

age-cm

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

www.madrimasd.org



IV PRICIT 2005-2008
Plan Regional de Ciencia y Tecnología
de la Comunidad de Madrid



La Suma de Todos

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid

www.madrid.org



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE MADRID

age-cm

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Catedrática de Economía Aplicada (Directora)

M. Paloma Sánchez

Profesora Titular de Economía Aplicada

Asunción López

Profesor Asociado de Economía Cuantitativa

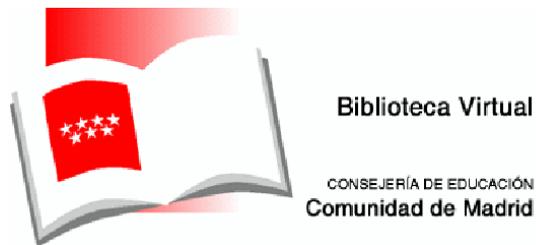
Juan Carlos Salazar

Universidad Autónoma de Madrid

Con la colaboración de:



Sistema
madriod



Esta versión digital de la obra impresa forma parte de la Biblioteca Virtual de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión de encuentran amparadas por el marco legal de la misma.

www.madrid.org/edupubli

edupubli@madrid.org

EDITA

Comunidad de Madrid
Consejería de Educación
Dirección General de Universidades e Investigación

DISEÑO

base12 diseño y comunicación, s.l.

IMPRIME

Elecé Industria Gráfica, s.l.

DEPÓSITO LEGAL

M-36.555-2006

age-cm

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

SUMARIO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| capítulo I | |
| LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN. LA IMPORTANCIA DEL FACTOR REGIONAL | 8 |
| capítulo II | |
| EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SCT) ESPAÑOL. EL PAPEL DE SCT DE MADRID | 14 |
| capítulo III | |
| LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID. COMPARACIÓN INTERREGIONAL E INTERNACIONAL | 18 |
| capítulo IV | |
| EL PROBLEMA DE LA INFORMACIÓN | 30 |
| capítulo V | |
| EL PLAN NACIONAL DE I+D | 32 |
| capítulo VI | |
| EL CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL (CDTI)..... | 40 |

| | |
|---|----|
| capítulo VII | |
| LOS RECURSOS DESTINADOS A LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO | 46 |
| capítulo VIII | |
| LAS INFRAESTRUCTURAS PARA LA INVESTIGACIÓN | 54 |
| capítulo IX | |
| LOS RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA..... | 56 |
| capítulo X | |
| CONCLUSIONES | 64 |
| anexo I | |
| BIBLIOGRAFÍA | 68 |
| anexo II | |
| GLOSARIO DE SIGLAS | 72 |

Introducción

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El presente documento es un resumen de un trabajo más amplio realizado a petición de la Dirección General de Universidades e Investigación, de la Consejería de Educación, de la Comunidad de Madrid. El objetivo del trabajo es estudiar la evolución de la inversión en Ciencia y Tecnología, efectuada por la Administración General del Estado en dicha Comunidad, desde 1990 hasta la actualidad. Se trata pues de estudiar el esfuerzo en investigación realizado por los distintos agentes situados en la Comunidad de Madrid, financiados por la Administración Central.

El objetivo de este documento es presentar de manera somera las principales características del análisis efectuado, los datos más significativos y las conclusiones a las que llega el estudio. Dicho análisis se ha efectuado teniendo en cuenta las principales teorías vigentes sobre investigación, innovación y cambio técnico y se ha manejado toda la información estadística disponible. Esta última, como tendremos ocasión de comentar, se halla dispersa en diversas instituciones y no siempre resulta fácil la comparación entre fuentes y el seguimiento de las mismas. La necesidad de mejorar y unificar las estadísticas para facilitar el análisis interregional es una de las conclusiones de este trabajo.

La principal de ellas es, no obstante, la consideración de que las políticas de redistribución y cohesión para disminuir las diferencias interregionales que tan importantes son en ciertos ámbitos, pueden tener efectos negativos para el conjunto del sistema cuando se aplican a la investigación y a la innovación. Los datos manejados en este estudio corroboran la teoría y evidencia empírica de otros lugares, esto es, que la concentración de actividades investigadoras repercute favorablemente en los resultados del Sistema de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Innovación del país. Lo que este trabajo muestra es que la dispersión, que es precisamente lo que ha ocurrido en España a lo largo de los últimos 15 años, tiene consecuencias negativas para dichos sistemas.

El índice del presente documento sigue fielmente el orden de los Capítulos del trabajo completo, que se incluye en el cd adjunto. En ese sentido, presentamos, en primer lugar (Capítulo I) las teorías vigentes acerca de los factores determinantes de la innovación y la importancia del factor regional. Seguidamente, en los Capítulos II y III, se presentan los datos generales del Sistema de Ciencia y Tecnología de España y de otros países, comparándolos con los de la Comunidad de Madrid. El Capítulo IV hace una breve referencia a los problemas de la información estadística y los Capítulos V, VI, VII y VIII analizan con detalle las principales fuentes de información de que se ha dispuesto. El Capítulo IX está dedicada a analizar algunos indicadores de resultados de la actividad investigadora y constituye la base fundamental de nuestras argumentaciones acerca de las consecuencias negativas que la evolución de la financiación de la investigación está teniendo en el sistema. El Capítulo X, por último, resume las conclusiones del trabajo.

Conviene hacer constar que el trabajo completo incluye un largo conjunto de Anexos que recogen la información detallada de la que se ha dispuesto y que se encuentran también en el cd. Por último, el equipo de investigación de este trabajo desea agradecer expresamente el apoyo recibido por los distintos organismos a los que hemos acudido en demanda de información. En primer lugar, la propia Dirección General de Universidades e Investigación, demandante del trabajo, donde nos han ayudado a abrir todas las puertas necesarias para la obtención de dicha información; en segundo lugar la Universidad Autónoma de Madrid, que ha puesto a nuestra disposición toda la infraestructura y los medios materiales necesarios para la ejecución del trabajo y el CDTI, el CSIC y el CIEMAT, que nos han aportado los datos que les hemos solicitado.

Capítulo I

LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN. LA IMPORTANCIA DEL FACTOR REGIONAL

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El proceso de globalización actual está obligando a los países desarrollados a buscar elementos en los que basar su competitividad, diferentes a los precios y los costes. En este entorno, la introducción de nuevos productos en el mercado o la modificación de la utilidad, calidad y grado de novedad de los existentes, aparecen como factores sobre los que puede basarse la competitividad de los países más avanzados.

El conocimiento y la innovación que están detrás de los nuevos o modificados productos se convierten en elementos determinantes de la competitividad de las regiones, los países y las empresas. Ahora bien, la actividad innovadora no se distribuye de manera homogénea en el territorio sino que tiende a concentrarse en determinadas zonas geográficas. Por lo tanto, hay elementos vinculados con las características de ciertas zonas económicas que las convierten en espacios de innovación, mientras que otras que no cuentan con tales rasgos, son territorios no innovadores.

El concepto de innovación está muy acuñado y, aunque hay diversas definiciones, la más aceptada es la que ofrece la OCDE que define este proceso como la *implementación de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), o proceso, un nuevo método de marketing o un nuevo método organizativo en las prácticas empresariales o en las relaciones externas* (OCDE, 2005; 33). La Investigación y el Desarrollo Tecnológico (I+D) son una de las fuentes de la innovación, aunque el resultado de estas actividades no siempre concluya en innovaciones. La adquisición de tecnología incorporada y no incorporada, la ingeniería y diseño industrial, el *know how* y los cambios organizativos de las compañías son también elementos que propician la innovación. De manera indirecta, la enseñanza y la educación son también actividades clave en el desarrollo presente y sobre todo futuro, de la innovación.

Durante años, se ha entendido que la innovación era el resultado de un proceso lineal que empezaba con la Investigación Básica y concluía con la Comercialización de los productos innovadores. Este modelo ha sido superado por un **modelo de enlaces en cadena o interactivo** (Kline y Rosenberg, 1986) de acuerdo con el cual, la innovación no sigue un proceso secuencial, sino que es resultado de los recursos dedicados a la generación de conocimiento y de las interacciones que existen entre los agentes que participan en la generación y difusión del mismo.

El análisis de la relación entre innovación y territorio tiene sus raíces más lejanas en los trabajos de Shumpeter (1934) sobre el empresario innovador, que decide asumir el riesgo de convertir algunas invenciones en innovaciones. Por eso, las empresas innovadoras se agrupaban en las proximidades de los centros generadores de conocimiento. Más reciente en el tiempo, Vernon (1966) vincula el Ciclo de Vida del Producto con la localización de las empresas innovadoras, señalando que éstas tienden a localizarse en grandes áreas metropolitanas para facilitar la interacción con los clientes y proveedores y con los factores locales que pueden fomentar la innovación, como universidades, capital humano, infraestructuras, capital-riesgo, etc.

Las aportaciones realizadas en el marco de la Nueva Geografía Industrial, basadas en la idea de que la estrategia de especialización flexible es una estrategia de innovación permanente, concluyen que las empresas innovadoras tienden a concentrarse espacialmente para conseguir eco-

nomías de escala y reducir los costes de transacción. Son varios los conceptos recogidos en la literatura económica para destacar cómo la proximidad geográfica entre las empresas, el fácil contacto con clientes y proveedores, las relaciones de colaboración facilitadas por el conocimiento personal y la confianza generada o la movilidad de trabajadores, crean unas condiciones –de menor incertidumbre, menores costes y de desarrollo de procesos de aprendizaje colectivo– que propician la inversión. Las aportaciones más relevantes en este sentido son las siguientes:

- El planteamiento del *milieu innovateur* desarrollado por el GREMI¹, señala que la proximidad geográfica permite el desarrollo de procesos colectivos de acumulación de información, aprendizaje, toma de decisiones y cooperación que reducen la incertidumbre que acompaña, sobre todo, a la fase de incubación de la innovación; de esta forma, el territorio se convierte en un elemento crucial en los procesos de innovación (Cagmani 1991; 142).
- La tesis del *nuevo distrito industrial*, acuñada inicialmente por Marshall y recuperada e impulsada por Becattini (1989), hace referencia a agrupaciones de pequeñas empresas –generadas por la desintegración vertical de grandes empresas– muy especializadas en fases concretas del proceso productivo, que se concentran para reducir los costes de su actividad innovadora. De nuevo, las relaciones que se establecen entre las empresas reducen los costes globales de la producción (Becattini 2002, 19) y la innovación en el distrito.
- El *distrito tecnológico* (Pecqueur 1989; Storper 1993) es un concepto análogo al de distrito industrial, en el que las empresas tienen un mayor nivel tecnológico y en el entorno geográfico la innovación ha adquirido una gran relevancia (Caravaca, 1998; 19).
- El concepto de *cluster* no se aleja sustancialmente de los de *milieu innovateur* y *distrito*. Porter (1998) define el *cluster* como una concentración geográfica de empresas de una misma actividad económica e interconectadas, que consigue crear un entorno adecuado para la innovación, gracias, básicamente, a la reducción de los costes de transacción y al desarrollo de procesos de aprendizaje colectivo.
- La idea que subyace a la noción de *learning regions* reconoce la importancia que tienen para las empresas, las regiones y los países, el aprendizaje continuo y la capacidad para adaptarse a unas condiciones cambiantes (Lundwall y Borrás 1998). La dotación de capital –humano, organizativo y regional–, la cooperación para difundir el capital humano y el conocimiento y la capacidad para convertir estos dos elementos en la producción de bienes y servicios determina la capacidad de aprendizaje de las regiones (Ritsilä y Haukka 2003).

La Teoría Evolutiva (Nelson y Winter 1982, Dosi et al. 1988) ha hecho importantes aportaciones a la explicación de los factores determinantes de la innovación y a la comprensión de la relación entre innovación y territorio, estableciendo un cierto paralelismo con las ideas básicas de la selección natural. Las nociones de *trayectoria tecnológica* y de *entornos de selección*, junto con la

¹ Groupement Européen des Milieux Innovateurs.

consideración de la innovación como un fenómeno acompañado caracterizado por las condiciones de incertidumbre en las que se desarrollan, son básicas para entender la relación entre territorio e innovación.

A partir de las propuestas de la teoría evolutiva, han surgido en la literatura económica interesantes aportaciones que vinculan la concentración de empresas innovadoras, en particular, en áreas metropolitanas. En esta línea, algunas de las hipótesis planteadas son las siguientes:

- La importancia de las **grandes empresas multinacionales** en la economía mundial, su estrategia de localización de sus actividades, en las que las ciudades son especialmente apreciadas por su papel como nodos de las redes globales de intercambio de nuevas ideas (Massey 1984).
- La necesidad de reducir la **incertidumbre** que caracteriza a la innovación, para lo cual las grandes multinacionales localizan sus actividades innovadoras cerca de los centros financieros y de toma de decisiones. Por otra parte, la colaboración, especialmente en el caso de las PYMEs, se realiza mejor mediante relaciones personales, más fáciles cuanto mayor es la proximidad geográfica o temporal.
- La capacidad de las empresas con gran **poder oligopolístico** les permite reducir el período de maduración de la innovación, concentrando estas actividades en las zonas metropolitanas donde ubican sus centros de I+D y desplazando la producción hacia lugares con menores costes (Storper 1985).
- La importancia de la generación y transmisión del **conocimiento** en la innovación, convierte al territorio en un elemento clave. La tendencia de las empresas innovadoras a agruparse, en especial durante las primeras fases de la misma (Audretsch 1998) y concentrarse en regiones metropolitanas (Simmie 2001, 37) está relacionada con el intento de las empresas de superar las dificultades para transmitir el conocimiento tácito, el deseo de aprovechar los derrames (*spillovers*) de conocimiento, la necesidad de acceder con rapidez a la información, etc.
- La **concentración de trabajadores** cualificados, imprescindibles en la generación de innovaciones, en ciertas localizaciones, en particular grandes ciudades ayuda a comprender la propensión de las empresas innovadoras a concentrarse en determinados espacios geográficos (Audretsch y Feldman 1996). La capacidad de las ciudades para atraer y reclutar profesionales y técnicos altamente cualificados es un elemento determinante de la presencia o no de empresas innovadoras (Simmie 1998a).

La importancia de las interrelaciones entre distintos agentes económicos y sociales ha sido de especial atención en el desarrollo del concepto de *Sistema Nacional de Innovación* (Lundvall, 1992) y en el modelo de la *Triple Hélice* (Etzkowitz y Leydesdoff, 1995). Un *sistema de innovación* (SI) es un conjunto de actores (organizaciones e instituciones) que interactúan para generar y difundir conocimiento que puede ser utilizado en el proceso productivo y, por tanto, es económicamente útil. Aunque éste concepto aparece vinculado inicialmente al ámbito nacional, ha sido aplicado profusamente para analizar entornos más reducidos, en particular regiones.

Las razones que se argumentan para aplicar al ámbito regional el concepto de sistema de innovación destacan, por una parte, cómo la innovación se produce cada vez más en redes regionales de agentes innovadores y *clusters* locales. Por otra, las diferencias derivadas de la diversidad política y cultural interregional y los procesos de descentralización política y económica, parecen recomendar el análisis del ámbito regional de los sistemas de innovación.

