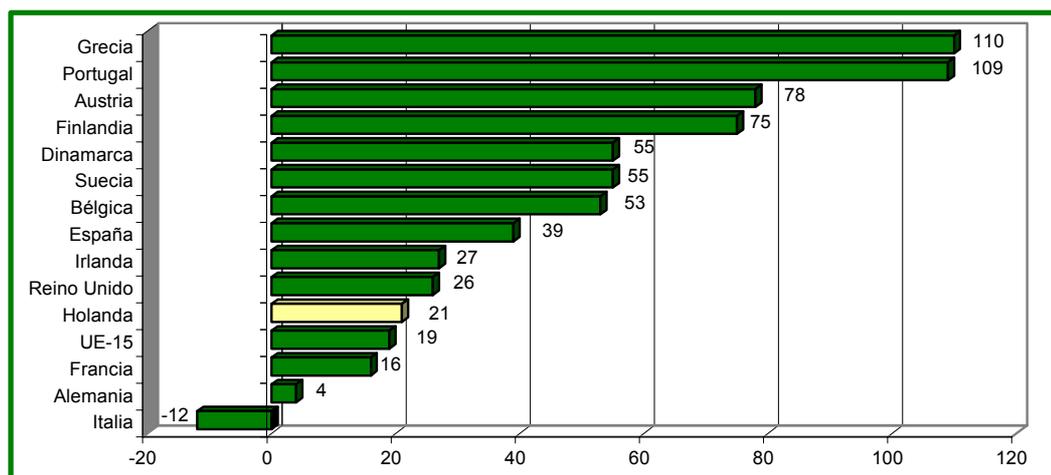
Tabla 4.8: Resumen de indicadores de empleo en la UE (1999)

| | Personas empleadas en I+DT ¹ | | Investigadores ¹ | | | | | |
|--------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------|------------|
| | % sobre mil activos | % sobre total personal I+DT | % sobre mil activos | % mujeres invest. | Sector de ejecución | | | |
| | | | | | % empresas | % Admón. Pública | % universidad | % otros |
| Finlandia | 19,2 | 50,2 | 13,08 | 29 | 46,5 | 16,2 | 40,9 | 1,3 |
| Suecia | 15,2 | 59,9 | 9,1 | ... | 57,2 | 6,1 | 36,6 | 0,1 |
| Bélgica | 11,3 | 61,1 | 6,95 | ... | 54,5 | 4 | 40,4 | 1,1 |
| Dinamarca | 12,5 | 51,7 | 6,46 | 26 | 46,5 | 21,2 | 31 | 1,2 |
| Alemania | 12,1 | 53,1 | 6,45 | ... | 58,8 | 15 | 26,1 | 0 |
| Francia | 12,1 | 51 | 6,2 | 26 | 47 | 15,7 | 35,4 | 2 |
| Reino Unido | 9,2 | 61,2 | 5,49 | 28 | 56,2 | 9,1 | 30,3 | 4,4 |
| Holanda | 11 | 46,7 | 5,15 | ... | 47,7 | 19,8 | 31,4 | 1,2 |
| Irlanda | 7,3 | 66,9 | 5,05 | ... | 64,4 | 3,7 | 32 | 0 |
| Austria | 8,5 | 61,5 | 4,88 | 19 | 64,4 | 4,8 | 30,7 | 0,1 |
| España | 6,3 | 60,2 | 4,56 | 33 | 24,7 | 19,4 | 55 | 1 |
| Portugal | 4,1 | 75,7 | 3,31 | 43 | 12,7 | 21,9 | 52,3 | 13,1 |
| Grecia | 5,9 | 56 | 3,3 | 41 | 15,6 | 13,5 | 70,6 | 0,3 |
| Italia | 6,1 | 45,5 | 2,8 | 27 | 40,4 | 21,1 | 38,5 | 0 |
| UE-15 | 9,8 | 54,4 | 5,4 | ... | 50 | 14,2 | 34,3 | 1,6 |

Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation. Key Figures 2002" y "Third European Report on S&T Indicators, 2003".

(¹) No incluido Luxemburgo. Investigadores en Equivalencia a Dedicación Plena.

Gráfico 4.7: Crecimiento en el nº de investigadores sobre la población activa en % en la UE (1991-1999)¹



Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation. Key Figures 2002" y "Third European Report on S&T Indicators, 2003".

(¹) Datos en EDP. Investigadores por cada 1.000 activos.

(²) No incluido Luxemburgo.

También se advierten diferencias entre los miembros de la UE cuando comparamos sus distribuciones del empleo en I+DT por sectores de ejecución. Austria e Irlanda son los países con mayor proporción de investigadores en el sector privado. En contraste, Portugal, Grecia y España presentan una proporción de investigadores en la empresa muy baja (entre el 12,7% de Portugal y el 24,7% de España) y lejana de la media europea, así como un gran porcentaje de investigadores en la universidad (más del 50%).

Otro aspecto que resulta útil conocer es el nivel de participación de la mujer en la producción de conocimiento, pues ello nos da una idea de hasta qué punto está siendo utilizado todo el potencial de recursos humanos de una sociedad. A la vista de los datos, se puede afirmar que en la UE las mujeres tienen poca representación en el Sistema de Ciencia y Tecnología, lo que podría representar un enorme potencial de recursos humanos para la investigación. Por ello, y en orden a aumentar los recursos humanos dedicados a I+DT, sería muy útil incrementar el reclutamiento de mujeres. Habría que estudiar cuáles son las barreras que impiden a la mujer acceder a la investigación y resolverlas.

Todas estas debilidades de la UE en comparación a las principales potencias en I+DT (EEUU y Japón) suponen una importante limitación al desarrollo de la I+DT en Europa, y, por ende, de su objetivo de convertirse en la primera potencia mundial en éste área. No obstante, la UE produce más graduados que sus competidores, en términos absolutos y relativos a la población total, lo que la dota de una ventaja cualitativa en cuanto a cualificación de su población activa. Será importante mantener esta ventaja y garantizar un output concreto de científicos e ingenieros y aplicar medidas que atraigan al personal cualificado hacia las actividades de I+DT y su desarrollo dentro de las fronteras europeas, así como intentar recuperar los 'cerebros' europeos que trabajan fuera de las fronteras comunitarias.

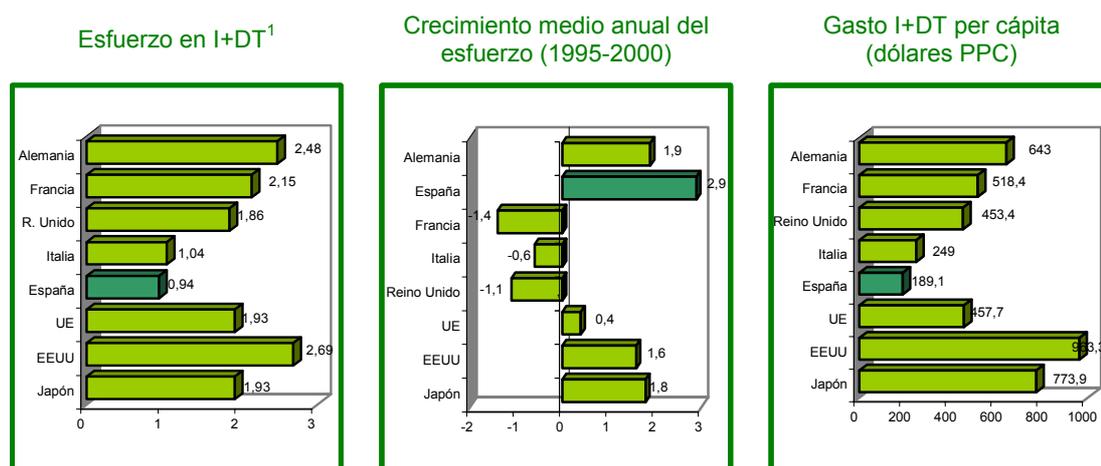
4.3 PRINCIPALES INDICADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Indicadores de gasto

Dentro de la situación actual de relativa debilidad de Europa en comparación sobre todo con EEUU, la posición española es notablemente inferior a la media de la UE. En el gráfico 4.8 y la tabla 4.9 podemos comparar la situación española en el marco internacional, frente a las cuatro grandes economías de la Unión Europea (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia), y a las dos potencias mundiales en I+DT (Estados Unidos y Japón).

A pesar de que el esfuerzo en I+DT (gasto en I+DT sobre PIB) español ha crecido notablemente en los últimos años, a un ritmo (2,9% anual) superior a la media europea, e incluso que Japón y EEUU, aún se aprecia un evidente retraso. En España, en el año 2000, el gasto en I+DT respecto al PIB supuso solo un 0,94%, la mitad de la media europea (1,93%), y casi la cuarta parte de Alemania (2,48%). En cualquier caso, queda lejos del objetivo establecido en el Plan Nacional de I+D+i (2000-2003) de alcanzar el 1,29% en 2003, y mucho más del objetivo europeo del 3% a lograr en el año 2010. Y lo mismo sucede respecto al gasto per cápita para el que España presenta una cifra bastante lejana a la media europea y a los países más desarrollados en I+DT.

Gráfico 4.8 Esfuerzo en I+DT y gasto en I+DT per cápita en los países del área de la OCDE (2000)



Fuente: elaboración propia a partir de "Science, Technology and Innovation. Key Figures, 2002", "Third European Report on S&T Indicators, 2003" e "Informe del Ministerio de Ciencia y Tecnología 2001-2002".

(¹) Alemania y España: 2001; Francia, Reino Unido, UE, Japón: 2000; resto: 1999.

Analizando el origen de esa debilidad, ya advertíamos que el esfuerzo en I+DT de las empresas europeas era inferior a la media de la OCDE. En el caso español, ese hecho se agrava ya que presenta una distancia importante con respecto a la media de la UE (0,44% del PIB en España y 0,99% del PIB en la UE, en el año 1999) y se sitúa muy por debajo de un tercio del esfuerzo en el conjunto de los países de la OCDE (0,44% frente al 1,40% del PIB). Asimismo, el esfuerzo en I+DT del sector público español se encuentra por debajo del observado en la UE y en la OCDE (0,36% del PIB en España, 0,65% en la UE y 0,66% en la OCDE).

Tabla 4.9: Resumen indicadores de gasto en I+DT en España

| | España | Tasa acumulativa anual (1988-2001) | UE | OCDE |
|---|--------|------------------------------------|--------|--------|
| Gasto en I+DT | | | | |
| Millones euros corrientes ¹ | 6.227 | 10,4 | | |
| Millones euros constantes 1988 ¹ | 3.470 | 5,5 | | |
| % financiado por el sector privado ² | 49,70% | | 55,80% | 64,20% |
| % ejecutado por el sector privado ² | 54,30% | | 64,20% | 69,50% |
| Esfuerzo en I+DT³ | | | | |
| Gasto total sobre PIB | 0,89% | | 1,85% | 2,21% |
| % financiado por el sector público sobre PIB | 0,36% | | 0,65% | 0,66% |
| % financiado por el sector privado sobre PIB | 0,44% | | 0,99% | 1,40% |

Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE y "OECD SCT Scoreboard 2001".

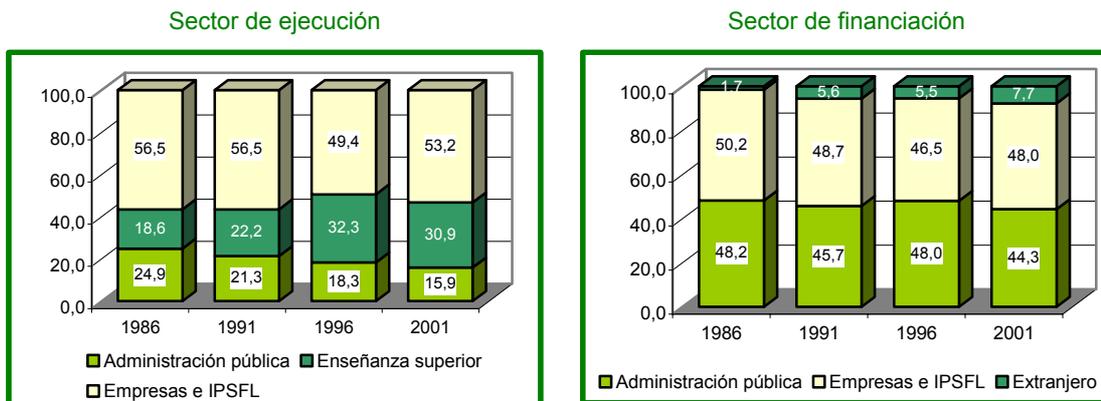
⁽¹⁾ Año 2001.

⁽²⁾ Año 2000.

⁽³⁾ Año 1999.

La evolución del gasto interno en I+DT por sector de ejecución en la última década ha sido desigual. El gasto privado (ejecutado por empresas e IPSFL) ha mantenido una tendencia creciente. Dentro del sector público, destaca el gran crecimiento del gasto ejecutado por las universidades. El gasto ejecutado por las administraciones públicas, sin embargo, se ha mantenido casi constante, disminuyendo, en consecuencia, su participación en el gasto total desde 1986 (gráfico 4.11). El gasto en las universidades, sin embargo, ha pasado de representar el 18,6% del gasto total en 1986, al 30,9% en 2001. El sector privado, si bien ha experimentado también un crecimiento desde 1994, ha crecido proporcionalmente menos que el sector de la enseñanza superior, lo que ha supuesto que haya perdido peso relativo en el gasto total (pasó de representar el 56,5% del gasto total en 1991 al 53,2% en 2001, aunque con una tendencia a la recuperación en los últimos años).

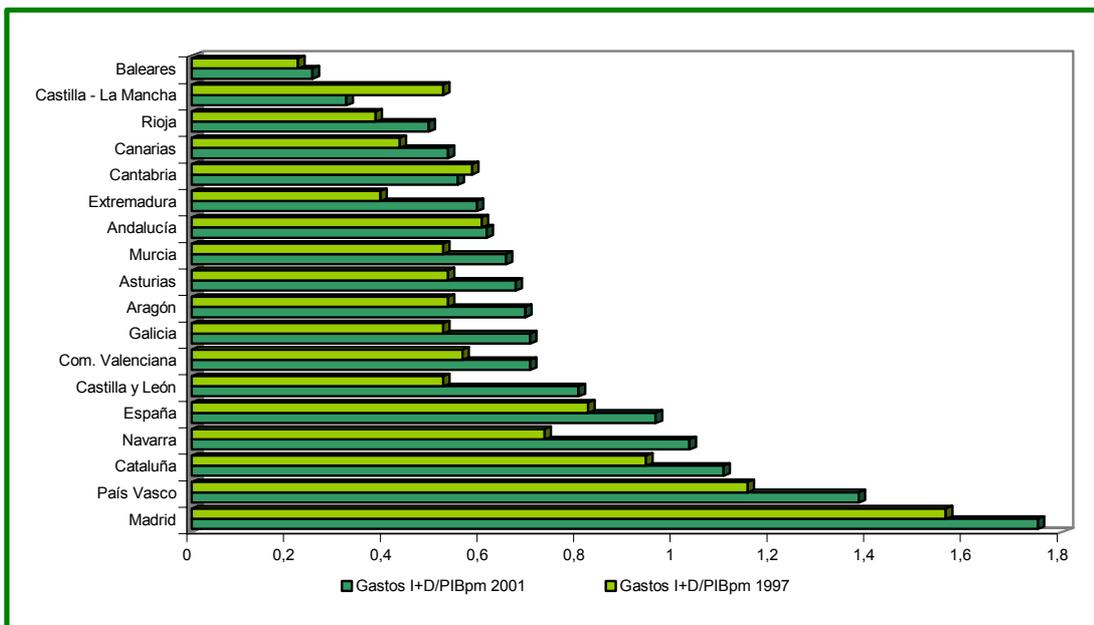
Gráfico 4.9: Distribución del gasto interno en I+DT en España (2001) por sectores



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE.

Esos datos que señalan la debilidad de España en el marco internacional ha de analizarse estudiando y comparando el comportamiento por regiones. Notaremos así que la distribución regional del gasto en I+DT (en el año 2001) pone de manifiesto la concentración de estas actividades en cuatro Comunidades Autónomas: Madrid, Cataluña, País Vasco y Andalucía. Además, la diferencia en esfuerzo en I+DT entre las regiones españolas es particularmente importante y muy significativa para la mayoría de las comunidades con menor renta per cápita.

Gráfico 4.10: Gasto en I+DT por Comunidades Autónomas en % PIB pm regional (1997 y 2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE.

En la siguiente tabla se puede apreciar que los valores medios de esfuerzo español en actividades de I+DT se deben al nivel proporcionalmente elevado de Madrid y Cataluña y, en menor medida, al País Vasco. En total, estas tres regiones concentraban en 2001 casi dos tercios de los gastos de I+DT nacionales (Madrid 31,7%, Cataluña 21,4% y País Vasco 9%). Andalucía ocupa un cuarto puesto, con el 8,6%. Las cinco Comunidades Autónomas con mayor participación en el gasto total en I+DT concentraban el 78% del gasto interno nacional en I+DT en 2001 aunque suponían el 65,5% del PIB español.