Las funciones que desarrollan los sistemas de innovación pueden ser básicas –identificación de problemas y creación del conocimiento que permita su solución- y de apoyo –a través de distintos tipos de incentivos a las empresas innovadoras-. Más allá de estas funciones, los SI pueden convertirse en el eslabón que vincule a las PYMEs con la economía global, mediante su engarce con los sistemas de producción e innovación internacionales, donde otras firmas, universidades y organismos de I+D pueden facilitar el acceso al conocimiento que fluye a nivel global (Asheim e Isaksen, 2003; 41).

De acuerdo con las funciones mencionadas, los elementos integrantes de un *Sistema Regional de Innovación* (SRI) pueden clasificarse en tres grupos: los que participan directamente en la generación de conocimiento (universidades, organismos públicos de investigación y empresas con actividades de I+D), los que facilitan la distribución de la información (centros y parques tecnológicos, fundaciones universidad-empresa y las agencias de desarrollo regional) y, finalmente, los que facilitan recursos financieros para el desarrollo de proyectos de innovación (por ejemplo, entidades de capital-riesgo)². La importancia de la administración es fundamental en este planteamiento ya que, por una parte, es el agente que está en mejores condiciones para acometer la investigación básica y, por otra, porque puede completar los recursos financieros cuando los aportados por las entidades de capital riesgo, u otro tipo de agentes, son insuficientes. Además, puede poner en marcha mecanismos de distinto tipo para apoyar a las empresas en el desarrollo de actividades innovadoras y sobre todo, tiene en sus manos la posibilidad de influir en el sistema educativo y contribuir a la mejora de la dotación de capital humano de la región.

El modelo de la *Triple Hélice* destaca cómo desde un punto de vista funcional, la separación entre los agentes que participan en la innovación se difumina. Los papeles que tradicionalmente han asumido las empresas, la administración y la universidad, a saber, la producción, la definición de relaciones contractuales y la generación de nuevo conocimiento, están siendo desarrollados también por los otros agentes. Así, algunas universidades desarrollan funciones empresariales (*spin-off*, parques científicos, etc.), ciertas empresas extienden su actividad hasta la investigación y la enseñanza (algunas empresas tienen sus propias universidades y centros de investigación), y las administraciones públicas establecen mecanismos para, además de seguir marcando las reglas de juego, facilitar, por ejemplo, recursos financieros a las empresas innovadoras. La interacción entre los tres agentes y las nuevas prácticas que surgen al extender su actividad tradicional hacia otras áreas constituyen el motor de la *Triple Hélice* que impulsa la innovación.

² Los elementos mencionados entre paréntesis son los que Buesa (2001; 3) ha identificado en sus análisis de los Sistemas Regionales de Innovación Españoles.

Tanto en el marco teórico de los SRI como en de la *Triple Hélice*, el papel de las administraciones públicas es fundamental para la generación y difusión de conocimiento. De ahí el interés de conocer y medir las actividades del sector público en apoyo de la innovación y plantearse en qué casos el apoyo público genera los mejores resultados.

El análisis de los SRI está plagado de dificultades debido a la escasez y limitaciones de instrumentos de medidas. A pesar de todo, los trabajos que se han realizado sobre el Sistema de Innovación de la Comunidad de Madrid señalan que, con respecto a los de las restantes CCAA, es el más completo. Y ello, porque en la región capitalina todos los elementos constitutivos del sistema desarrollan una actividad más intensa que la media nacional, aunque destaca como pilar fundamental la actividad de apoyo realizada desde las Administraciones Públicas, particularmente las actividades de I+D financiadas con recursos públicos. Como contrapunto, destacan el papel clave desempeñado por el entorno empresarial en Cataluña, la importancia de las empresas innovadoras en el País Vasco y la relevancia del papel de la universidad en Navarra (Buesa, 2001).

Lo anterior nos lleva a plantear una cuestión clave que se tratará de responder en este trabajo y que es la siguiente. Si en una región se debilita uno de los pilares fundamentales sobre los que asienta y se intenta con ello reforzar el Sistema de Innovación de otras regiones, ¿qué repercusión tiene sobre el Sistema de Innovación que pierde apoyo?, ¿se consigue de esta forma mejorar los resultados del conjunto del país?. Nuestra hipótesis es que la redistribución geográfica de fondos financieros y humanos resulta negativa para el conjunto del país; que la región que percibe, en términos relativos, menos fondos, disminuye su eficiencia y que las regiones que resultan beneficiadas por la redistribución, no son capaces de traducir dichos fondos en mejoras de su sistema. El acercamiento de la fuente de financiación al lugar del gasto puede ser beneficioso cuando se está muy próximo a la colocación del producto final en el mercado, pero es negativo cuando hablamos de financiación de la investigación y, sobre todo, de la investigación básica. En este caso, la hipótesis es que la concentración de actividades es ventajosa para el conjunto del sistema.

Capítulo II

EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SCT) ESPAÑOL. EL PAPEL DEL SCT DE MADRID

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El repaso de la literatura especializada ha puesto de manifiesto lo numeroso del grupo de agentes que de una u otra forma están vinculados a la generación, difusión y utilización de la tecnología, así como a la determinación de las condiciones en las que estas actividades se desarrollan. En general se entiende que:

- El Sistema de Ciencia y Tecnología (SCT) incluye a aquellas instituciones que están vinculadas a la generación de conocimiento, como las Administraciones Públicas –con sus distintos niveles de actuación- y el Sistema de Investigación y Desarrollo, básicamente a universidades, organismos públicos de investigación (OPIs) y otros centros de investigación.
- El Sistema de Innovación (SI), nacional, regional o sectorial, está integrado por los agentes que forman parte del SCT más aquellos que participan en la generación o difusión de innovaciones. En este último grupo se incluyen las entidades de apoyo a la investigación y la innovación y las empresas.

Ni las fronteras entre estos grupos, ni las funciones desarrolladas por los mismos son, en absoluto, claras y precisas. La estrecha relación entre las actividades de I+D y la innovación hace muy difícil establecer una separación nítida entre las instituciones que pertenecen a uno y otro sistema. De ahí que sea necesario, con frecuencia, ser flexible con los conceptos para irlos adaptando a una realidad que va por delante de las teorías, conceptos y estadísticas. En este último sentido, tenemos que señalar las dificultades de toda índole que ha habido que superar para conseguir la información estadística necesaria para abordar el objetivo de este trabajo. Dificultades derivadas de la distinta perspectiva (financiación o gasto) con que se ofrecen los datos en las distintas fuentes estadísticas disponibles, de los distintos grupos de agentes para los que se ofrece información, o, simplemente, falta de información. Estos son algunos de los retos que ha habido que superar.

El **análisis del SCT español** se ha abordado a partir del análisis de los gastos totales efectuados a lo largo de los últimos años. De este análisis podemos destacar lo siguiente:

- La economía española está haciendo un gran esfuerzo por incrementar su gasto en I+D aunque todavía está lejos de alcanzar los valores medios de la UE. El gasto en I+D se ha multiplicado por 2,1 entre 1990 y 2004, aunque en términos relativos con respecto al PIB sólo alcanzamos el 1,12% frente al 2% de la UE. En términos de gasto en I+D por habitante, aunque se ha duplicado en nuestro país durante el mismo período, en 2004 no llega al 50% del que corresponde a la UE-15.
- El gasto público en I+D muestra un mayor dinamismo que el privado, habiendo ambos aumentado considerablemente entre 1990 y 2004. No obstante, también en términos relativos, el gasto público español está lejos de alcanzar los valores medios europeos.

El último *European Innovation Scoreboard* ratifica las debilidades de la innovación en España, al observar que en 20 de los 26 indicadores seleccionados nuestro país está por debajo de la

media de la UE-25. Con el agravante adicional, de que la evolución reciente muestra que España se está quedando rezagada –junto con países como Polonia, Estonia o Eslovaquia– en materia de innovación.

Los principales problemas observados en España por el mencionado informe tienen que ver con el sector empresarial, es decir, con la falta de implicación de las PYMEs en los procesos de cooperación para la innovación, el bajo nivel de gasto en innovación y la baja disponibilidad de capital riesgo. Únicamente destaca la posición española en indicadores relacionados con la creación de conocimiento, como son el apoyo que da el sector público a la investigación.

Otro de los rasgos que caracteriza al SCT español es la elevada concentración de la I+D en un conjunto limitado de regiones. Madrid, Cataluña, Andalucía, Valencia y el País Vasco realizan casi el 80% del gasto en I+D, mientras que en términos de PIB su aportación ronda los dos tercios del total nacional. Esta concentración, a menudo presentada, erróneamente a nuestro juicio, como una característica negativa del sistema, no es sino la consecuencia lógica de las dinámicas anteriormente descritas y de las ventajas de la concentración regional de ciertas actividades.

La escasa implicación empresarial en las actividades de I+D, la importancia del sector público en el fomento de estas actividades y la concentración geográfica de estas actividades justifican plenamente el objetivo de este trabajo: ¿qué consecuencias tiene para una región fuertemente dependiente de una fuente de recursos tan importante como los recursos públicos, una fuerte reducción de los mismos?

La Administración General del Estado (AGE) está realizando un esfuerzo creciente en el fomento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. La asignación presupuestaria correspondiente a este tipo de gastos se ha multiplicado, en términos corrientes, entre 1990 y 2006 debido al aumento, sobre todo, de la partida correspondiente a los préstamos a empresas, por lo que éste instrumento se ha convertido en uno de los mecanismos básicos de la política de promoción de las actividades de apoyo a la I+D realizada por la AGE.

Junto con los fondos aportados por la AGE, las regiones cuentan también con los fondos que aportan las administraciones autonómicas. La AGE y las propias CCAA dedican también una cantidad importante de sus recursos a la financiación de la enseñanza universitaria, clave para el desarrollo presente y futuro de la I+D. La evolución de las cantidades asignadas en los Presupuestos Generales del Estado refleja el proceso de cesión de competencias en materia educativa a las comunidades, que ha tenido lugar durante los años centrales de la década de los noventa. No obstante, hay que señalar que a pesar de la lógica reducción de las cantidades asignadas a esta partida, desde 1998 los recursos dedicados a financiar actividades vinculadas con la enseñanza universitaria no han dejado de crecer. Con todo, el conocimiento del apoyo que recibe la enseñanza universitaria de las AAPP sólo podría hacerse sobre la base de una completa información sobre los fondos que las CCAA dedican al soporte de esta actividad.

El análisis del **Sistema de I+D**, es decir, Universidades y Centros Públicos de Investigación presenta serias dificultades ya que no hay información completa y homogénea sobre el esfuerzo que realizan estas instituciones en I+D. Únicamente a través del análisis de las AAPP y de las instituciones de Enseñanza Superior podemos aproximarnos al conocimiento de este Sistema. De este análisis destaca que el aumento de la plantilla de investigadores en España se debe, sobre todo, al aumento que se ha registrado en las Universidades, donde también se han registrado los mayores aumentos en el gasto en I+D.

Con respecto a la aportación de los **gobiernos autonómicos al SCT** hay que destacar que el de la Comunidad de Madrid (CM) está prestando una atención creciente tanto a la investigación y el desarrollo tecnológico como a la enseñanza universitaria. Las cifras asignadas en su presupuesto a universidades e investigación así lo ponen de manifiesto: entre 1996 y 2004 el montante destinado a estas funciones ha aumentado, en términos reales, un 60%. Si se compara el apoyo que ofrece la Administración Autónoma de la CM con otras CCAA, (hemos podido obtener información de Cataluña y Andalucía) se aprecian muy importantes diferencias a favor de Madrid. Estas diferencias son especialmente notables cuando se compara la atención que dedica cada gobierno regional a Investigación y Universidades en su presupuesto: el gobierno de la CM dedicó en 2005 casi un 7% de su presupuesto a esas funciones, frente al 5% de Andalucía y el 4% en Cataluña.

El **Sistema de I+D de la CM** se caracteriza por disponer de gran número de instituciones de investigación dependientes de diversos organismos públicos (CSIC, CIEMAT, INTA e INIA), más catorce universidades. Esta importante concentración de recursos hace que la región madrileña tenga una gran responsabilidad en el funcionamiento del SCT y SI españoles. Sin embargo, el dinamismo mostrado por el Sistema de I+D en la CM ha sido menor que el del conjunto del país, tanto en términos de gasto en I+D como en crecimiento de investigadores. En efecto, entre 1990 y 2004 el gasto en I+D del Sistema se multiplicó por 3,8 en términos reales, frente al 2,4 que se registró en Madrid. Con respecto al número de investigadores en el Sistema, en España las cifras se multiplicaron entre esos dos mismos años por 2,6, mientras que en la CM lo hicieron por 1,8. El menor incremento de recursos financieros y humanos en Madrid, ha reducido en un 30% la representación de esta Comunidad en el SCT del país.

Los datos anteriores son síntoma de un proceso que se corrobora a lo largo del trabajo y que no es otro que la constante descentralización de la asignación de los recursos públicos para I+D y cuyos efectos sobre el sistema trataremos de evaluar.

Capítulo III

LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID. COMPARACIÓN INTERREGIONAL E INTERNACIONAL

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Para profundizar en el conocimiento del Sistema de Ciencia y Tecnología de la Comunidad de Madrid se ha analizado la inversión que realizan los agentes públicos y privados madrileños en I+D. La información procede de la Encuesta sobre Actividades de I+D que realiza anualmente el INE y que atiende, como es bien conocido, a la perspectiva del agente ejecutor del gasto.

El análisis del gasto en I+D se ha realizado tanto en valores absolutos, como en términos relativos enfrentando el valor de esta magnitud con la población y el PIB regional y nacional. En todos los casos, se han utilizado magnitudes en términos reales y se ha analizado el período 1990-2004. A modo de resumen, la información que se ofrece en los cuadros del resto de este documento, se limita a unos cuantos años de dicho período. La totalidad de la información analizada está contenida en el cd. Las comunidades autónomas estudiadas son aquéllas que tienen más importancia en las actividades de investigación e innovación, agrupándose las restantes bajo el rótulo "Otras".

Lo primero que hay que destacar es que atendiendo tanto a las cifras relativas a los recursos empleados en I+D (gastos en I+D sobre el PIB, participación en el gasto nacional en I+D, personal dedicado a I+D, inversión por empleado, número de investigadores, ...) como a los resultados obtenidos (publicaciones, ...) Madrid se coloca a la cabeza de España. Sin embargo, si se contempla la dinámica seguida por estos indicadores a lo largo del tiempo en Madrid y se compara con la de otras CCAA, las conclusiones a las que se llega pueden ser muy distintas. De ahí la necesidad de analizar los cambios que ha registrado Madrid en el marco español y europeo en materia de fomento a la innovación a través del apoyo público a la I+D.

Pasamos a exponer, a continuación, los resultados más significativos conseguidos con este análisis.

CUADRO 1

Gasto total en I+D por Comunidades Autónomas (1990-2004)
(Distintas unidades)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ANDALUCÍA | MEUR (Base 1992) | 217,1 | 299,0 | 325,5 | 396,7 | 606,4 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 138 | 150 | 183 | 279 |
| | % (España=100) | 7,4 | 9,4 | 9,8 | 8,6 | 9,9 |
| CATALUÑA | MEUR (Base 1992) | 555,0 | 621,8 | 721,8 | 983,0 | 1.447,0 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 112 | 130 | 177 | 261 |
| | % (España=100) | 19,0 | 19,5 | 21,7 | 21,4 | 23,6 |
| VALENCIA | MEUR (Base 1992) | 112,3 | 185,5 | 217,3 | 329,1 | 502,7 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 165 | 194 | 293 | 448 |
| | % (España=100) | 3,9 | 5,8 | 6,5 | 7,2 | 8,2 |
| MADRID | MEUR (Base 1992) | 1.291,5 | 1.160,3 | 1.070,0 | 1.454,8 | 1.681,0 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 90 | 83 | 113 | 130 |
| | % (España=100) | 44,3 | 36,4 | 32,2 | 31,7 | 27,4 |
| PAÍS VASCO | MEUR (Base 1992) | 248,1 | 259,5 | 293,9 | 413,5 | 534,6 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 105 | 118 | 167 | 215 |
| | % (España=100) | 8,5 | 8,1 | 8,8 | 9,0 | 8,7 |
| OTRAS | MEUR (Base 1992) | 490,9 | 664,5 | 692,9 | 1.011,8 | 1.372,3 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 135 | 141 | 206 | 280 |
| | % (España=100) | 16,8 | 20,8 | 20,9 | 22,0 | 22,3 |
| ESPAÑA | MEUR (Base 1992) | 2.914,9 | 3.190,5 | 3.321,5 | 4.588,9 | 6.144,1 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 109 | 114 | 157 | 211 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

MEUR = Millones de Euros constantes.

Con relación a la evolución y distribución territorial del gasto en I+D (**CUADRO 1**), las cifras ponen de manifiesto que:

- El gasto en I+D en el conjunto de España se ha multiplicado, en términos reales, por más de dos entre 1990 y 2004. Algunas comunidades autónomas consiguen crecimientos aún mayores; este es el caso de Valencia, Andalucía, el grupo de Otras y Cataluña. La evolución del gasto en la Comunidad de Madrid aumenta, tras registrar una significativa caída durante una buena parte de los años noventa, a un ritmo muy inferior al que presentan las comunidades analizadas y el conjunto del país.
- El aumento del gasto en I+D se intensifica en los últimos años, situación que también se presenta en las CCAA de Andalucía, Cataluña, Valencia, el grupo de Otras y, en menor medida, el País Vasco.
- Se modifica sustancialmente la distribución territorial del gasto en I+D. Madrid, que en 1990 era la región donde se realizaba más del 44% del gasto total del país, pierde peso sistemáticamente durante los quince años siguientes para dejar su participación en algo más del 27%. Valencia, Cataluña y el grupo Otras son las zonas que aumentan de forma más notable su par-

tipificación en el gasto en I+D total. Con todo, Madrid sigue siendo la región que más gasta en I+D, seguida, muy de cerca, por Cataluña.

CUADRO 2

Gasto per capita total en I+D por Comunidades Autónomas (1990-2004)
(Euros constantes por habitante)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ANDALUCÍA | Euros constantes/Hab. (Base 1992) | 31,38 | 42,45 | 45,45 | 54,11 | 79,83 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 135 | 145 | 172 | 254 |
| CATALUÑA | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 91,63 | 102,04 | 117,48 | 155,66 | 215,99 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 111 | 128 | 170 | 236 |
| VALENCIA | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 29,17 | 47,71 | 55,23 | 79,91 | 112,92 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 164 | 189 | 274 | 387 |
| MADRID | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 261,48 | 231,44 | 210,39 | 271,92 | 291,65 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 89 | 80 | 104 | 112 |
| PAÍS VASCO | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 117,59 | 123,91 | 141,74 | 198,85 | 254,93 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 105 | 121 | 169 | 217 |
| OTRAS | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 32,77 | 44,13 | 45,64 | 65,17 | 85,60 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 135 | 139 | 199 | 261 |
| ESPAÑA | Euros constantes /Hab. (Base 1992) | 75,03 | 81,41 | 83,91 | 112,69 | 144,09 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 109 | 112 | 150 | 192 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Con relación a la evolución del gasto en I+D per cápita (**CUADRO 2**), los hechos más significativos son los siguientes:

- Madrid es la región que realiza un mayor un gasto en I+D per cápita. Tras esta comunidad, son el País Vasco y Cataluña las que registran los valores más altos de I+D por habitante, superando ampliamente la media nacional. Por debajo de la media nacional, se encuentran Andalucía, Valencia y Otras.
- El gasto por habitante prácticamente se ha duplicado en España entre 1990 y 2004. Lógicamente es en las comunidades que partían de niveles de gasto por habitante más bajos las que presentan tasas de crecimiento más elevadas. El gasto en I+D p.c. realizado en la CM en 1990 era casi tres veces y media el gasto medio español, pero quince años más tarde la proporción ha quedado reducida a dos.
- Las diferencias en términos de gasto en I+D per cápita, que han disminuido notablemente entre la CM y España, se han reducido muy especialmente con relación al País Vasco y Cataluña, donde en 2004 el gasto ha alcanzado, respectivamente, el 87 % y 74% del gasto realizado por habitante en la CM.
- Se mantienen, no obstante, diferencias interregionales importantes en esta ratio.

CUADRO 3

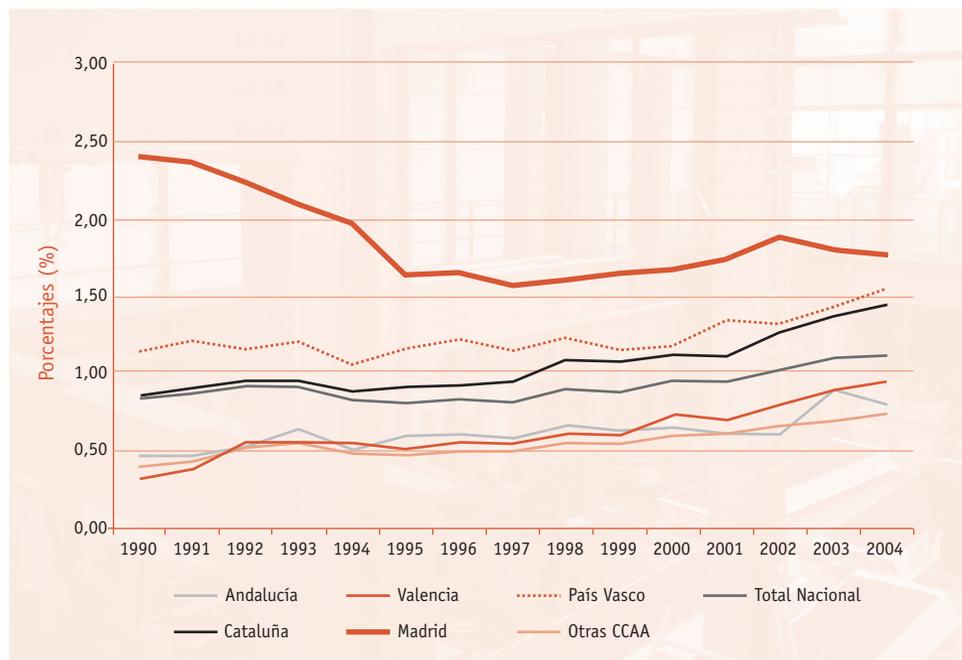
Gasto total y gasto público en I+D respecto del PIB regional (1990-2004)
(porcentajes)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|
| ANDALUCÍA | Gasto Total | 0,46 | 0,64 | 0,60 | 0,61 | 0,80 |
| | Gasto Público | 0,31 | 0,50 | 0,45 | 0,44 | 0,52 |
| CATALUÑA | Gasto Total | 0,85 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,44 |
| | Gasto Público | 0,24 | 0,33 | 0,32 | 0,36 | 0,48 |
| VALENCIA | Gasto Total | 0,33 | 0,54 | 0,56 | 0,70 | 0,94 |
| | Gasto Público | 0,20 | 0,38 | 0,40 | 0,50 | 0,62 |
| MADRID | Gasto Total | 2,41 | 2,10 | 1,56 | 1,73 | 1,76 |
| | Gasto Público | 0,96 | 0,97 | 0,73 | 0,75 | 0,76 |
| PAÍS VASCO | Gasto Total | 1,13 | 1,19 | 1,15 | 1,35 | 1,54 |
| | Gasto Público | 0,18 | 0,26 | 0,25 | 0,29 | 0,32 |
| OTRAS | Gasto Total | 0,40 | 0,53 | 0,49 | 0,61 | 0,73 |
| | Gasto Público | 0,24 | 0,37 | 0,32 | 0,35 | 0,40 |
| ESPAÑA | Gasto Total | 0,85 | 0,91 | 0,82 | 0,95 | 1,12 |
| | Gasto Público | 0,35 | 0,47 | 0,41 | 0,45 | 0,51 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

GRÁFICO 1

Porcentaje del gasto total en I+D respecto del PIB regional (1990-2004)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

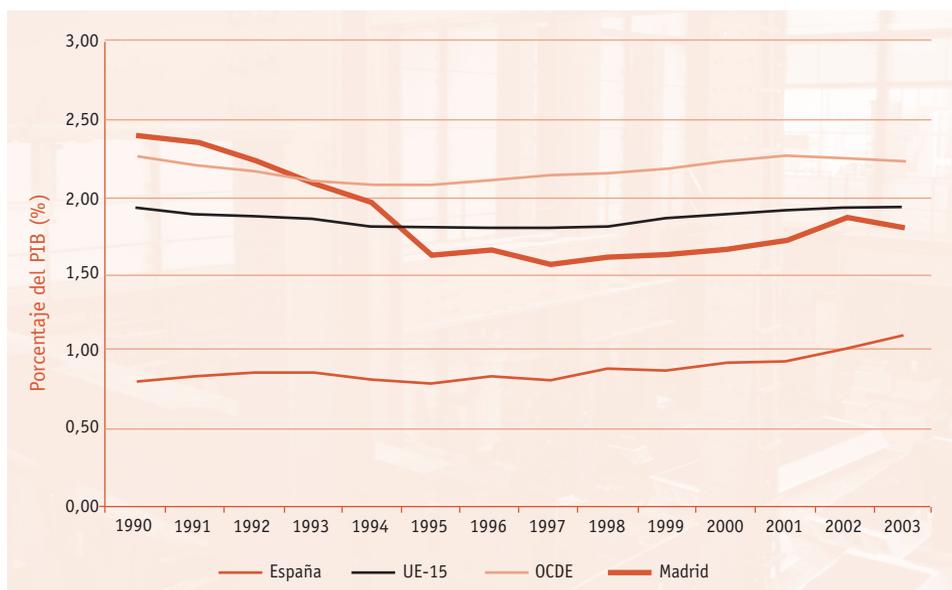
Uno de los indicadores más habituales para medir el esfuerzo en I+D que hace un país o una región es la proporción del PIB que dicho esfuerzo representa. Pues bien, del análisis de las cifras correspondientes al gasto en I+D con relación al PIB (**CUADRO 3** y **GRÁFICO 1**) consideramos de especial interés los siguientes resultados:

- El valor correspondiente a la ratio gasto en I+D/PIB para el conjunto del país está lejos de alcanzar el valor que como media registran los países europeos (alrededor del 2%). Y ello a pesar de que esta relación haya aumentado casi un 32% a lo largo de los quince años analizados.
- Madrid es la comunidad que realiza un mayor esfuerzo en I+D con relación al PIB y ha conseguido reducir significativamente la distancia que la separa de la media europea. No obstante, la progresión en el último período no es especialmente significativa debido al notable proceso de crecimiento de la economía madrileña en los últimos años. Sin embargo, si bien es cierto que el fuerte aumento del PIB explica el casi estancamiento de la ratio que estamos analizando, lo que también implica es que el dinamismo productivo de la región no está siendo capaz de movilizar, en igual proporción, las actividades de I+D.
- Tras Madrid, son Cataluña y el País Vasco las regiones que hacen un esfuerzo superior en I+D con relación al valor añadido regional. En estas comunidades, y a diferencia de lo que ocurre con Madrid, la evolución de la ratio gasto en I+D/PIB presenta una constante progresión al alza.

En síntesis, la Comunidad de Madrid destaca, dentro del panorama nacional, por su mayor intensidad en el desarrollo de actividades de I+D que, eventualmente, pueden convertirse en innovaciones que refuercen la competitividad regional. Sin embargo, el gasto en I+D que se realiza en la CM con respecto al PIB regional, aunque supera ampliamente los niveles del resto del país, está lejos de alcanzar los valores medios que alcanzan los países de nuestro entorno económico.

GRÁFICO 2

El gasto en I+D como porcentaje del PIB (1990-2003)
España, UE-15, OCDE y Madrid



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Eurostat.

El **GRÁFICO 2** ofrece una amplia perspectiva temporal de la evolución del porcentaje del PIB regional que representa el gasto en I+D de la CM frente a los países de la Unión Europea y de la OCDE. El análisis de este gráfico pone de manifiesto que:

- El conjunto de países de la OCDE –entre los que se encuentran Estados Unidos, Japón y algunos países nórdicos que, como Noruega, no forman parte de la UE- es el que destina un mayor porcentaje de su PIB a la realización de actividades de I+D. Este esfuerzo, no sólo se ha sostenido en el tiempo, sino que ha mantenido una ligera tendencia creciente desde 1994 hasta 2003, aunque durante los dos últimos ejercicios de los que hay información parece haberse producido un ligerísimo retroceso.
- El gasto en I+D sobre el PIB de los países de la UE-15 no llega a alcanzar al promedio de los países de la OCDE aunque, tras un cierto recorte en las cifras ocurrido durante la primera mitad de la década de los noventa, parece estar recuperando los niveles de comienzo de esa década de forma que, si la tendencia se hubiera mantenido, el conjunto de países de la UE podría haber superado ya la barrera del 2%.
- La brecha que separa a la economía española de los países de la UE y de la OCDE es, a todas luces, muy amplia. Afortunadamente, la tendencia que muestra la ratio de I+D sobre el PIB español es, desde finales de los años noventa, bastante positiva. Con todo, la distancia que separa a la economía española de la de los países de nuestro entorno geográfico y económico, es

todavía muy importante. La convergencia hacia los valores, no ya de los países líderes en I+D, sino los valores medios europeos requiere incrementar notablemente las cifras de I+D de nuestro país.

- Con relación a la Comunidad de Madrid, la comparación de su esfuerzo relativo en I+D con el que hacen los países de la UE refleja que Madrid está cercana a los valores medios. La convergencia puede estar muy próxima visto, sobre todo, la tendencia suavemente ascendente que presenta la ratio I+D/PIB regional desde 1997, tras el bache de los años anteriores. Acercarse a los valores que registran los países de la OCDE y a los de quienes lideran la I+D a nivel mundial parece un objetivo más difícil de alcanzar.

En consecuencia, la CM se encuentra a la cabeza de España por lo que se refiere al esfuerzo dedicado a I+D con relación a su producto regional. La comparación internacional indica, no obstante, que todavía queda un importante trayecto por recorrer para aproximar la Comunidad de Madrid a los niveles de I+D que se realizan fuera de las fronteras nacionales. Sin duda, el apoyo público que la CM pueda recibir en este sentido puede ser un elemento clave para ayudar a situar a la región capitalina al nivel de los países de referencia para España.