Tabla 4.10: Gasto en I+DT por Comunidad Autónoma y sector de ejecución (2001)

| Gastos internos | Gasto en I+DT 2001 ¹ | % sobre nacional | Gasto I+DT per cápita | Empresas | | Enseñanza superior | | Administración pública | | IPSFL | |
|---------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------|------------|
| | | | | m euros ¹ | % | m euros ¹ | % | m euros ¹ | % | m euros ¹ | % |
| Total | 6.227.157 | 100,0 | 149 € | 3.261.031 | 52,4 | 1.925.357 | 30,9 | 989.011 | 15,9 | 51.758 | 0,8 |
| Madrid | 1.974.212 | 31,7 | 357 € | 1.095.530 | 55,5 | 343.839 | 17,4 | 510.605 | 25,9 | 24.238 | 1,2 |
| Cataluña | 1.333.896 | 21,4 | 205 € | 891.458 | 66,8 | 331.241 | 24,8 | 103.590 | 7,8 | 7.607 | 0,6 |
| País Vasco | 561.104 | 9,0 | 266 € | 434.301 | 77,4 | 100.581 | 17,9 | 18.801 | 3,4 | 7.421 | 1,3 |
| Andalucía | 538.332 | 8,6 | 72 € | 149.510 | 27,8 | 269.030 | 50,0 | 119.113 | 22,1 | 678 | 0,1 |
| Com. Valenciana | 446.565 | 7,2 | 103 € | 122.060 | 27,3 | 273.379 | 61,2 | 47.039 | 10,5 | 4.087 | 0,9 |
| Castilla y León | 295.943 | 4,8 | 166 € | 157.727 | 53,3 | 116.785 | 39,5 | 20.219 | 6,8 | 1.212 | 0,4 |
| Galicia | 240.265 | 3,9 | 88 € | 65.996 | 27,5 | 135.965 | 56,6 | 37.114 | 15,4 | 1.190 | 0,5 |
| Aragón | 139.582 | 2,2 | 124 € | 74.627 | 53,5 | 37.486 | 26,9 | 24.381 | 17,5 | 3.088 | 2,2 |
| Canarias | 136.692 | 2,2 | 74 € | 31.456 | 23,0 | 74.197 | 54,3 | 31.039 | 22,7 | .. | ... |
| Navarra | 114.065 | 1,8 | 200 € | 79.936 | 70,1 | 33.072 | 29,0 | 961 | 0,8 | 96 | 0,1 |
| Murcia | 100.989 | 1,6 | 82 € | 47.558 | 47,1 | 38.280 | 37,9 | 15.151 | 15,0 | .. | ... |
| Asturias | 99.022 | 1,6 | 92 € | 41.525 | 41,9 | 40.735 | 41,1 | 16.702 | 16,9 | 60 | 0,1 |
| Castilla -La Mancha | 72.211 | 1,2 | 29 € | 26.678 | 36,9 | 34.164 | 47,3 | 10.871 | 15,1 | 498 | 0,7 |
| Extremadura | 66.294 | 1,1 | 62 € | 6.443 | 9,7 | 46.141 | 69,6 | 13.698 | 20,7 | 12 | 0 |
| Cantabria | 46.314 | 0,7 | 85 € | 18.376 | 39,7 | 16.375 | 35,4 | 10.149 | 21,9 | 1.414 | 3,1 |
| Baleares | 38.404 | 0,6 | 42 € | 4.058 | 10,6 | 26.462 | 68,9 | 7.775 | 20,2 | 109 | 0,3 |
| Rioja | 23.268 | 0,4 | 82 € | 13.793 | 59,3 | 7.627 | 32,8 | 1.801 | 7,7 | 48 | 0,2 |

Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE; y "Evaluación del sistema andaluz de innovación, 2003", EOI.

⁽¹⁾ Miles de euros.

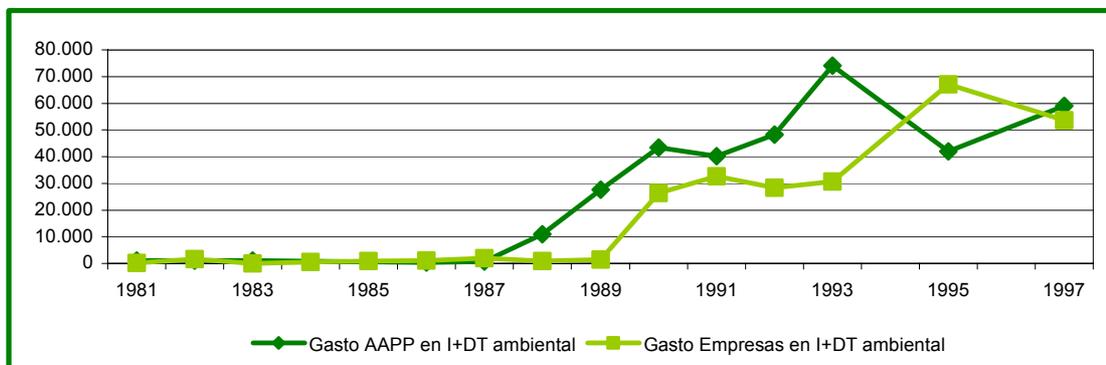
En cuanto a la participación de las empresas en la I+DT regional, las disparidades son muy importantes entre las Comunidades Autónomas más industrializadas y el resto. Como sucede en el ámbito de gasto total, Madrid, País Vasco y Cataluña son las regiones donde el esfuerzo empresarial es más notable. Igualmente, pero por lo contrario, llaman la atención los casos de

Andalucía y la Comunidad Valenciana, donde queda patente la poca sensibilización de las empresas frente a la I+DT, pues más del 70% del gasto total regional en I+DT lo realiza el sector público (organismos públicos y enseñanza superior).

Respecto a la actividad de I+DT ambiental, solo se dispone de datos del gasto total realizado en I+DT desglosado por objetivos socioeconómicos, para administraciones públicas y empresas, y solo hasta el año 1997. Esta información no resulta muy valiosa para el análisis puesto que no contamos con datos de un sector muy activo en la I+DT española, la enseñanza superior, que tiene un peso en ejecución de la I+DT muy superior al de los organismos públicos, e incluso que las empresas, en gran parte de las Comunidades. Tampoco es una información muy reciente, puesto que tenemos que remontarnos al año 1997, con lo que no sabemos hacia dónde ha evolucionado hasta la actualidad. Y, por otra parte, como sucedía en anteriores análisis, también contamos con la limitación de que, al desagregar la información del gasto total por objetivos socioeconómicos, tampoco obtenemos la cifra total del gasto destinado a I+DT ambiental.

No obstante, limitándonos al análisis de la información mencionada, podemos decir que, como se presenta en la tabla 4.11, el gasto en I+DT ambiental creció considerablemente entre 1988 y 1997. De hecho, creció a una tasa mucho mayor a la que lo hizo el gasto total en I+DT, lo que significa que aumentó su peso relativo en el conjunto de la I+DT. El ejecutado por las empresas pasó de representar un 0,3% del gasto total en I+DT al 2,85%, mostrando el creciente interés del sector privado por éste área de la investigación. Asimismo, el ejecutado por las administraciones públicas, que en 1988 representaba un 3,1% del gasto civil en I+DT de las administraciones públicas, pasó a representar el 8,74% en 1997 (gráfico 4.11). En cualquier caso, se trata de una evolución favorable, aunque en los últimos años de la década se aprecia cierta fluctuación, por lo que sería necesario disponer de estadísticas posteriores para poder afirmar que la tendencia continua siendo la misma.

Gráfico 4.11: Evolución en el gasto en I+DT ambiental en España (1981/1997)



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE e "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003" del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
Cifras en miles de euros.

Tabla 4.11: Resumen de indicadores de gasto en I+DT ambiental en España (1988/1997)

| | 1988 | 1997 |
|---|-----------|-----------|
| Gasto en I+DT Total | 1.729.046 | 4.038.904 |
| Gasto en I+DT ejecutado por Administración Pública | | |
| Gasto total en I+DT | 400.785 | 701.549 |
| Gasto Civil total en I+DT | 355.156 | 675.724 |
| Gasto en I+DT ambiental | 11.005 | 59.073 |
| % Gasto I+DT ambiental sobre I+DT civil | 3,10% | 8,74% |
| Gasto en I+DT ejecutado por Empresas | | |
| Gasto total en I+DT | 761.524 | 1.970.851 |
| Gasto Civil total en I+DT | 677.371 | 1.878.271 |
| Gasto en I+DT ambiental | 2.019 | 53.586 |
| % Gasto I+DT ambiental sobre I+DT civil | 0,30% | 2,85% |

Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE e "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003" del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
Cifras en miles de euros.