La aportación de las administraciones públicas al gasto en I+D (Ver de nuevo el Cuadro 3) presenta algunas diferencias interesantes con respecto a la evolución del gasto total en I+D/PIB:

- El gasto público en I+D/PIB ha aumentado en mayor proporción que el gasto total, para el conjunto de España entre 1990 y 2004. Esta situación es la común en las comunidades analizadas, donde en casos como el de Valencia o Cataluña el valor de esta ratio llega multiplicarse por tres y por dos respectivamente durante la década y media analizada.
- El gasto público en I+D con respecto al PIB en la Comunidad de Madrid ha mostrado una tendencia descendente durante la mayor parte del período.
- Finalmente, creemos interesante destacar que las diferencias interregionales en términos de gasto público en I+D/PIB son inferiores a las que se aprecian en la ratio de gasto total en I+D/PIB. Esto pone de manifiesto, la existencia de una clara decisión de las administraciones públicas de redistribuir los recursos públicos, lo que ha redundado en un incremento de su participación en el gasto en I+D en las comunidades autónomas españolas no capitalinas.

Las comunidades autónomas españolas disponen de sus propios recursos para aplicarlos en la consecución de los objetivos marcados por los gobiernos regionales. En este sentido, el esfuerzo público en apoyo a la I+D –sobre la que las CCAA tienen competencias- puede apreciarse a través de las cantidades asignadas directamente a estas actividades y de las que destinan a financiar la actividad de sus universidades. El **CUADRO 4** muestra el esfuerzo que algunas comunidades, relevantes por su aportación a la I+D nacional, han realizado a través de su presupuesto.

CUADRO 4

Esfuerzo presupuestario de las CCAA en I+D e universidades

| AÑOS | ANDALUCÍA | | CATALUÑA | | MADRID | |
|------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | RATIO U+I/ PPTOS. | RATIO U+I/ PIB | RATIO U+I/ PPTOS. | RATIO U+I/ PIB | RATIO U+I/ PPTOS. | RATIO U+I/ PIB |
| 1995 | Nd | Nd | Nd | 0,55 | 0,49 | 0,02 |
| 1996 | Nd | Nd | Nd | 0,51 | 15,06 | 0,65 |
| 1997 | Nd | Nd | Nd | 0,51 | 14,68 | 0,63 |
| 1998 | Nd | Nd | Nd | 0,49 | 16,29 | 0,70 |
| 1999 | Nd | Nd | Nd | 0,47 | 16,00 | 0,73 |
| 2000 | Nd | 0,67 | Nd | 0,46 | 11,28 | 0,69 |
| 2001 | Nd | 0,69 | 4,21 | 0,47 | 10,55 | 0,65 |
| 2002 | Nd | 0,75 | 4,16 | 0,48 | 11,04 | 0,70 |
| 2003 | Nd | 0,75 | 4,15 | 0,49 | 7,41 | 0,72 |
| 2004 | Nd | 0,81 | 3,88 | 0,49 | 7,06 | 0,71 |
| 2005 | 4,83 | Nd | 3,83 | Nd | 6,90 | Nd |

Fuente: Elaboración propia con datos de los Institutos Estadísticos de las CCAA y del Instituto Nacional de Estadística.

De la información presupuestaria contenida en el Cuadro 4, podemos destacar que:

- El Gobierno regional de Madrid está haciendo un esfuerzo sostenido a lo largo de la última década que se mantiene en cifras próximas al 0,7 % del PIB regional. Si tenemos en cuenta el dinamismo productivo mostrado por la economía madrileña en los últimos años, hay que destacar cómo desde el gobierno regional se ha seguido el ritmo de crecimiento impuesto por los agentes económicos y el apoyo a la I+D y a las universidades no solo no se ha reducido sino que ha aumentado ligeramente.
- El esfuerzo en I+D y Universidades representa un porcentaje cada vez menor del presupuesto de la CM, debido, no tanto a una menor asignación de fondos a estas partidas, como a un incremento muy fuerte del presupuesto público. No obstante, a pesar de la reducción sufrida en los últimos ejercicios, el peso de las partidas para I+D y universidades en el presupuesto de la Comunidad de Madrid supera ampliamente los valores que se alcanzan en Andalucía y Cataluña.
- El esfuerzo que realiza el Gobierno andaluz es, con relación al PIB regional, ligeramente superior al de Madrid aunque el esfuerzo de ambos gobiernos es del mismo orden de magnitud. Hay que destacar que, en ambos casos, se produce un ligero retroceso en las cifras aportadas a I+D y universidades hasta 2001 pero, a partir de ese momento el esfuerzo en términos de PIB regional retoma una senda ascendente.
- El gasto en I+D y universidades consignado en los presupuestos de la Generalidad de Cataluña con relación al PIB regional está muy por debajo de los niveles de Andalucía y Madrid. Como ejemplo, podemos destacar que en 2004 los valores de la ratio que se está comentando era, en Cataluña, el 60 y 69% respecto de los valores correspondientes a Andalucía y Madrid.

El esfuerzo en I+D y las universidades realizado por el gobierno andaluz a través de su presupuesto, junto con un PIB regional que corresponde a una de las regiones de menor nivel económico del país, explica lo elevado de las cifras presupuestarias con respecto al producto regional.

Consideramos necesario, por último, poner en relación a la Comunidad de Madrid con otras regiones semejantes de nuestro entorno europeo. Por eso, se ha comparado la situación de Madrid, en términos de I+D con la de aquellas regiones capitalinas europeas de las que se ha conseguido información. De este análisis podemos concluir que, con relación a las regiones de Berlín (Alemania), Ile de France y Lazio (Italia), la situación de Madrid se caracteriza por (**CUADRO 5 y GRÁFICO 3**):

- La gran distancia que separa a la Comunidad de Madrid, tanto en términos de gasto en I+D con respecto al PIB regional o a la población. Las diferencias son especialmente acusadas frente a Berlín e Ile de France; con respecto al Lazio, la comparación es menos desfavorable.
- La evolución de los ratios de gasto en I+D con respecto al PIB y la población presenta, en Madrid, un comportamiento más dinámico, aunque no parece suficiente como para que se produzca la convergencia a corto o medio plazo con respecto a las regiones europeas que hacen mayor esfuerzo en I+D.
- El apoyo público a la I+D con respecto al PIB o la población es también inferior a los valores que muestran las regiones capitalinas analizadas, con el agravante, en el caso madrileño, de que esta ratio está prácticamente estancada desde mitad de los años noventa.

CUADRO 5

Gasto regional en I+D, dentro del PIB y dentro del gasto nacional en I+D (1995-2002)
(Porcentajes y millones de € corrientes por cada 1000 habitantes)

| | | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|----------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BERLIN | I+D sobre PIB | 3,11 | nd | 3,43 | nd | 3,65 | nd | 4,21 | nd |
| | I+D sobre I+D Nacional | 5,95 | nd | 6,01 | nd | 5,74 | nd | 6,20 | nd |
| | I+D sobre población | 0,72 | nd | 0,75 | nd | 0,81 | nd | 0,95 | nd |
| MADRID | I+D sobre PIB | 1,64 | 1,65 | 1,56 | 1,61 | 1,63 | 1,66 | 1,73 | 1,87 |
| | I+D sobre I+D Nacional | 33,98 | 33,30 | 32,21 | 30,89 | 31,82 | 30,63 | 31,70 | 31,67 |
| | I+D sobre población | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,41 |
| ÎLE DE FRANCE | I+D sobre PIB | 3,41 | 3,28 | 3,47 | 3,41 | 3,50 | 3,32 | 3,36 | nd |
| | I+D sobre I+D Nacional | 41,65 | 40,51 | 44,41 | 44,12 | 45,47 | 43,53 | 42,97 | nd |
| | I+D sobre población | 1,05 | 1,05 | 1,12 | 1,14 | 1,22 | 1,22 | 1,27 | nd |
| LAZIO | I+D sobre PIB | 1,88 | 1,88 | 1,97 | 2,00 | 1,97 | 1,95 | nd | nd |
| | I+D sobre I+D Nacional | 19,36 | 19,11 | 19,03 | 19,43 | 19,33 | 18,53 | nd | nd |
| | I+D sobre población | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,43 | 0,45 | nd | nd |

Fuentes: Elaboración propia con datos de EUROSTAT.

El Gráfico 3 posibilita la comparación de la dinámica mostrada por la I+D madrileña durante los últimos años de la década de los noventa, con relación al total nacional y al PIB regional, con la seguida por las regiones capitalinas de Alemania, Francia e Italia. En este Gráfico, donde el origen representa la situación de Madrid, se pone de manifiesto lo siguiente:

- Las tres regiones analizadas superan a Madrid en términos de I+D/PIB pero, y eso es lo más preocupante, la distancia aumenta también frente a las tres. Es cierto que, con respecto a la región italiana, las diferencias son relativamente pequeñas, pero frente a las capitales francesa y alemana las diferencias son muy importantes. Queremos también llamar la atención sobre la positiva dinámica mostrada por Berlín, respecto de la cual la CM aumenta su distancia.
- La importancia de la I+D realizada en las regiones capitalinas europeas sobre el total nacional es muy dispar. Île de France es la región cuyo gasto en I+D representa una parte mayor del correspondiente valor nacional. En el extremo opuesto se encuentra Berlín y, en menor medida Lazio. La I+D madrileña tiene una importancia frente al total nacional mayor que la de las capitales francesa e italiana.
- Con respecto al porcentaje de I+D nacional realizado en las regiones europeas analizadas hay que señalar cómo aumenta la distancia con relación al comportamiento de la región parisina, si bien se produce un cierto acercamiento hacia los valores que representa la I+D de las regiones capitalinas de Italia y Alemania.

A la economía madrileña le queda, por lo tanto, un importante trayecto por recorrer para alcanzar a sus homólogas europeas, en particular en lo que respecta al gasto en I+D, tanto por habitante como con relación al PIB regional.

GRÁFICO 3
El gasto de I+D regional, respecto del PIB y respecto del total nacional (dispersión con respecto de Madrid) 1995-1999



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

Capítulo IV

EL PROBLEMA DE LA INFORMACIÓN

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El análisis de la distribución territorial de la aportación de la Administración General del Estado a la financiación de la I+D es muy complejo, por las dificultades para conseguir la información cuantitativa. No es suficiente la información que proporciona el INE, ya que agrega el gasto de todas las administraciones públicas, y tampoco lo es la que procede de los Presupuestos Generales del Estado ya que no está regionalizada. La única forma de avanzar hacia nuestro objetivo es ir analizando diferentes fuentes de información que, si bien no son exhaustivas en el sentido de permitir una regionalización del 100% del gasto de la Administración Central, sí permiten una buena aproximación. Las fuentes que se han utilizado son las Memorias del Plan Nacional de I+D (PNI+D), la información del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) sobre los fondos que ha gestionado, los datos sobre los diversos programas de formación del capital humano, la información sobre los fondos europeos para acciones innovadoras, la información sobre determinados centros públicos de investigación como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y las Grandes Instalaciones Científicas.

La multitud y heterogeneidad de la información ofrecida por cada una de las fuentes mencionadas complica extraordinariamente el análisis, a la vez que lo convierte -en ocasiones- en meramente indicativo. No parece innecesario, por tanto, insistir en la necesidad de disponer de fuentes de información cuantitativa que permitan un análisis profundo de la I+D tanto a nivel regional, como por agentes, con un nivel de desagregación mayor.

Capítulo V

EL PLAN NACIONAL DE I+D

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Los fondos gestionados por el Plan Nacional de I+D (PNI+D) representan una de las partidas más importantes del apoyo que presta la Administración a la investigación, llegando a suponer, en el año 2000, más del 44% de la asignación para el apoyo a las actividades de I+D, incluida en los Presupuestos Generales del Estado. Con respecto al gasto total en I+D del país, los recursos de los Planes de I+D puestos en marcha por la administración española han representado porcentajes muy dispares.

Como puede observarse en el **CUADRO 6**, el porcentaje de gastos en I+D cubiertos con los fondos de los PNI+D se ha movido en una horquilla muy amplia que va del 4,8% de 1999 al 23,6% que se alcanza en 2000. Sin embargo, estas cifras esconden ciertos cambios metodológicos introducidos en 2000³ y que hacen difícilmente comparables los datos correspondientes al período 1990-1999 y 2000-2003, razón por la cual estos períodos se analizarán separadamente.

Durante la década de los noventa se produce una progresiva caída en el porcentaje de gasto en I+D cubierto con fondos de los PNI+D, pasando de representar algo más del 10% en 1990 a menos del 5% en 1999. Esta tendencia se explica por el práctico estancamiento de los recursos gestionados por los PNI+D, que en términos reales se reducen un 8,5%, y el fuerte aumento del gasto en I+D que tiene lugar a lo largo de la última década del milenio. En efecto, entre 1990 y 1999 los gastos en I+D, en euros constantes, prácticamente se duplican.

Durante los primeros años de la década siguiente, los gastos en I+D siguen aumentando a un buen ritmo y en 2003 superan en un 40% los gastos reales correspondientes al año 2000. Por su parte, los recursos de los PNI+D, aunque cambian de nivel como consecuencia del mencionado cambio metodológico, siguen prácticamente estancados en términos reales. El resultado de esto es que entre el año 2000 y el 2003 la participación de los recursos de los PNI+D en el gasto en I+D cae casi siete puntos.

De estos datos puede hacerse una doble lectura. Por una parte, podría decirse que el apoyo público a la I+D a través del importante instrumento que representan los PNI+D es cada vez menor. Pero, por otra, esta situación puede interpretarse como un signo de madurez del sistema de innovación, que se hace más independiente del apoyo público y que consigue importantes aumentos del gasto en I+D sin haberse apenas modificado el apoyo público real a través de los planes que estamos analizando.

³ Los detalles sobre este cambio metodológico pueden consultarse en la versión completa de este trabajo que se incluye en el CD adjunto.

CUADRO 6

El plan nacional de I+D y el gasto en I+D (1990-2003)

Datos en Millones de euros corrientes y porcentajes

| AÑOS | PLAN NACIONAL (1)* | GASTO EN I+D (2) | (1)/(2) |
|------|--------------------|------------------|---------|
| 1990 | 262,6 | 2559,3 | 10,3 |
| 1991 | 200,4 | 2881,1 | 7,0 |
| 1992 | 200,9 | 3245,0 | 6,2 |
| 1993 | 191,5 | 3350,1 | 5,7 |
| 1994 | 218,0 | 3294,5 | 6,6 |
| 1995 | 231,2 | 3550,1 | 6,5 |
| 1996 | 222,1 | 3852,6 | 5,8 |
| 1997 | 225,4 | 4038,9 | 5,6 |
| 1998 | 251,8 | 4715,0 | 5,3 |
| 1999 | 240,2 | 4995,4 | 4,8 |
| 2000 | 1350,6 | 5719,0 | 23,6 |
| 2001 | 1291,5 | 6227,2 | 20,7 |
| 2002 | 1076,9 | 7193,5 | 15,0 |
| 2003 | 1372,8 | 8213,0 | 16,7 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y del Plan Nacional.