Indicadores de empleo

Según datos del INE, en 2001 la actividad de I+DT en España daba empleo a 125.750 personas, de las cuales 80.081 eran investigadores, que suponían un 64% (tabla 4.12). Es decir, un 80% más de investigadores que en 1990, cuando representaban el 54% del personal dedicado a I+DT. Sin embargo, estos incrementos, aunque importantes, aún no nos acercan a la situación media de la Unión Europea. A pesar del importante desarrollo mostrado en la última década, España presenta una proporción de investigadores sobre población activa baja (4,4 por mil) con relación a la media europea (5,4 por mil). Entre las cuatro grandes economías europeas se ocupan el 70% de los investigadores de toda la UE mientras que España aporta un 7%.

Otra diferencia notable de España a escala europea e internacional, es la distribución de estos recursos por sectores institucionales. Mientras que en la UE, por lo general, el sector privado emplea al 50% de los investigadores, en España esta proporción desciende al 24,7% del total. Más de la mitad (58,64%) se concentran en la enseñanza superior. Así, si observamos cuál ha sido la evolución en el número de investigadores por sector institucional, nos daremos cuenta de que el importante incremento en el número de investigadores experimentado por España ha sido debido fundamentalmente al enorme incremento de investigadores en la enseñanza

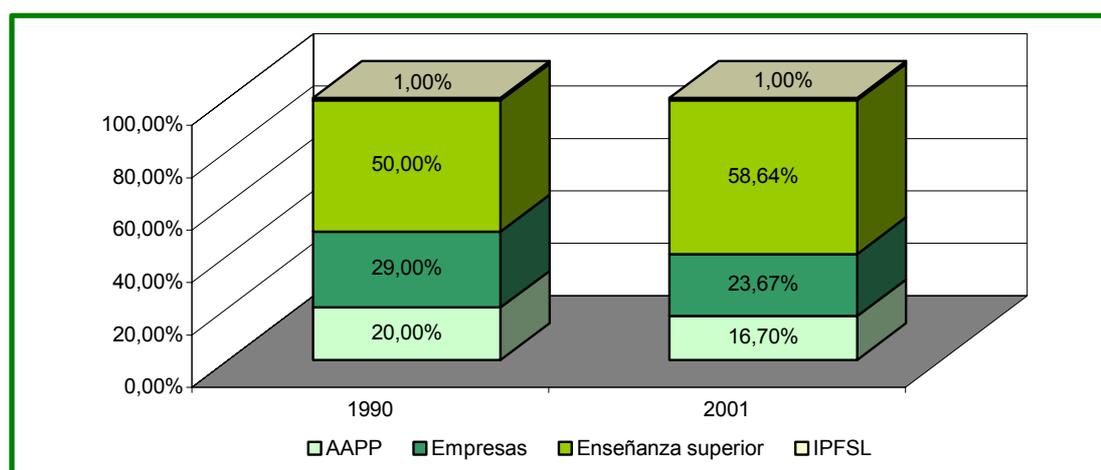
superior (gráfico 4.14), sector caracterizado por emplear casi exclusivamente personal investigador (86%) (tabla 4.12). En general, todos los sectores han experimentado una evolución muy favorable en la última década. El sector que mayor incremento ha presentado fueron las IPFSL, aunque dada la escasa proporción que representan en la cifra global de investigadores, no adquiere significación. Sí la tiene la tasa de crecimiento anual de la enseñanza superior, que aumenta su participación en la ejecución de la I+DT en detrimento de la del sector privado y las administraciones públicas.

Tabla 4.12 Distribución del personal empleado en actividades de I+DT según ocupación y sector en España (2001)

| | Total | Administración pública | Enseñanza superior | Empresas | IPFSL |
|-----------------|----------------|------------------------|--------------------|---------------|--------------|
| Total | 125.750 | 23.468 | 54.623 | 46.465 | 1.195 |
| Investigadores | 80.081 | 13.345 | 46.964 | 18.959 | 812 |
| % | 63,7% | 56,9% | 86,0% | 40,8% | 67,9% |
| Técnicos | 28.460 | 5.659 | 3.826 | 18.738 | 238 |
| % | 22,6% | 24,1% | 7,0% | 40,3% | 19,9% |
| Auxiliares | 17.209 | 4.464 | 3.833 | 8.768 | 145 |
| % | 13,7% | 19,0% | 7,0% | 18,9% | 12,1% |

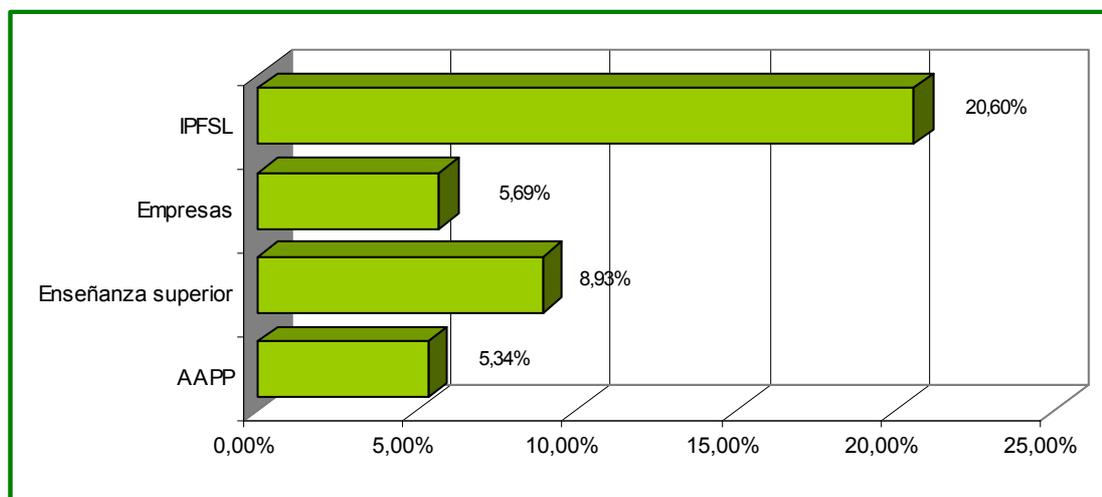
Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE. Todos los datos están calculados en Equivalencia a Dedicación Plena.

Gráfico 4.12: Evolución del número de investigadores por sectores institucionales en España (1990-2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003" del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Gráfico 4.13: Crecimiento medio anual del número de investigadores por sector de ejecución en España (1990-2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003" del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

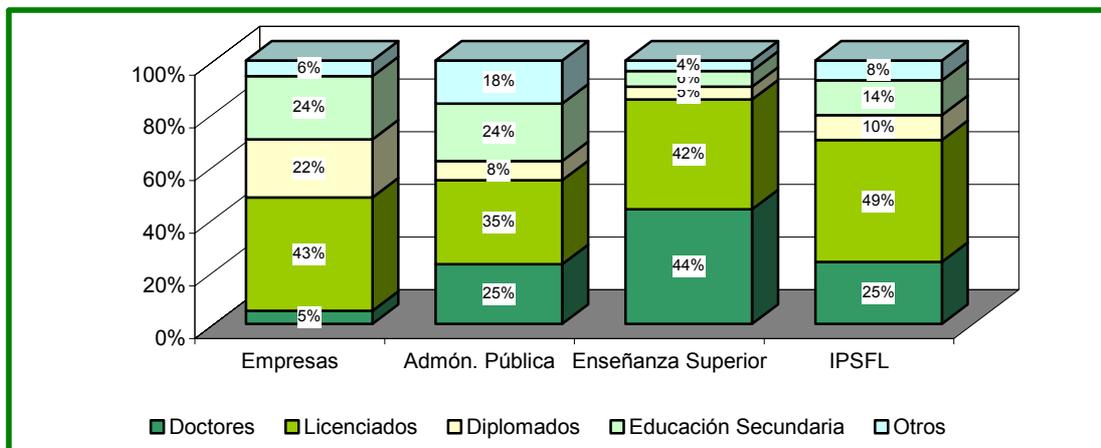
Ese papel tan destacado de la universidad en la I+DT española se refleja, asimismo, en otro aspecto del empleo como es su distribución según titulación (tabla 4.13). La mayor parte de los investigadores son licenciados (41%) y doctores (26%), ocupándose las tres cuartas partes de los doctores en el sector de la enseñanza superior. Sector éste que se nutre casi en exclusiva de licenciados y doctores (86%), siendo muy pequeña la proporción de personas con otras titulaciones (gráfico 4.14).