CUADRO 7

Plan nacional de I+D (1990-2003). Distribución de fondos por CCAA. Resumen

| | | 1991 | 1994 | 1997 | 2000 | 2003 |
|------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ANDALUCÍA | MEUR (Base 1992) | 8,5 | 12,8 | 17,0 | 36,6 | 114,3 |
| | Índices (1992=100) | 85 | 127 | 169 | 364 | 1135 |
| | % (España=100) | 8,6 | 9,9 | 13,4 | 5,4 | 9,2 |
| CATALUÑA | MEUR (Base 1992) | 22,0 | 29,8 | 31,1 | 179,0 | 308,4 |
| | Índices (1992=100) | 89 | 120 | 126 | 722 | 1244 |
| | % (España=100) | 22,1 | 23,0 | 24,6 | 26,3 | 24,7 |
| VALENCIA | MEUR (Base 1992) | 6,4 | 8,1 | 11,1 | 43,0 | 104,4 |
| | Índices (1992=100) | 65 | 82 | 113 | 436 | 1056 |
| | % (España=100) | 6,5 | 6,3 | 8,8 | 6,3 | 8,4 |
| MADRID | MEUR (Base 1992) | 30,0 | 39,8 | 35,1 | 163,7 | 271,6 |
| | Índices (1992=100) | 80 | 107 | 94 | 439 | 729 |
| | % (España=100) | 30,1 | 30,7 | 27,7 | 24,0 | 21,8 |
| P. VASCO | MEUR (Base 1992) | 6,0 | 7,4 | 5,0 | 127,2 | 119,1 |
| | Índices (1992=100) | 83 | 104 | 70 | 1774 | 1661 |
| | % (España=100) | 6,0 | 5,7 | 4,0 | 18,7 | 9,6 |
| OTRAS | MEUR (Base 1992) | 26,6 | 31,8 | 27,2 | 131,5 | 328,7 |
| | Índices (1992=100) | 87 | 104 | 89 | 431 | 1077 |
| | % (España=100) | 26,7 | 24,5 | 21,5 | 19,3 | 26,4 |
| ESPAÑA | MEUR (Base 1992) | 99,5 | 129,8 | 126,6 | 681,1 | 1246,5 |
| | Índices (1992=100) | 83 | 108 | 106 | 569 | 1042 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del Plan Nacional de I+D.

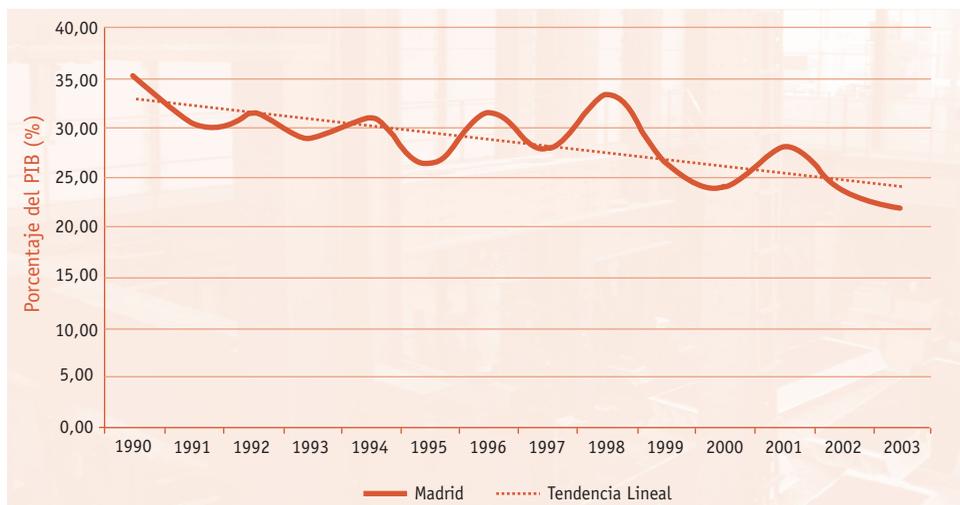
MEUR: Millones de Euros constantes.

El análisis de la evolución y distribución territorial de los fondos vinculados a los seis Planes Nacionales que se han puesto en marcha en nuestro país (Cuadro 7), el último de los cuales (2004-2007) todavía está en vigor, permite señalar algunos resultados interesantes entre los que se destaca que:

- A lo largo de la década de los noventa, en especial desde 1992, y durante el primer tercio de la década siguiente, se produce un espectacular aumento de los recursos gestionados en el marco del PNI+D. Los apenas 100 millones de euros (constantes) de 1991, se convierten en casi 1250 doce años después.
- El aumento de los recursos ha ido acompañado de un cambio en la distribución territorial de los mismos. En 1991 Madrid absorbe más del 30% del total, seguido por Cataluña que recibe algo más del 22%. En 2003 la redistribución de los fondos ha reducido la participación de Madrid a poco más del 21% del total, Cataluña, por el contrario, ha pasado a ocupar el primer lugar, percibiendo un 25%, a la vez que mejora también la situación del País Vasco, Valencia y, en menor medida, Andalucía.
- La redistribución comentada de los recursos ha sido posible tras un aumento muy significativo de los fondos asignados al País Vasco, Cataluña, Andalucía y Valencia, mientras que los recursos destinados a la Comunidad de Madrid crecían a ritmos inferiores a la media nacional.
- El análisis de la matriz de correlación entre las series de captación de fondos regionales del PNI+D (ver cd) indica que los recursos que va perdiendo Madrid en términos relativos, van destinados, fundamentalmente, a Cataluña.

GRÁFICO 4

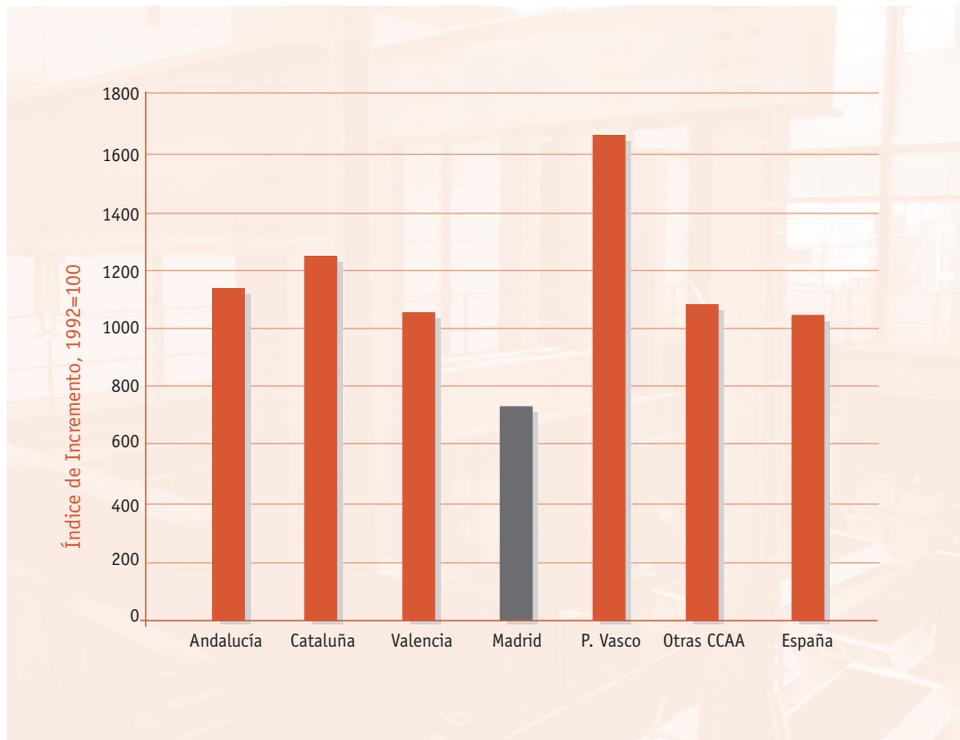
Participación de Madrid en la captación de fondos del Plan nacional de I+D (1990-2003)



Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del Plan Nacional de I+D.

El **GRÁFICO 4** presenta claramente cómo a lo largo de los últimos años la participación de Madrid en la captación de fondos del PNI+D ha sufrido una significativa caída. Por su parte, el **GRÁFICO 5** refleja el crecimiento real de los fondos del Plan Nacional recibidos por algunas de las CCAA españolas, donde se observa el fuerte incremento de los fondos recibidos por el País Vasco y el reducido aumento de los recursos destinados a Madrid.

GRÁFICO 5
Crecimiento real de los fondos del Plan Nacional por Comunidades Autónomas (1992-2003)

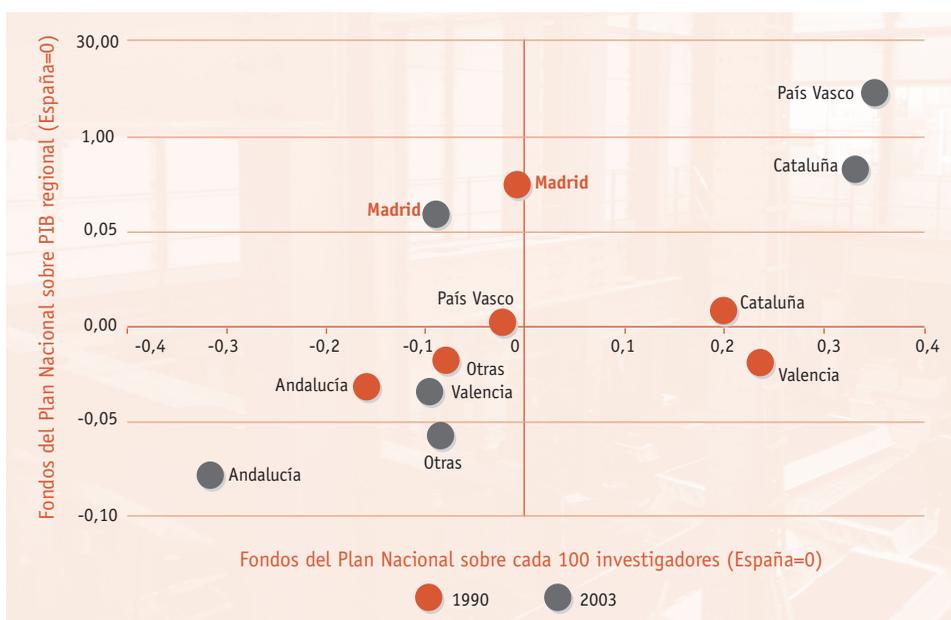


Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del Plan Nacional de I+D.

Hemos considerado interesante analizar la importancia de los fondos del PNI+D sobre el PIB y el número de investigadores de las regiones españolas en 1990 y 2003 (**GRÁFICO 6**). La comparación temporal de ambas ratios pone de manifiesto que:

GRÁFICO 6

Los fondos del Plan Nacional de I+D, en relación con el número de investigadores y el PIB regional (1990-2003)



Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del Plan Nacional de I+D e INE.

- En 1990 Madrid está muy por encima de la media nacional en cuanto a fondos del PN con respecto al PIB regional, aunque queda ligeramente por debajo de los valores medios en términos de fondos por investigador. Cataluña presenta la situación inversa; su situación es muy favorable en términos de fondos por investigador, pero apenas supera la media nacional en fondos sobre el valor añadido regional. La situación de Valencia es análoga a la catalana cuando se relativizan los fondos con respecto al número de investigadores, pero está por debajo de la media nacional cuando la referencia es el PIB. Andalucía se encuentran en el cuadrante más desfavorable, con ratios de fondos de los PNI+D respecto al PIB regional y a los investigadores inferiores a los valores nacionales. La situación del País Vasco no está muy lejos de las cifras medias españolas, aunque la poca diferencia que hay es negativa para esta comunidad.
- En 2003 el panorama presenta diferencias significativas con respecto a 1990. Por una parte, Madrid sigue estando por encima de los valores medios nacionales en términos de fondos del PN sobre el PIB regional, pero le superan ampliamente el País Vasco y Cataluña. Por otra, la ratio fondos del PNI+D por investigador en Madrid es peor que la correspondiente a 1990. Por el contrario, tanto Cataluña como el País Vasco mejoran los valores de esta ratio de forma muy notable hasta colocarse muy por encima de los valores medios del país. Andalucía y Valencia empeoran considerablemente su situación, colocándose ambas en el cuadrante que recoge los valores inferiores a la media nacional y, en el caso de la primera, aumentando su distancia con respecto a los niveles del conjunto del país.

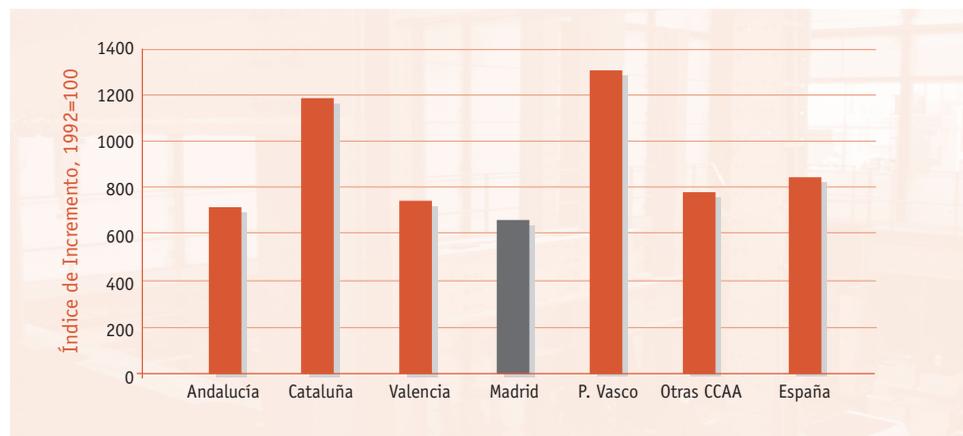
- Por lo tanto, entre 1990 y 2003 se produce un empeoramiento de la situación de Madrid, tanto en términos de fondos del PN por investigador como con relación al PIB regional, a la vez que Cataluña y el País Vasco mejoran notablemente su situación en el reparto de fondos, lo que les permite colocarse por encima de la media nacional, tanto en términos de fondos por investigador como con respecto al PIB.
- Por último, es significativo el empeoramiento de Valencia en términos de fondos por investigador a la vez que se agrava la situación de desventaja comparativa de Andalucía.

Los PNI+D financian distintos tipos de proyectos entre los que tienen una especial importancia los Proyectos de I+D (PI+D) que absorben alrededor del 80% de los fondos gestionados por los planes nacionales. Con respecto a la evolución de los Proyectos de I+D aprobados en el marco de los sucesivos Planes Nacionales, los resultados no difieren sustancialmente de los generales, como cabía esperar. Como puede observarse en el **GRÁFICO 7**, el índice de crecimiento de los proyectos aprobados ha sido especialmente elevado en el País Vasco y Cataluña, comunidades cuyos índices superan ampliamente el valor correspondiente al conjunto del país. Por debajo de este nivel se encuentran las restantes comunidades analizadas, siendo Madrid la comunidad donde el número de proyectos aprobados aumenta más lentamente. Los datos sobre el reparto territorial de los PI+D aprobados confirma el proceso de redistribución de los recursos de la Administración General del Estado puesto de manifiesto con el análisis de los fondos gestionados por los Planes Nacionales.

Es importante resaltar, no obstante, que el nuevo reparto, no supone una desconcentración de los recursos en el conjunto del país, antes al contrario, los fondos siguen concentrados en unas pocas CCAA. Lo que ha cambiado, es la región más beneficiada por la distribución de estos fondos que, inicialmente era Madrid y ahora es Cataluña. Aquí la matriz de correlaciones entre las series regionales de fondos para PI+D también pone de manifiesto (ver el cd) que el retroceso de la participación de la CM ha favorecido a las otras CCAA analizadas, pero muy especialmente a Cataluña y el País Vasco.