Tabla 4.13: Personal empleado en actividades de I+DT según titulación y sector en España

| | Total | Doctores | Licenciados | Diplomados | Educación Secundaria | Otros |
|--|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|
| Total 1997 | 87.150 | 22.924 | 32.837 | 10.740 | 15.426 | 5.224 |
| | 100% | 26% | 38% | 12% | 18% | 6% |
| Total 2001 | 125.750 | 32.559 | 51.824 | 14.957 | 20.592 | 8.942 |
| | 100% | 26% | 41% | 12% | 16% | 7% |
| Distribución por sectores, año 2001 | | | | | | |
| Empresas | 46.465 | 2.315 7% | 20.020 39% | 10.030 67% | 11.367 55% | 2.734 31% |
| Admón. Pública | 23.468 | 5.765 18% | 8.261 16% | 1.861 12% | 5.621 27% | 4.109 46% |
| Enseñanza Superior | 54.623 | 24.180 74% | 22.958 44% | 2.947 20% | 3.439 17% | 1.999 22% |
| IPSFL | 1.195 | 299 1% | 586 1% | 120 1% | 165 1% | 100 1% |

Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE. Todos los datos están calculados en Equivalencia a Dedicación Plena.

Gráfico 4.14: Distribución del empleo en I+DT en España por sectores y titulación (2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE. Todos los datos están calculados en Equivalencia a Dedicación Plena.

Por regiones, al igual que sucedía con el gasto, las desigualdades entre las Comunidades Autónomas se constatan (tabla 4.14). En 2001, el 71,3% de los investigadores empleados en I+DT en España se concentraba en cinco regiones: Madrid (24,7%), Cataluña (18,3%), Andalucía (13,5%), Comunidad Valenciana (7,8%) y País Vasco (6,9%). Destaca el caso de Madrid, que es, con mucho, la Comunidad Autónoma con mayor proporción de personal en I+DT sobre población activa (13,7 por mil frente al 6,9 por mil de media), así como también la que mayor número de investigadores sobre población activa presenta (7,2 por mil).

En lo referente a las características de este empleo en el sector ambiental, no existen referencias estadísticas a escala nacional. No se realizan clasificaciones por objetivos socioeconómicos como sucede para el gasto, de manera que no se puede llevar a cabo aquí una caracterización de ésta población. No podemos aproximar una cifra de personas empleadas en este sector a escala nacional ni, mucho menos, conocer si sigue el mismo patrón de comportamiento que las actividades de I+DT globalmente.

PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tabla 4.14: Personal empleado en actividades de I+DT por Comunidades Autónomas

| | Nº personas I+DT 1990 | Aportación al total (%) | Nº personas I+DT 2001 | Aportación al total (%) | Personal I+DT por mil activos 2001 | Nº invest. 2001 | Aportación al total (%) | Investigador/ mil activos 1990 | Investigador/ mil activos 2001 | % Invest. / personal I+DT 2001 | % Invest. Ens. Sup. / total Invest. |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| TOTAL | 69.684 | 100,0 | 125.750 | 100,0 | 6,9 | 80.081 | 100,0 | 2,5 | 4,4 | 63,7 | 58,6 |
| Madrid (Comunidad de) | 25.238 | 36,2 | 33.369 | 26,5 | 13,7 | 19.775 | 24,69 | 7,2 | 8,1 | 59,3 | 35,4 |
| Cataluña | 12.000 | 17,2 | 26.037 | 20,7 | 8,6 | 14.654 | 18,30 | 2,3 | 4,9 | 56,3 | 54,2 |
| Andalucía | 5.183 | 7,4 | 14.785 | 11,8 | 5,0 | 10.817 | 13,51 | 1,4 | 3,6 | 73,2 | 76,9 |
| Comunidad Valenciana | 2.744 | 3,9 | 9.962 | 7,9 | 5,2 | 6.264 | 7,82 | 1,2 | 3,3 | 62,9 | 70,7 |
| País Vasco | 4.930 | 7,1 | 9.560 | 7,6 | 9,9 | 5.563 | 6,95 | 2,9 | 5,8 | 58,2 | 36,4 |
| Castilla y León | 2.293 | 3,3 | 6.535 | 5,2 | 6,4 | 4.988 | 6,23 | 1,5 | 4,9 | 76,3 | 74,5 |
| Galicia | 1.604 | 2,3 | 5.937 | 4,7 | 5,0 | 4.254 | 5,31 | 0,9 | 3,6 | 71,6 | 80,1 |
| Aragón | 1.610 | 2,3 | 3.466 | 2,8 | 7,0 | 2.096 | 2,62 | 2,0 | 4,2 | 60,5 | 56,6 |
| Canarias | 948 | 1,4 | 3.337 | 2,7 | 4,2 | 2.766 | 3,45 | 1,3 | 3,5 | 82,9 | 81,1 |
| Asturias (Principado de) | 1.154 | 1,7 | 2.561 | 2,0 | 6,5 | 2.037 | 2,54 | 1,6 | 5,2 | 79,5 | 82,5 |
| Navarra (Comunidad Foral) | 1.176 | 1,7 | 2.557 | 2,0 | 10,3 | 1.656 | 2,07 | 3,5 | 6,7 | 64,8 | 68,3 |
| Murcia (Región de) | 836 | 1,2 | 2.352 | 1,9 | 4,8 | 1.443 | 1,80 | 1,4 | 2,9 | 61,3 | 72,7 |
| Castilla - La Mancha | 490 | 0,7 | 1.534 | 1,2 | 2,2 | 953 | 1,19 | 0,4 | 1,4 | 62,1 | 67,1 |
| Extremadura | 516 | 0,7 | 1.400 | 1,1 | 3,4 | 1.137 | 1,42 | 0,7 | 2,7 | 81,2 | 89,0 |
| Cantabria | 410 | 0,6 | 991 | 0,8 | 4,4 | 715 | 0,89 | 1,5 | 3,2 | 72,1 | 64,2 |
| Baleares (Islas) | 198 | 0,3 | 760 | 0,6 | 2,0 | 566 | 0,71 | 0,5 | 1,5 | 74,5 | 64,2 |
| Rioja (La) | 95 | 0,1 | 608 | 0,5 | 5,3 | 399 | 0,50 | 0,4 | 3,5 | 65,7 | 75,8 |

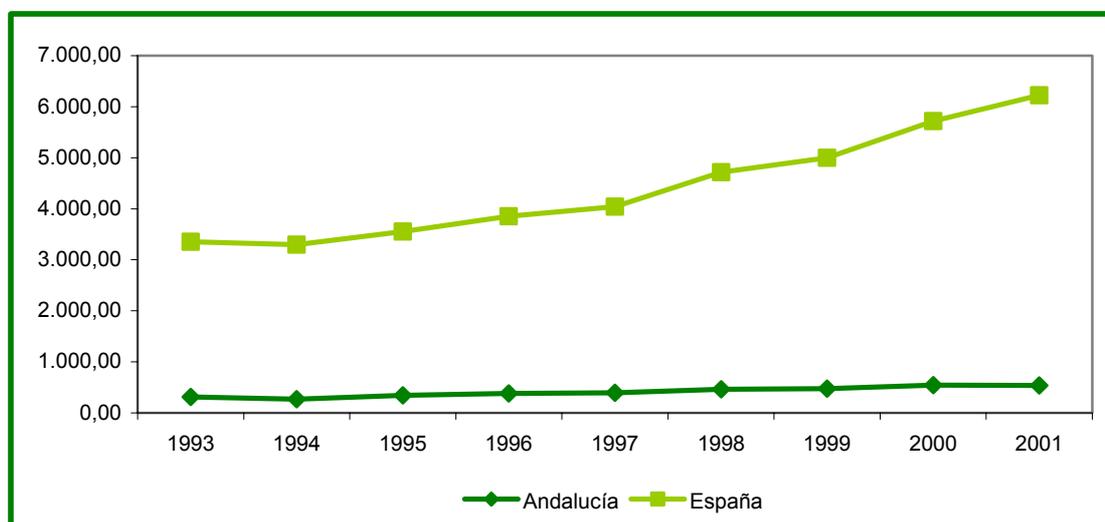
Fuente: elaboración propia a partir de "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003", Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003. Todos los datos están calculados en Equivalencia a Dedicación Plena.

4.4 PRINCIPALES INDICADORES DEL SISTEMA ANDALUZ DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Indicadores de gasto

La inversión andaluza en I+DT ha mostrado una tendencia de constante crecimiento (gráfico 4.15) desde mediados de los noventa, si bien presenta una fluctuación mayor que la de España, debido principalmente al comportamiento del sector privado, como comprobaremos más adelante.

Gráfico 4.15: Evolución de la inversión en I+DT en Andalucía y España (1993-2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Inversiones en I+D en Andalucía, 2003", Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.

Como veíamos en el apartado anterior, en el conjunto de España, Andalucía es la cuarta Comunidad Autónoma en contribución al gasto nacional en I+DT (8,64 % en 2001), aunque muy lejos de las dos primeras (Madrid con 31,7% y Cataluña con 21,4%) que representan entre ellas más de la mitad de ése gasto. Y si tenemos en cuenta los PIB regionales para enriquecer estas comparaciones, volvemos a encontrar que la Comunidad de Andalucía presenta un nivel de esfuerzo inversor en I+DT (0,61% en 2001) muy inferior a la media nacional (0,96%). No llega a representar la mitad del que realizan Madrid (1,75%) o Cataluña (1,1%). En cualquier caso, queda muy lejos de los objetivos del Plan Nacional de I+D+i 2000-2003 (1,29% de media nacional para el 2003) o de los de la Cumbre de Barcelona (3% de media UE en 2010).

Más acentuada es la diferencia con el comportamiento en el ámbito nacional si observamos el gasto en I+DT per cápita (tabla 4.15). Andalucía destina a I+DT la mitad que la media nacional y la quinta parte que Madrid, la Comunidad Autónoma que más gasto per cápita realizó en 2001.

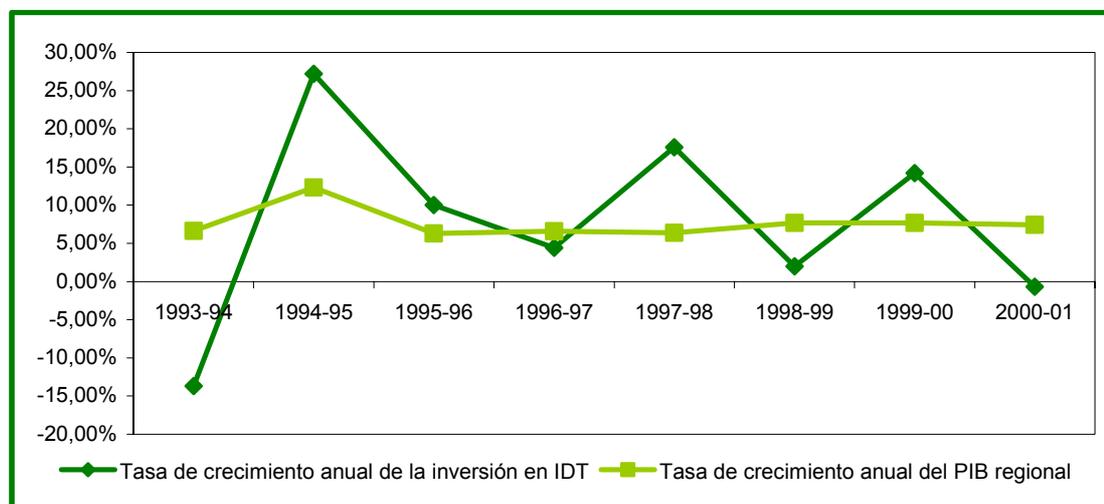
Tabla 4.15: Indicadores de gasto en I+DT para Andalucía, España, Madrid y Cataluña (2001)

| | Andalucía | España | Madrid | Cataluña |
|---|-----------|----------|----------|----------|
| Gasto en I+DT | | | | |
| Millones de euros | 538,33 | 6.227,16 | 1.974,21 | 1.333,90 |
| Contribución al total nacional | 8,60% | 100,00% | 31,70% | 21,40% |
| Gasto en I+DT per cápita | 72 € | 149 € | 357 € | 205 € |
| Intensidad del gasto en I+DT | | | | |
| Gasto en I+DT sobre PIB regional | 0,61 | 0,96 | 1,75 | 1,1 |
| Gasto en I+DT del sector público sobre PIB regional | 0,44 | 0,43 | 0,76 | 0,36 |
| Gasto en I+DT del sector privado sobre PIB regional | 0,17 | 0,5 | 0,97 | 0,74 |
| Por sector de ejecución | | | | |
| Empresas | 27,80% | 52,40% | 55,50% | 66,80% |
| Enseñanza superior | 50,00% | 30,90% | 17,40% | 24,80% |
| Admón. Pública | 22,10% | 15,90% | 25,90% | 7,80% |
| IPSFL | 0,10% | 0,80% | 1,20% | 0,60% |

Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE y "Evaluación del sistema andaluz de innovación 2003", EOI.

Estos resultados se deben, en primer lugar, y como se refleja en el gráfico 4.16, a que el crecimiento de esta inversión en Andalucía ha sido irregular a lo largo de la década, y no ha ido acompañado de un crecimiento paralelo del PIB regional, que mantuvo una tendencia más o menos constante.

Gráfico 4.16: Evolución del PIB regional y del gasto en I+DT en Andalucía (1993-2001) (Tasas de crecimiento anual)

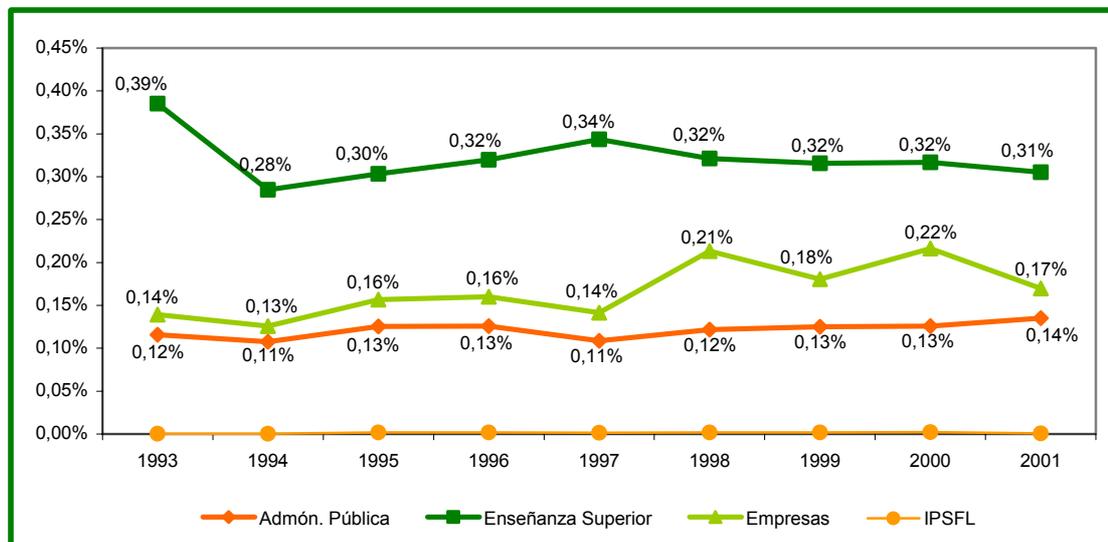


Fuente: elaboración propia a partir de "Inversiones en I+D en Andalucía, 2003", Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.

Otro factor que ayuda a comprender ése menor desarrollo de la I+DT andaluza tiene su origen en que el grueso de la actividad lo financia y ejecuta el sector público, siendo muy escasa la participación del sector privado en esta actividad. Es la principal diferencia que presenta respecto al conjunto de España y, sobre todo, a las Comunidades Autónomas con una I+DT más desarrollada. Mientras que en Andalucía el sector público representa casi las tres cuartas partes del gasto en I+DT (72,1%), la media de España no llega a suponer la mitad del mismo (46,8%). Dicho de otro modo, el sector privado andaluz tiene una participación muy pequeña en la I+DT -un 27,8% frente al 52,4% de media nacional-, lo cual reduce las posibilidades de desarrollo de la I+DT en esta Comunidad y, por ende, supone una desventaja competitiva de la región.

Podemos ahondar más en este aspecto observando el esfuerzo inversor realizado en I+DT por sectores institucionales (gráfico 4.17). Así, el esfuerzo que realiza el sector empresarial andaluz ha evolucionado de forma irregular en la última década, presentando en 2001 un descenso y quedando a un nivel que es la tercera parte de la media nacional (0,17% y 0,5% respectivamente), y que resulta exiguo frente a los que presentan las Comunidades Autónomas con mayor participación empresarial (País Vasco con un 1,07% y Madrid con un 0,97%).

Gráfico 4.17: Evolución del esfuerzo inversor en I+DT en Andalucía por sectores de ejecución



Fuente: elaboración propia a partir de "Inversiones en I+D en Andalucía, 2003", Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.

Asimismo resalta el gran peso que tiene la universidad en la I+DT andaluza, hecho que va a caracterizar al Sistema Andaluz de Ciencia, Tecnología y Empresa. Éste sector ejecuta la mitad del gasto en I+DT de la región, cuando en España la participación de la universidad en la I+DT supone un 30,9% de media.