GRÁFICO 7

Participación de Madrid en la Captación de proyectos de I+D en el Plan Nacional (1990-2003)



Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del Plan Nacional de I+D.

Capítulo VI

EL CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL (CDTI)

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El CDTI es una Entidad Pública Empresarial dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Su objetivo fundamental es promover la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas, para lo cual desarrolla diferentes tipos de actividades, tales como, la evaluación técnico-económica y la financiación de proyectos de I+D+i desarrollados por empresas; la gestión y promoción de la participación española en programas internacionales de cooperación tecnológica; la promoción de la transferencia internacional de tecnología empresarial y de los servicios de apoyo a la innovación tecnológica; y el apoyo a la creación y consolidación de empresas de base tecnológica.

Los recursos con que cuenta el CDTI provienen, básicamente, de los recursos propios del Centro, del Fondo Nacional de I+D (ya que durante el periodo 1990-1999 el CDTI financió proyectos en el marco del Plan Nacional de I+D, bajo la figura de "proyectos concertados") y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Con estos recursos, el CDTI proporciona financiación a las empresas para el desarrollo de proyectos de I+D+i en forma de créditos a largo plazo y sin intereses. Por otra parte, el Centro colabora con las empresas para facilitar el acceso a financiación bancaria preferencial y las apoya técnicamente para impulsar su participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales.

CUADRO 8

Distribución de los fondos del CDTI por Comunidades Autónomas
(Distintas unidades)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANDALUCÍA | MEUR (Base 1992) | 4,3 | 4,8 | 10,0 | 6,7 | 11,0 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 113 | 236 | 158 | 258 |
| | % (España=100) | 3,1 | 6,0 | 8,4 | 4,5 | 4,3 |
| CATALUÑA | MEUR (Base 1992) | 42,5 | 25,6 | 27,4 | 42,4 | 82,1 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 60 | 65 | 100 | 193 |
| | % (España=100) | 30,6 | 31,8 | 23,0 | 28,2 | 32,5 |
| VALENCIA | MEUR (Base 1992) | 8,0 | 7,3 | 16,7 | 18,1 | 24,8 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 93 | 210 | 227 | 311 |
| | % (España=100) | 5,7 | 9,2 | 14,0 | 12,0 | 9,8 |
| MADRID | MEUR (Base 1992) | 37,4 | 19,1 | 17,0 | 15,6 | 26,63 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 51 | 45 | 42 | 70 |
| | % (España=100) | 27,0 | 23,7 | 14,3 | 10,4 | 10,4 |
| PAÍS VASCO | MEUR (Base 1992) | 9,6 | 9,3 | 7,5 | 16,5 | 31,5 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 96 | 77 | 171 | 327 |
| | % (España=100) | 6,9 | 11,5 | 6,3 | 11,0 | 12,5 |
| OTRAS | MEUR (Base 1992) | 37,0 | 14,3 | 40,6 | 51,1 | 76,9 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 39 | 110 | 138 | 208 |
| | % (España=100) | 26,6 | 17,8 | 34,0 | 34,0 | 30,4 |
| ESPAÑA | MEUR (Base 1992) | 138,8 | 80,4 | 119,3 | 150,5 | 252,6 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 58 | 86 | 108 | 182 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia con datos del CDTI.

MEUR = Millones de Euros constantes.

Nota: Los fondos del CDTI son la suma de los Proyectos Concertados del Plan Nacional y las aportaciones de la propia institución.

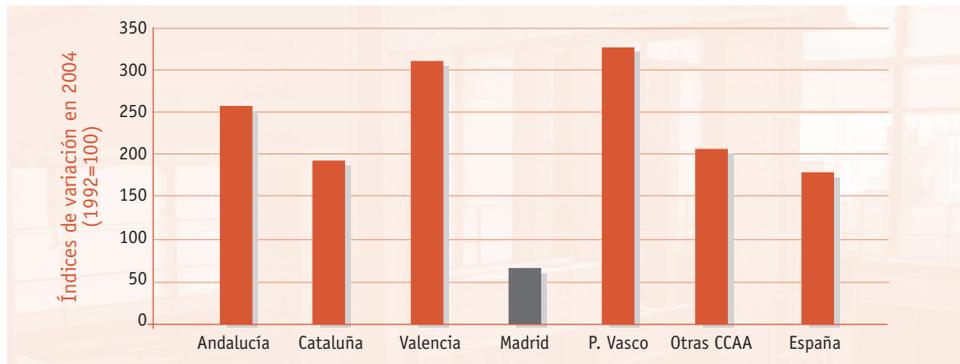
La evolución y distribución geográfica de los fondos del CDTI (**CUADRO 8**) presenta una serie de rasgos interesantes, entre los que hay que destacar:

- Entre 1990 y 2004 se produce un aumento del 82% de los fondos reales gestionados por el CDTI. Este aumento sucede a una fuerte caída de los mismos durante los primeros años noventa y es el último ejercicio el que ofrece el mayor crecimiento.
- Con la excepción de Madrid, las restantes comunidades autónomas reciben fondos del CDTI que crecen a ritmos que superan ampliamente la media nacional, incluida la propia Cataluña que es la región que absorbe un mayor porcentaje de los recursos del Centro. De esta forma, Cataluña, Valencia, Andalucía, el País Vasco y el conjunto de “Otras” CCAA duplican o triplican el montante de fondos recibidos del CDTI.
- A lo largo de los quince años analizados, la evolución de los fondos del CDTI recibidos por las diferentes CCAA es tan dispar (**GRÁFICO 8**) que produce las importantes modificaciones en la distribución territorial de los mismos que se están analizando. Destaca, por una parte, el fuerte crecimiento real de los fondos recibidos por el País Vasco y Valencia, muy por encima de los valores correspondientes al conjunto del país. Andalucía, el conjunto de “Otras” comunidades y Cataluña ven aumentar en ritmo de crecimiento de los fondos del CDTI, aunque en estos casos las diferencias con relación a la media nacional no son tan acusadas. Sin embargo, es muy llamativa la dinámica de Madrid, región en la que los fondos recibidos del CDTI aumentan a un ritmo dos veces y media inferior a la media y más de cuatro veces por debajo del que corresponde al País Vasco.
- Los fondos que recibe la Comunidad de Madrid del CDTI no sólo no aumentan sino que disminuyen un 30% entre 1990 y 2004. Esta reducción hace que la participación de Madrid en la financiación del CDTI pase de suponer el 27% del total a principios de la década de los noventa, a superar ligeramente el 10% quince años después.
- La caída en la participación madrileña en el reparto de fondos del CDTI, ha permitido que Cataluña consolide la primera posición como receptora de estos fondos y que aumente la parte de los mismos que reciben el País Vasco, Valencia, Andalucía y las restantes CCAA.

Por lo tanto, el CDTI ha cambiado su modelo de distribución territorial de sus fondos reforzando el proceso de descentralización de los recursos y de caída sistemática de participación madrileña en los fondos públicos para I+D.

GRÁFICO 8

Crecimiento real de los fondos totales distribuidos por el CDTI (1990-2004)

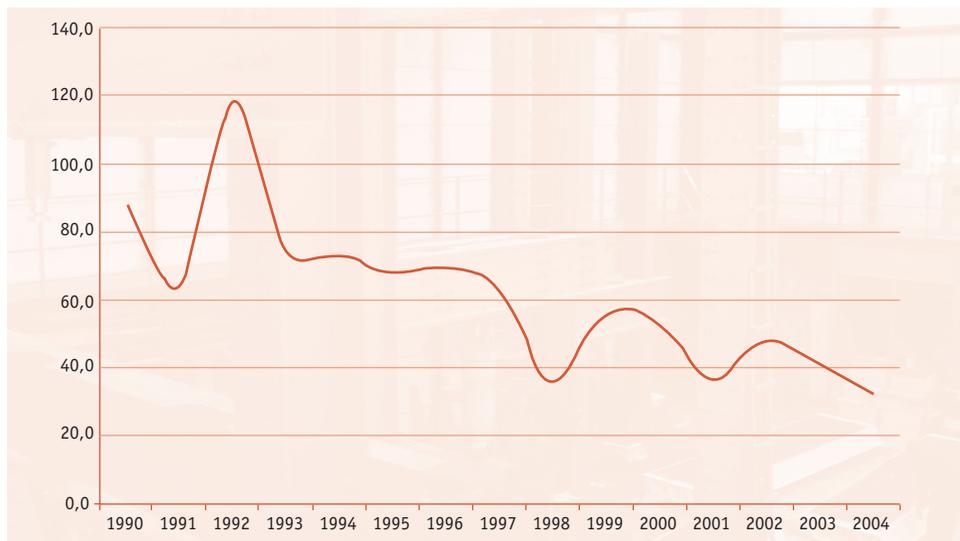


Fuente: Elaboración propia con datos del CDTI.

El análisis de la relación entre los fondos recibidos por Madrid y Cataluña (**GRÁFICO 9**) pone de manifiesto que únicamente en 1992 los recursos recibidos por la región capitalina han superado (en algo menos del 20%) a los fondos recibidos por la región catalana, y que la desproporción entre los recursos recibidos por una y otra región ha sido creciente con el paso de los años. De esta forma, en 2004 los recursos recibidos por la CM únicamente representan el 32% de los recibidos por Cataluña. Hay, por tanto, una creciente concentración de fondos CDTI en esta última comunidad.

GRÁFICO 9

Ratio (Madrid/Cataluña) de los fondos distribuidos por el CDTI (1990-2004)

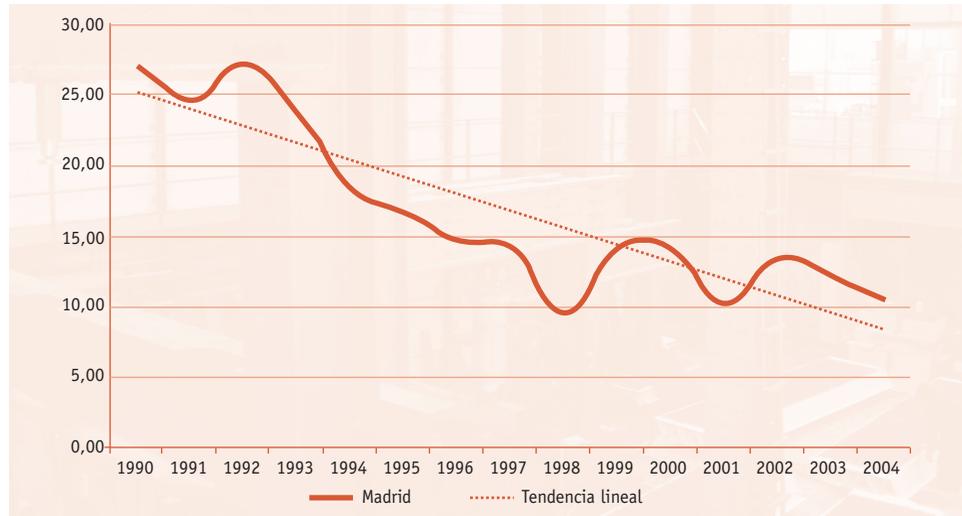


Fuente: Elaboración propia con datos del CDTI.

Si lo que se analiza es la participación de las empresas de la Comunidad de Madrid en los créditos totales del CDTI, se confirma la pérdida de peso de Madrid, a lo largo del período considerado (**GRÁFICO 10**).

GRÁFICO 10

Captación de créditos totales del CDTI, por parte de la CM (1990-2004)

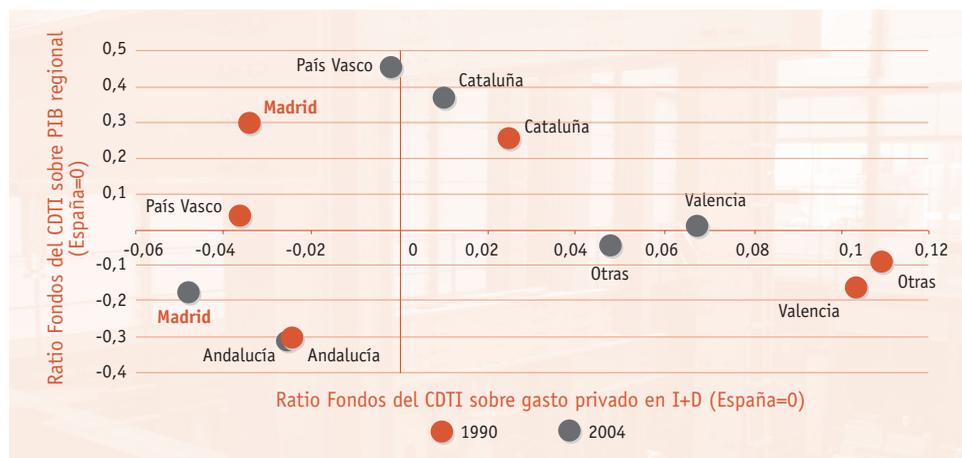


Fuente: Elaboración propia con datos del CDTI.

En la relación entre los fondos totales canalizados por el CDTI con respecto al PIB y Gasto Privado en I+D de la región, se han producido una serie de cambios importantes, entre los que destacan los siguientes (**GRÁFICO 11**):

GRÁFICO 11

Fondos totales del CDTI, con respecto al gasto privado en I+D y al PIB regional (1990-2004)



Fuente: Elaboración propia con datos del CDTI e INE.

- En 1990, Madrid se encuentra en una situación mejor que la media del conjunto nacional en términos de fondos con relación al PIB regional, sin embargo, la relevancia de estos fondos sobre el gasto privado en I+D está por debajo de los valores nacionales. Cataluña se encuentra por encima de la media en ambos ratios, lo que es coherente con la importancia de esta región en el reparto de fondos del CDTI. La posición más desfavorable es la de Andalucía que está por debajo de la media nacional tanto si se comparan los fondos del CDTI recibidos por esta comunidad con el PIB regional, como si la referencia es el gasto privado en I+D.
- En 2004 Madrid se encuentra, junto con Andalucía, en el cuadrante donde se ubican las regiones que están peor que la media nacional en términos de Fondos del CDTI sobre el PIB regional y el gasto privado en I+D. Este empeoramiento, en términos de Fondos del CDTI con respecto al PIB madrileño se explica tanto por el dinamismo de la economía de la CM como por la reducción de los recursos recibidos del Centro.
- Como contrapunto, se aprecian mejoras significativas en la posición del País Vasco y Valencia. Cataluña se aleja más de la media nacional en términos de Fondos del CDTI sobre el PIB, aunque hay un cierto retroceso al comparar estos fondos con el gasto privado en I+D. Es claro, pues, el aumento de los recursos del Centro destinados a la economía catalana.
- Las importantes mejoras en la participación en los recursos del CDTI permite a las CCAA de Cataluña y el País Vasco colocarse en el cuadrante que recoge las situaciones más ventajosas, caracterizada por disfrutar de niveles superiores a la media nacional tanto en términos de Fondos del CDTI sobre el PIB regional y como de gasto privado en I+D. La dinámica del País Vasco y de Valencia también parece orientar a estas regiones hacia ese mismo cuadrante.
- Madrid es la única región que claramente empeora su posición relativa con respecto a su participación en los fondos del CDTI con respecto al PIB y la I+D privada. El nuevo reparto de estos fondos ha colocado a la CM y a Andalucía –que apenas modifica su situación entre 1990 y 2004- en el área que corresponde a las situaciones más desfavorables, con ambos indicadores por debajo de la media nacional. Hay que añadir que existen, no obstante, diferencias entre ambas regiones. En el caso de Madrid, el fuerte descenso de los recursos del CDTI explica el cambio en su posición relativa frente al conjunto del país. Sin embargo, el mantenimiento sin apenas variación de la posición de Andalucía, donde se ha multiplicado por 2,5 los fondos recibidos del CDTI, implica que su aparente estancamiento se debe a que la dinámica del PIB regional y del gasto privado en I+D han sido análogas.
- Es posible que la diferente estructura productiva de la CM, con una mayor especialización en el sector servicios que las comunidades vasca y catalana, explique, al menos parcialmente, la mayor participación de las empresas de estas regiones en el reparto de recursos del CDTI.

Capítulo VII

LOS RECURSOS DESTINADOS A LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El esfuerzo creciente por reforzar la actividad innovadora potenciando los recursos para I+D, solo tiene posibilidades de ser exitoso si va acompañado de una creciente dotación de capital humano. En este sentido conocer la actividad de la Administración Central del Estado para mejorar la dotación de los recursos humanos del país parece necesario para poder evaluar el apoyo a la I+D que reciben las distintas CCAA por esta vía. En principio, la dotación de capital humano del país se incrementa cuando aumenta (o mejora) el número de plazas de personal docente e investigador y auxiliar de investigación de las Universidades y Centros Públicos de Investigación, y cuando aumenta el número de becas y ayudas a la investigación.

Existen múltiples limitaciones para analizar, desde un punto de vista regional, la evolución del personal relacionado con la investigación (investigadores, auxiliares y becarios de investigación) ya que no hay información directa. No obstante, gracias a la Encuesta de I+D, a la estadística de Enseñanza Universitaria, y a la información sobre el personal del CSIC se ha podido realizar una aproximación a las cifras de la plantilla de docentes, investigadores y otro personal de I+D.

Los problemas metodológicos para estimar la evolución de los fondos destinados a la financiación de becas, a través de los distintos programas que a lo largo del tiempo se han ido poniendo en marcha, han sido aún más complejos. Para hacer una razonable cobertura de los fondos destinados para becas ha sido necesario contar, no sólo con la información contenida en las Memorias de los PNI+D (Programas de Potenciación o Formación de los Recursos Humanos) sino que ha sido necesario recurrir a las resoluciones de las convocatorias de las distintas ayudas, publicadas en el BOE, para completar la información sobre el importe de las cantidades recibidas por cada CCAA⁴.

La evolución del personal de I+D total, así como su distribución territorial, se recogen en el **CUADRO 9** y del mismo se desprenden una serie de resultados interesantes:

⁴ El detalle metodológico puede consultarse en el Capítulo 6 del trabajo completo.

CUADRO 9

Personal de I+D en EDP (*) por Comunidades Autónomas y años
(distintas unidades)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|--------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| ANDALUCÍA | No. de ocupados | 5.183 | 7.106 | 9.767 | 14.785 | 17.057 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 137 | 188 | 285 | 329 |
| | % (España=100) | 7,4 | 9,4 | 11,2 | 11,8 | 10,5 |
| CATALUÑA | No. de ocupados | 12.000 | 13.401 | 17.773 | 26.037 | 36.634 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 112 | 148 | 217 | 305 |
| | % (España=100) | 17,2 | 17,7 | 20,4 | 20,7 | 22,6 |
| VALENCIA | No. de ocupados | 2.744 | 4.088 | 5.992 | 9.962 | 14.976 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 149 | 218 | 363 | 546 |
| | % (España=100) | 3,9 | 5,4 | 6,9 | 7,9 | 9,2 |
| MADRID | No. de ocupados | 25.238 | 25.333 | 25.932 | 33.369 | 39.538 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 100 | 103 | 132 | 157 |
| | % (España=100) | 36,2 | 33,4 | 29,8 | 26,5 | 24,4 |
| PAÍS VASCO | No. de ocupados | 4.930 | 5.240 | 6.193 | 9.560 | 12.384 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 106 | 126 | 194 | 251 |
| | % (España=100) | 7,1 | 6,9 | 7,1 | 7,6 | 7,6 |
| OTRAS | No. de ocupados | 19.589 | 20.566 | 21.493 | 32.037 | 41.344 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 105 | 110 | 164 | 211 |
| | % (España=100) | 28,1 | 27,2 | 24,7 | 25,5 | 25,5 |
| ESPAÑA | No. de ocupados | 69.684 | 75.734 | 87.150 | 125.750 | 161.933 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 109 | 125 | 180 | 232 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Nota: Los datos de los años 1994, 1996, 1998 y 2000 son estimados. Los datos de 2004 son preliminares.

(*) EDP: Equivalencia a dedicación plena.

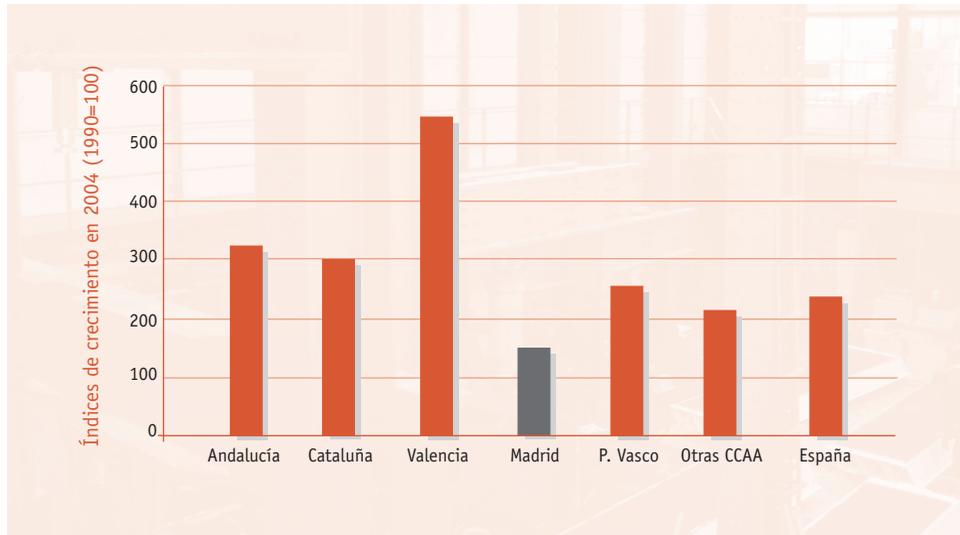
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

- El número de personas vinculadas a la I+D ha registrado un crecimiento muy importante entre 1990 y 2004. Las cifras absolutas se multiplican por algo más de 2,3 entre ambos años, habiéndose acelerado el proceso en los últimos ejercicios. La Comunidad Valenciana es la que ha registrado aumentos más importantes, seguida por Andalucía y Cataluña. En Madrid y el conjunto de "Otras" comunidades el aumento de la plantilla de personal de I+D ha sido inferior a la media nacional (**GRÁFICO 12**).
- La distribución territorial del personal de I+D se encontraba muy concentrada en Madrid a principios de la década de los noventa, cuando una de cada tres personas en I+D trabajaba en la CM. En esos momentos, Madrid duplicaba la plantilla en I+D de Cataluña. Frente a las restantes comunidades, las diferencias en la dotación de recursos humanos en I+D eran aún mayores.
- La plantilla de I+D que en 2004 tienen las regiones españolas, refleja que a lo largo de los quince años analizados, se ha producido un proceso de descentralización relativa de los recursos humanos que ha dejado la participación de Madrid en el total por debajo del 25% y

ha incrementado la de Cataluña hasta casi el 23% y la de Andalucía y Valencia a porcentajes próximos al 10%.

GRÁFICO 12

Crecimiento del personal en I+D por CCAA entre 1990 y 2004



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, la distribución territorial del número de investigadores ha seguido una pauta análoga a la del personal de I+D. La redistribución de la plantilla de investigadores, inicialmente muy concentrada en Madrid, ha mejorado considerablemente, en términos relativos, las dotaciones de Cataluña y, en menor medida, las de Andalucía y Valencia.

Casi el 70% de los investigadores del sistema de innovación español en 2004 estaba vinculado al sector público, cifra semejante a la que representaba quince años antes. No obstante, la plantilla de investigadores del sector público ha sufrido importantes modificaciones a lo largo de ese período (**CUADRO 10**):

CUADRO 10

**Investigadores del sector público, por Comunidades Autónomas y años
(distintas unidades)**

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2004 |
|-------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ANDALUCÍA | No. de investigadores | 2.898 | 3.863 | 6.240 | 10.038 | 10.370 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 133 | 215 | 346 | 358 |
| | % (España=100) | 10,9 | 12,2 | 15,2 | 16,6 | 15,1 |
| CATALUÑA | No. de investigadores | 3.242 | 4.035 | 6.038 | 9.812 | 11.904 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 124 | 186 | 303 | 367 |
| | % (España=100) | 12,2 | 12,7 | 14,7 | 16,3 | 17,3 |
| VALENCIA | No. de investigadores | 1.412 | 2.087 | 3.103 | 5.266 | 6.801 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 148 | 220 | 373 | 482 |
| | % (España=100) | 5,3 | 6,6 | 7,5 | 8,7 | 9,9 |
| MADRID | No. de investigadores | 8.277 | 9.074 | 10.677 | 13.210 | 14.819 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 110 | 129 | 160 | 179 |
| | % (España=100) | 31,2 | 28,6 | 26,0 | 21,9 | 21,5 |
| PAÍS VASCO | No. de investigadores | 1.090 | 1.185 | 1.613 | 2.302 | 2.574 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 109 | 148 | 211 | 236 |
| | % (España=100) | 4,1 | 3,7 | 3,9 | 3,8 | 3,7 |
| OTRAS | No. de investigadores | 9.608 | 11.499 | 13.468 | 19.681 | 22.299 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 120 | 140 | 205 | 232 |
| | % (España=100) | 36,2 | 36,2 | 32,7 | 32,6 | 32,4 |
| ESPAÑA | No. de investigadores | 26.527 | 31.743 | 41.139 | 60.309 | 68.767 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 120 | 155 | 227 | 259 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Nota: Los datos de los años 1994, 1996, 1998 y 2000 son estimaciones. Los datos de 2004 son preliminares.

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

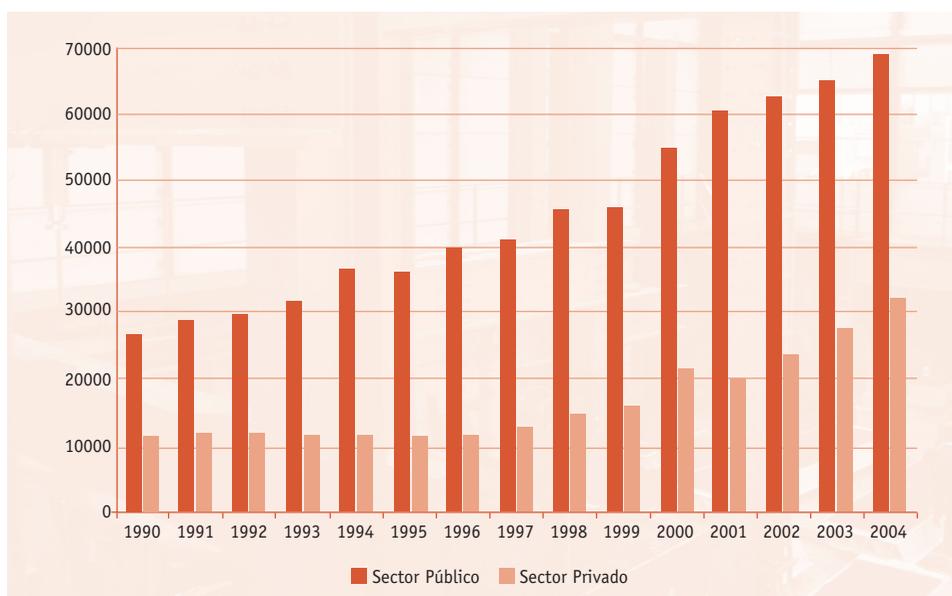
- El número de investigadores del país se multiplica por 2,6 a lo largo del período analizado, aumento que –no obstante- es superado en Valencia, Cataluña y Andalucía. Por el contrario, la evolución de la plantilla pública de investigadores en el País Vasco y, sobre todo, en Madrid es mucho más moderada y, en ambos casos, inferior a la media nacional.
- A principios de la década de los noventa Madrid concentra más de un 30% del total de investigadores del sector público, únicamente superada por el conjunto de “Otras” comunidades. Cataluña y Andalucía son las regiones que, tras la capital, disfrutaban de las plantillas de investigadores mejor dotadas.
- La distribución territorial de los investigadores del sector público se ha ido modificando a lo largo de los años considerados y de este proceso han salido, en términos relativos, especialmente beneficiadas Cataluña, Andalucía y Valencia, a costa de una reducción de la participación madrileña de casi 10 puntos porcentuales.

El comportamiento del sector privado con relación a la incorporación de investigadores (**GRÁFICO 13**) presenta algunas diferencias interesantes con respecto al del sector público, aunque lo primero que hay

que señalar es que el grueso de los investigadores españoles está vinculado a este último. A lo largo de los quince años analizados se observa que el número de investigadores aumenta en ambos sectores. Entre 1990 y 2004 la plantilla de investigadores en el sector público crece de manera estable y sostenida. Sin embargo, el personal investigador del sector privado se ha mantenido prácticamente sin variación durante una buena parte de los años noventa. No es hasta el comienzo del nuevo siglo cuando se aprecia realmente un cambio de tendencia –aunque con algún retroceso– en el número de investigadores del sector privado. El sector público ha sido el refugio de los investigadores, en especial, durante los años de crisis económica vivida durante parte de los años noventa (1992-1996).

GRÁFICO 13

Personal investigador por sectores de ejecución (1990-2004)⁵



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

La plantilla de docentes e investigadores en las universidades públicas también ha aumentado en los últimos años (1998-2003), aunque la distribución territorial apenas se ha modificado a lo largo de los cinco años sobre los que se dispone de información. Como media, España dispone de 0,5 personas en tareas docentes e investigadoras en universidades públicas por cada 100 personas integrantes de la Población Activa y esta proporción se ha mantenido muy estable a lo largo del período 1998-2003. En la CM esta ratio supera la media nacional y los valores registrados por Andalucía, Cataluña, Valencia y el País Vasco. Pero, al igual que ocurre en otras CCAA, esta ratio se ha reducido en los últimos cinco años en Madrid (CUADRO 11).

⁵ El INE no proporciona los datos del número de investigadores para el año 2002, por lo se ha estimado la cifra correspondiente promediando los datos del año anterior y posterior.