Si, dentro de este marco, queremos conocer cuál es la situación de la I+DT ambiental en Andalucía, nos encontraremos con grandes dificultades ya que únicamente están disponibles datos referidos a la actividad investigadora de la Universidad. Ello significa que contamos con la mitad del gasto que se realiza en la Comunidad (o, visto de otro modo, el 69% del gasto público total en I+DT realizado en Andalucía). Sin embargo, no podemos aproximar qué peso tiene esta actividad en el conjunto de la I+DT desarrollada por el sector empresarial. Tampoco podemos realizar un análisis histórico de esa información, puesto que el IEA ofrece solo la referida al año 2001. Por otra parte, no podemos obviar aquí que, al desagregar la información del gasto total por objetivos socioeconómicos, tampoco obtenemos la cifra total del gasto destinado a I+DT ambiental.

La información referida a la I+DT ambiental de las universidades andaluzas para el año 2001 se presenta en la tabla 4.16. Si tomamos como I+DT ambiental la referida en los epígrafes "Prevención de la contaminación" y "Detección y tratamiento de la contaminación", concluiremos que el peso de la I+DT ambiental en Andalucía es importante. Según estos datos, sería una de las actividades prioritarias de la I+DT, en tercer lugar, y acaparando casi un 14% del presupuesto de la Universidad para I+DT. Además, aunque no podemos estimar en qué

medida, podemos intuir que existen otros epígrafes que contendrán programas de I+DT asimilables a I+DT ambiental, como en el caso de “Desarrollo de la agricultura”, “Producción y utilización racional de la energía” o “Transportes y telecomunicaciones”, por poner algunos ejemplos.

Este gasto ejecutado por la universidad, representa el 9,62% del gasto total que el sector público andaluz destina a I+DT.

Tabla 4.16: Gasto en I+DT de la universidad andaluza por objetivo socioeconómico, año 2001

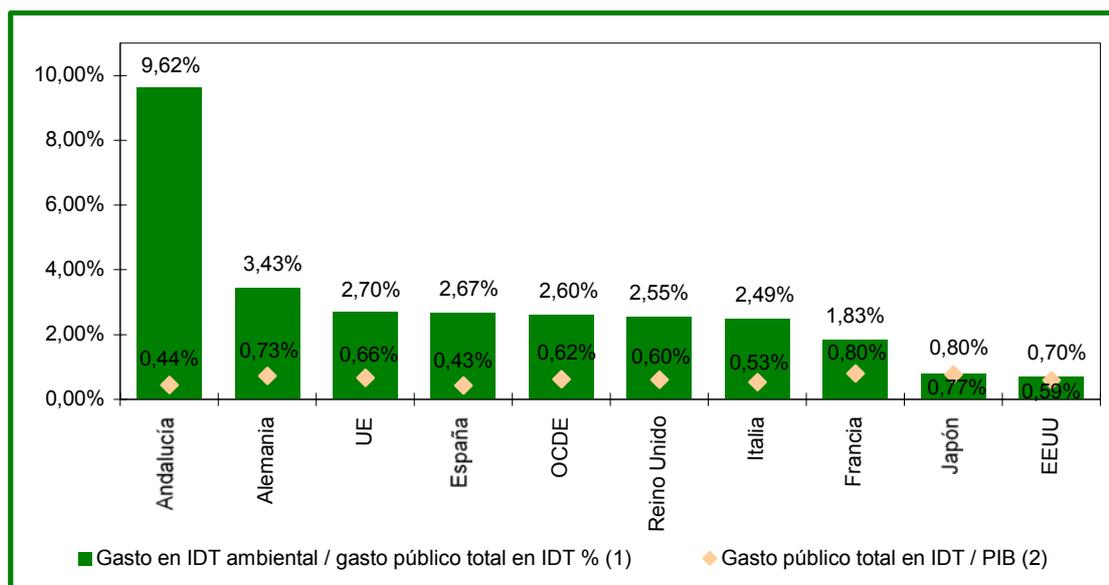
| Objetivo socioeconómico | Importe | % sobre total | % sobre gasto total en I+DT | % sobre gasto público total en I+DT |
|--|----------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Desarrollo de la agricultura | 40.056 | 14,89 | 7,44 | 10,32 |
| Desarrollo industrial | 20.028 | 7,44 | 3,72 | 5,16 |
| Producción y utilización racional de la energía | 9.566 | 3,56 | 1,78 | 2,46 |
| Transportes y telecomunicaciones | 7.473 | 2,78 | 1,39 | 1,93 |
| Ordenación urbana y rural | 11.359 | 4,22 | 2,11 | 2,93 |
| Prevención de la contaminación | 15.544 | 5,78 | 2,89 | 4,00 |
| Detección y tratamiento de la contaminación | 21.821 | 8,11 | 4,05 | 5,62 |
| Sanidad | 25.707 | 9,56 | 4,78 | 6,62 |
| Desarrollo social y servicios sociales | 16.441 | 6,11 | 3,05 | 4,24 |
| Exploración y explot. medio terrestre y atmósfera | 14.647 | 5,44 | 2,72 | 3,77 |
| Promoción general del conocimiento | 82.503 | 30,67 | 15,33 | 21,26 |
| Espacio civil | 3.587 | 1,33 | 0,67 | 0,92 |
| Defensa | 299 | 0,11 | 0,06 | 0,08 |
| Total | 269.031 | 100,00 | 49,98 | 69,31 |

Fuente: elaboración propia a partir de “Estadística sobre actividades de I+D, 2001”, IEA. Datos en miles de euros.

Teniendo en cuenta que la mayor parte del gasto público en I+DT andaluz lo ejecuta la universidad (más de las dos terceras partes), podemos afirmar que la I+DT ambiental es un área prioritaria en esta Comunidad. Es más, podemos suponer que su importancia será aún mayor puesto que no hemos contabilizado la actividad de I+DT ambiental de otros organismos públicos ni la del sector empresarial. Así, aceptando que, como mínimo, la I+DT ambiental andaluza supone alrededor del 10% del gasto público, podemos realizar comparaciones en el ámbito internacional. De esta forma, observaremos que frente a la media nacional, la media de la UE y de las cuatro grandes economías de la zona, la media de los países de la OCDE, e

incluso frente a EEUU y Japón, es Andalucía la que más prioriza el desarrollo de la I+DT ambiental. Ello se refleja en el siguiente gráfico 4.18 donde hemos incluido además el esfuerzo público en I+DT.

Gráfico 4.18: Peso de la I+DT ambiental en el gasto público total en I+DT y esfuerzo del sector público en I+DT (2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística sobre actividades de I+D, 2001", IEA; "Third European Report on Science & Technology Indicators 2003"; OECD SCT Scoreboard 2001" y "Evaluación del sistema andaluz de innovación 2003", EOI.

⁽¹⁾ Andalucía año 2001, OCDE 1999, resto año 2000.

⁽²⁾ Reino Unido, Italia: 2000; EEUU, Japón: 1999; resto: 2001. Refrendamos esta afirmación observando el cuadro 4.4.1, donde se analiza la especialización de la I+DT por Comunidades Autónomas según la distribución de fondos del Plan Nacional de I+DT, en el cual Andalucía destaca en medio ambiente y recursos naturales.

En resumen, podemos concluir que, dentro de la debilidad del sector de la I+DT en Andalucía, el medio ambiente ocupa un puesto preferente. Sería pues fundamental que ello tuviera su posterior aplicación en el sector privado, suponiendo una posible vía de desarrollo y lanzamiento de la I+DT de la región y creando una ventaja competitiva a escala nacional e internacional.

Tabla 4.17: Especialización autonómica. Distribución de fondos del plan nacional por comunidades autónomas y área científica (1996-2001)

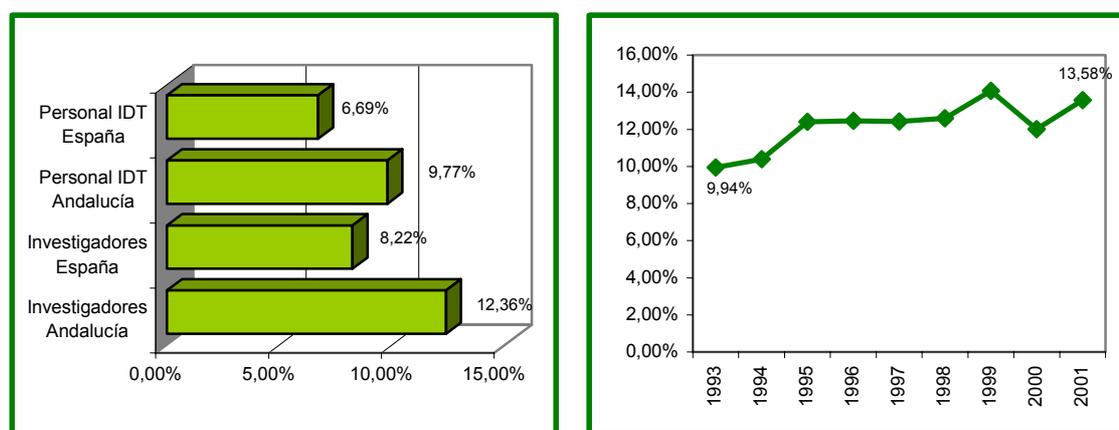
| CCAA | Calidad de vida | Medio ambiente y recursos naturales | Química | Diseño y producción industrial | Física y astronomía | Humanidades y socioeconomía |
|--------------------|-----------------|-------------------------------------|---------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Andalucía | | | | | | |
| Aragón | | | | | | |
| Asturias | | | | | | |
| Baleares | | | | | | |
| Canarias | | | | | | |
| Cantabria | | | | | | |
| Castilla y León | | | | | | |
| Castilla La Mancha | | | | | | |
| Cataluña | | | | | | |
| Extremadura | | | | | | |
| Galicia | | | | | | |
| La Rioja | | | | | | |
| Madrid | | | | | | |
| Melilla | | | | | | |
| Murcia | | | | | | |
| Navarra | | | | | | |
| País Vasco | | | | | | |
| C. Valenciana | | | | | | |

Fuente: "Evaluación del sistema andaluz de innovación 2003", EOI. Índice de especialización autonómica: razón entre el % de financiación de cada CCAA en cada área científica y el % de financiación total obtenida por la comunidad. La interpretación de este índice es menos significativa cuando se trata de CCAA con bajo peso específico. La celda oscura revela cierta especialización de la Comunidad Autónoma en esta área científica concreta.

Indicadores de empleo

La situación andaluza es también de debilidad en lo referente al empleo en I+DT, aunque aporta una proporción importante al conjunto nacional. El 11,76% del total del personal en I+DT y el 13,58% del número de investigadores nacionales desarrollan su actividad en Andalucía (tabla 4.18). La evolución del personal empleado en I+DT y del número de investigadores ha ido pareja, presentando un crecimiento casi constante de la participación andaluza en el conjunto de España a lo largo de toda la década de los noventa, creciendo a un ritmo superior a la media nacional (gráfico 4.19).

Gráfico 4.19: Evolución del personal e investigadores en España y Andalucía (tasa de crecimiento medio anual) y de la aportación de Andalucía al total de investigadores nacional (1993-2001)



Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE. Todos los datos están calculados en Equivalencia a Dedicación Plena.

Tabla 4.18: Indicadores del empleo andaluz en actividades de I+DT (2001)¹

| | Andalucía | España | Madrid | UE | EEUU | Japón |
|---|-----------|---------|--------|-----------|-----------|---------|
| Personal I+DT en EDP | | | | | | |
| Nº personas empleadas en I+DT 2001 | 14.785 | 125.750 | 33.369 | 1.690.801 | n.d. | 918.982 |
| % contribución al total nacional | 11,8 | 100,0 | 26,5 | n.a. | n.a. | n.a. |
| Personal I+DT por 1.000 activos 2001 | 5,0 | 6,9 | 13,7 | 9,8 | n.d. | 13,6 |
| Investigadores I+DT en EDP | | | | | | |
| Nº Investigadores 2001 | 10.817 | 80.081 | 19.775 | 919.796 | 1.219.407 | 658.910 |
| % contribución al total nacional | 13,5 | 100,0 | 24,7 | n.a. | n.a. | n.a. |
| Investigadores por 1.000 activos 2001 | 3,6 | 4,4 | 7,2 | 5,4 | 8,7 | 9,7 |
| Investigadores sobre total personal I+DT 2001 | 73,2% | 63,7% | 59,3% | 54,4% | n.d. | 71,7% |
| Investigadores por sector (sobre total investigadores) | | | | | | |
| Sector público | 92,8% | 75,3% | 66,8% | 48,5% | 15,0% | 31,2% |
| Enseñanza Superior | 76,9% | 58,6% | 35,4% | 11,2% | 11,2% | 27,1% |
| Sector privado | 7,2% | 24,7% | 33,2% | 83,3% | 83,3% | 65,8% |

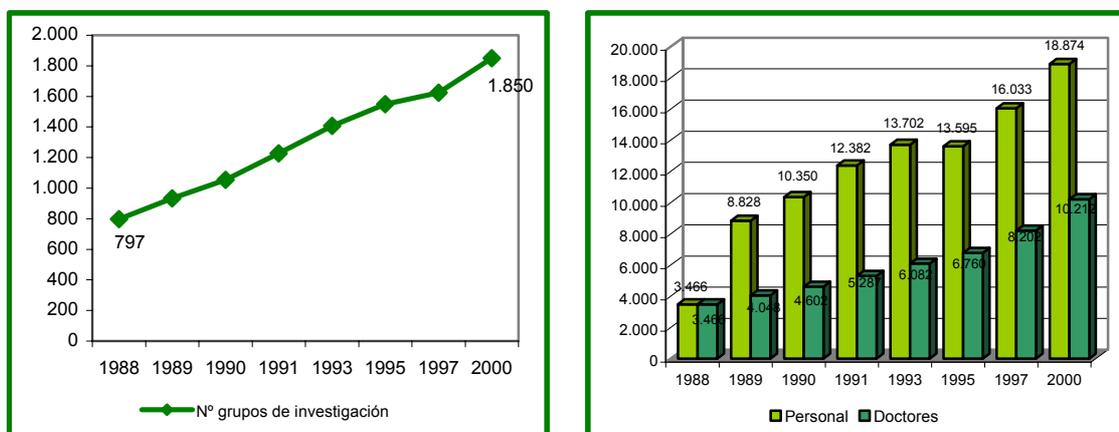
Fuente: elaboración propia a partir de "Estadística de I+D año 2001", INE, "Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003" del Ministerio de Ciencia y Tecnología, "Third European Report on Science & Technology Indicators 2003".

⁽¹⁾ Andalucía, Madrid, España: 2001; UE, EEUU, Japón: 1999.

La aportación de investigadores al total nacional aumentó en más de 3 puntos porcentuales desde 1993 a 2001, pasando del 9,94% al 13,58%. Este crecimiento se ha visto sin duda

favorecido por la aplicación de las políticas y programas establecidos de los sucesivos Planes Andaluces de Investigación (el I PAI en 1988), así como del PLADIT en los cuales uno de los objetivos prioritarios es la potenciación de los recursos humanos de la I+DT. Así, en el III PAI se dedica especial atención a la formación de personal cualificado y a fomentar el aumento de la participación de investigadores andaluces en el Plan Nacional I+D+i y en el Programa Marco de la UE. Su influencia se puede comprobar al observar la evolución de grupos de investigación e investigadores participantes en las distintas convocatorias del PAI, como se aprecia en el gráfico 4.20.

Gráfico 4.20: Evolución del número de grupos y personal¹ de investigación del PAI (1988-2000)



Fuente: elaboración propia a partir de "Memoria del Plan Andaluz de Investigación 200-2001", Consejería de Educación y Ciencia.

(¹) Datos en personas físicas.

Aún así, en general, la situación del empleo en I+DT en Andalucía respecto a España refleja las mismas características que la inversión. El número de personas empleadas en el sector sobre la población activa es bastante inferior a la media nacional, y casi la tercera parte que la madrileña. Comparándola en el ámbito internacional, el número de empleados en I+DT por mil activos es la mitad que la media europea. Y exactamente lo mismo sucede en cuanto al número de investigadores sobre la población activa.

Debido al hecho de que la mayor parte del empleo en I+DT se concentra en el sector público, y, dentro de éste, en la universidad, Andalucía presenta una elevada proporción de investigadores sobre el personal total en I+DT (73,2%). Proporción que supera con mucho a la media europea.

En cambio, la proporción de investigadores empleados en el sector privado resulta escasa en comparación a la media nacional, y más aún al compararla en el ámbito internacional. Este es otro indicador que refleja la característica limitada participación de este sector en la I+DT de la región.

En cuanto a la situación de este empleo en el sector ambiental, no podemos aquí realizar un análisis específico, pues no existen estadísticas que permitan realizar una aproximación. No obstante, y como parte de este estudio, el trabajo de campo y el análisis de fuentes secundarias nos llevará a poder realizar una estimación del mismo.