CUADRO 11

Ratio PDI de las universidades públicas sobre población activa
(PDI por cada cien activos)

| | 1998-1999 | 1999-2000 | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ANDALUCÍA | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,51 | 0,49 |
| CATALUÑA | 0,50 | 0,49 | 0,48 | 0,48 | 0,47 |
| VALENCIA | 0,49 | 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,49 |
| MADRID | 0,66 | 0,65 | 0,64 | 0,63 | 0,62 |
| PAÍS VASCO | 0,40 | 0,39 | 0,38 | 0,39 | 0,39 |
| OTRAS CCAA | 0,46 | 0,48 | 0,49 | 0,47 | 0,45 |
| PROMEDIO NACIONAL | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,50 | 0,49 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

El personal del CSIC, del que algo más del 46% son investigadores, ha aumentado en casi un 60% a lo largo de los años que van de 1990 a 2003. En este caso, el aumento en la dotación de los recursos humanos del Centro va acompañado de algunos cambios en la distribución territorial de la misma (CUADRO 12). Madrid ha concentrado a lo largo de todo el período un porcentaje muy elevado del personal del CSIC a pesar de que entre el principio y el final del período, la participación madrileña pierde ocho puntos porcentuales. La reducción de la participación madrileña ha permitido aumentar la presencia de personal del CSIC en otras comunidades autónomas. No hay ninguna región que se haya visto especialmente favorecida por esta redistribución territorial del personal, aunque los aumentos han sido algo más significativos en el conjunto de "Otras" comunidades y en Valencia.

CUADRO 12

Distribución del personal del CSIC
(Participación respecto del total nacional)

| | 1990 | 1993 | 1997 | 2001 | 2003 |
|------------|------|------|------|------|------|
| ANDALUCÍA | 14,4 | 15,5 | 14,4 | 14,8 | 15,0 |
| CATALUÑA | 11,5 | 11,9 | 12,3 | 11,2 | 12,0 |
| VALENCIA | 6,2 | 4,8 | 6,4 | 7,9 | 8,6 |
| MADRID | 54,4 | 53,2 | 53,5 | 49,3 | 46,7 |
| PAÍS VASCO | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,8 |
| OTRAS CCAA | 13,5 | 14,7 | 13,5 | 16,3 | 16,9 |
| ESPAÑA | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del CSIC.

Como se ha mencionado anteriormente, la información sobre los fondos aportados por la Administración Central para becas y ayudas a la investigación ha exigido una laboriosa labor de búsqueda y elaboración. Las becas cuyo importe ha sido estimado son las de los siguientes programas:

- Programa Nacional de Formación del Personal Investigador
- Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento
- Programa Sectorial de Formación del Profesorado Universitario

Los resultados se recogen en el CUADRO 13 y el análisis de los mismos permite destacar los aspectos siguientes:

- El importe de los fondos para becas ha aumentado en términos reales en casi un 60% entre 1990 y 2003. Las regiones que han disfrutado los aumentos más fuertes han sido Cataluña, Valencia y Andalucía que ven cómo a lo largo de esos años los fondos para dotar becas, cuanto menos, se duplican. Por el contrario, en Madrid, el País Vasco y el grupo de “Otras” comunidades el crecimiento registrado por estos fondos es mucho más modesto.
- Madrid es la comunidad que, tanto en 1990 como en 2003 tiene una mayor participación en los fondos totales (alrededor de uno de cada cuatro euros). Estos resultados no deben extrañar si se tiene en cuenta el elevado número de universidades establecidas en la CM y la presencia de numerosos centros del CSIC en esta región. No obstante, se produce un cambio en la distribución territorial de los recursos, entre esos dos años, que genera un aumento de la participación en los fondos de Cataluña, Andalucía y Valencia y una disminución relativa de Madrid, el País Vasco y, sobre todo, el conjunto de “Otras” comunidades.

CUADRO 13

Fondos para dotaciones de becas
(Distintas unidades)

| | | 1990 | 1993 | 1997 | 2000 | 2003 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANDALUCÍA | MEUR (Base 1992) | 4,15 | 2,67 | 2,88 | 3,29 | 8,35 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 64 | 69 | 79 | 201 |
| | % (España=100) | 13,6 | 10,9 | 12,2 | 14,6 | 17,1 |
| CATALUÑA | MEUR (Base 1992) | 4,31 | 3,94 | 4,03 | 3,30 | 9,43 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 91 | 93 | 77 | 219 |
| | % (España=100) | 14,1 | 16,1 | 17,1 | 14,6 | 19,4 |
| VALENCIA | MEUR (Base 1992) | 2,34 | 1,73 | 1,83 | 1,32 | 4,97 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 74 | 78 | 56 | 213 |
| | % (España=100) | 7,7 | 7,1 | 7,8 | 5,8 | 10,2 |
| MADRID | MEUR (Base 1992) | 8,21 | 5,63 | 5,55 | 4,39 | 12,44 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 68 | 68 | 53 | 151 |
| | % (España=100) | 27,0 | 23,0 | 23,6 | 19,5 | 25,5 |
| PAÍS VASCO | MEUR (Base 1992) | 0,97 | 0,71 | 0,72 | 0,61 | 1,07 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 73 | 74 | 63 | 110 |
| | % (España=100) | 3,2 | 2,9 | 3,0 | 2,7 | 2,2 |
| OTRAS | MEUR (Base 1992) | 10,48 | 9,76 | 8,55 | 9,66 | 12,44 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 93 | 82 | 92 | 119 |
| | % (España=100) | 34,4 | 39,9 | 36,3 | 42,8 | 25,5 |
| ESPAÑA | MEUR (Base 1992) | 30,47 | 24,44 | 23,57 | 22,57 | 48,70 |
| | Índices (1990=100) | 100 | 80 | 77 | 74 | 160 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuentes: Elaboración propia con datos del BOE y de las Memorias del Plan Nacional de I+D.

Por último, no queremos dejar de insistir, antes de abandonar este apartado dedicado al análisis del personal vinculado a las actividades de I+D, en las dificultades metodológicas estadísticas que ha sido necesario superar para conseguir una aproximación, lo más completa posible, del apoyo del sector público para mejorar la dotación de los recursos humanos.

Capítulo VIII

LAS INFRAESTRUCTURAS PARA LA INVESTIGACIÓN

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El desarrollo de las actividades de I+D está directamente vinculado a la disponibilidad de recursos financieros y humanos. Pero éstos sólo pueden utilizar todo su potencial creativo si disponen de instalaciones que les permitan llevar adelante los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

El FEDER, a través de distintos tipos de acciones, transfiere a las regiones españolas fondos para financiar, entre otras, actuaciones en materia de desarrollo y mejora de las infraestructuras, del entorno productivo y de sus recursos humanos, así como acciones de potenciación de la investigación y la innovación. Por razón de su renta y de su estructura productiva, Madrid no se encuentra entre las regiones españolas que más recursos recibe del FEDER. España ha recibido una cantidad muy importante de recursos europeos durante el período 1993-2003; en euros constantes de 1992 la cantidad supera los 26 mil millones de euros. Como consecuencia de la favorable situación de la economía madrileña, la participación de Madrid en el reparto de estos recursos europeos apenas ha alcanzado el 1,3% del total.

La participación madrileña, sin embargo, en el reparto de los fondos vinculados a acciones innovadoras en los últimos años ha sido un poco mayor (3%), pero queda muy lejos de las cantidades recibidas por Cataluña, Valencia o el País Vasco. No obstante, no debe negarse la importancia de este tipo de recursos, puesto que representan casi el 50% de los fondos totales necesarios para desarrollar los programas para los que los agentes madrileños han solicitado financiación.

Las Grandes Instalaciones Científicas constituyen elementos claves de la infraestructura para la investigación en España. Los efectos de estas instalaciones, en términos de generación de conocimiento, trascienden del marco geográfico que las circunda. Sin embargo, es innegable que tienen un importante efecto socio-económico sobre el territorio en el que se ubican. Pues bien, hay que señalar que la distribución de las GIC está fuertemente concentrada en Madrid y Cataluña, habiendo sido ésta última la comunidad preferida para ubicar buena parte de las instalaciones de más reciente creación, al margen de aquellas otras que, por razones técnicas han elegido para su ubicación territorios específicos, como es el caso del Gran Telescopio de Canarias.

Madrid, aunque concentra buena parte de los recursos materiales y humanos de Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se ha visto negativamente afectada por la política de descentralización de la actividad decidida por este Centro. Esto ha supuesto que no se abran nuevos centros en la región capitalina y que los establecimientos nuevos se hayan instalado en otras CCAA, principalmente, en Valencia y Cataluña. Estos cambios han reducido la participación madrileña en la actividad del CSIC, ya que también ha caído el porcentaje de Madrid en la distribución de la plantilla del Centro. Con todo, la CM ha visto aumentar el tamaño medio de los centros del CSIC ubicados en la región.

Finalmente, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tiene sus principales instalaciones en Madrid, aunque también los últimos centros puestos en funcionamiento se han ubicado en otras comunidades, en esta ocasión en Andalucía y Castilla y León. A lo largo del período de tiempo analizado (1990-2005) no se han producido cambios significativos en la estructura territorial del CIEMAT. Sin embargo, la trascendencia del campo de investigación al que dedica su actividad y el impacto socioeconómico de sus instalaciones recomienda su análisis. Del mismo, lo más destacable tiene que ver, no tanto con el reparto geográfico de los recursos del CIEMAT, sino con el preocupante recorte de recursos financieros y humanos que ha registrado.

Capítulo IX

LOS RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Una vez analizados los inputs que recibe el Sistema de Ciencia y Tecnología de Madrid y detectados importantes cambios en la posición relativa de la CM en el reparto de los recursos materiales y humanos del sector público, consideramos necesario hacer una evaluación de la evolución de los resultados conseguidos tanto por la Comunidad de Madrid como por el resto del país. El objetivo es contrastar si la descentralización de los recursos ha ido acompañada de una mejora en los resultados conseguidos o si, por el contrario, este nuevo modelo de reparto se ha traducido en un deterioro general del sistema.

Para evaluar los resultados conseguidos por el SCT hemos utilizado indicadores bibliométricos, aunque somos conscientes de las limitaciones que tienen, y los retornos de los Programas Marcos de la UE. Aunque los consideramos de gran interés, no ha sido posible conseguir la información sobre la distribución por CC.AA. de los sexenios conseguidos por el profesorado universitario y el personal investigador del CSIC.

El **CUADRO 14** recoge la evolución y distribución de la producción científica española de las bases de datos bibliográficas más importantes. Los rasgos más significativos son:

CUADRO 14

Producción científica. Bases de datos ISI, ICYT, ISO e IME
(Distintas unidades)

| | | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2002 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANDALUCÍA | No. Artículos | 3015 | 3284 | 4346 | 4716 | 5155 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 109 | 144 | 156 | 171 |
| | % (España=100) | 13,0 | 12,6 | 13,0 | 12,9 | 13,4 |
| CATALUÑA | No. Artículos | 4326 | 5137 | 6410 | 6891 | 7314 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 119 | 148 | 159 | 169 |
| | % (España=100) | 18,7 | 19,7 | 19,1 | 18,8 | 19,0 |
| VALENCIA | No. Artículos | 1978 | 2232 | 2869 | 3188 | 3388 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 113 | 145 | 161 | 171 |
| | % (España=100) | 8,6 | 8,5 | 8,6 | 8,7 | 8,8 |
| MADRID | No. Artículos | 6812 | 7383 | 9348 | 10110 | 10151 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 108 | 137 | 148 | 149 |
| | % (España=100) | 29,5 | 28,3 | 27,9 | 27,6 | 26,3 |
| PAÍS VASCO | No. Artículos | 935 | 1042 | 1339 | 1365 | 1375 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 111 | 143 | 146 | 147 |
| | % (España=100) | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,7 | 3,6 |
| OTRAS | No. Artículos | 6051 | 7048 | 9225 | 10371 | 11144 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 116 | 152 | 171 | 184 |
| | % (España=100) | 26,2 | 27,0 | 27,5 | 28,3 | 28,9 |
| TOTAL | No. Artículos | 23117 | 26126 | 33537 | 36641 | 38527 |
| | Índices (1994=100) | 100 | 113 | 145 | 159 | 167 |
| | % (España=100) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia con datos del CINDOC.

- Durante el período de tiempo analizado las publicaciones científicas españolas han aumentado en un 67%. Los crecimientos más intensos se han producido en el conjunto de “Otras” comunidades gracias a la gran actividad mostrada por las universidades de Aragón y Navarra.
- Madrid generaba en 1994 casi un 30% del total de publicaciones científicas españolas, a considerable distancia de Cataluña y Andalucía que son las regiones que ocupaban en este campo las posiciones más destacadas, tras Madrid.
- Aunque hay diferencias en los ritmos de crecimiento registrados en las distintas CCAA en términos de publicaciones, el panorama no ha cambiado significativamente a lo largo de los años analizados. Madrid sigue acumulando una parte muy importante de las publicaciones, aunque ha cedido algo de terreno que ha sido ocupado por las publicaciones del conjunto de regiones agrupadas en “Otras”.
- Los aumentos en las participaciones catalana, andaluza y valenciana se miden, en esta ocasión en términos de décimas lo que indica lo poco que han conseguido mejorar en términos de resultados. Si tenemos en cuenta cómo estas regiones han avanzado posiciones en cuanto a su participación en el reparto de los fondos públicos y de los recursos humanos, llama la atención que esta mayor disposición de recursos no haya tenido resultados más contundentes.

El **CUADRO 15** ofrece una información complementaria interesante, ya que ofrece un indicador de la productividad de los investigadores y de los recursos financieros dedicados a I+D. Lo más destacado de la información contenida en este cuadro es lo siguiente:

CUADRO 15

Productividad científica. Bases de datos ISI, ICYT, ISO e IME
(Distintas unidades)

| | | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2002 |
|-------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANDALUCÍA | No. Artículos/Investigador | 0,61 | 0,51 | 0,57 | 0,51 | 0,47 |
| | Artículos/Gasto I+D | 12,24 | 10,32 | 11,56 | 11,40 | 12,24 |
| CATALUÑA | No. Artículos/Investigador | 0,57 | 0,53 | 0,56 | 0,47 | 0,44 |
| | Artículos/Gasto I+D | 7,21 | 7,52 | 7,38 | 7,15 | 6,25 |
| VALENCIA | No. Artículos/Investigador | 0,53 | 0,58 | 0,72 | 0,52 | 0,46 |
| | Artículos/Gasto I+D | 10,45 | 10,88 | 11,32 | 9,70 | 8,61 |
| MADRID | No. Artículos/Investigador | 0,52 | 0,49 | 0,59 | 0,49 | 0,49 |
| | Artículos/Gasto I+D | 6,13 | 6,86 | 7,95 | 7,56 | 6,20 |
| PAÍS VASCO | No. Artículos/Investigador | 0,35 | 0,31 | 0,32 | 0,27 | 0,22 |
| | Artículos/Gasto I+D | 4,01 | 3,51 | 4,00 | 3,89 | 3,29 |
| OTRAS | No. Artículos/Investigador | 0,39 | 0,53 | 0,54 | 0,50 | 0,45 |
| | Artículos/Gasto I+D | 9,82 | 10,80 | 11,54 | 10,68 | 9,87 |
| TOTAL | No. Artículos/Investigador | 0,48 | 0,51 | 0,56 | 0,48 | 0,45 |
| | Artículos/Gasto I+D | 7,72 | 8,08 | 8,81 | 8,39 | 7,46 |

Fuente: Elaboración propia con datos del CINDOC e INE.

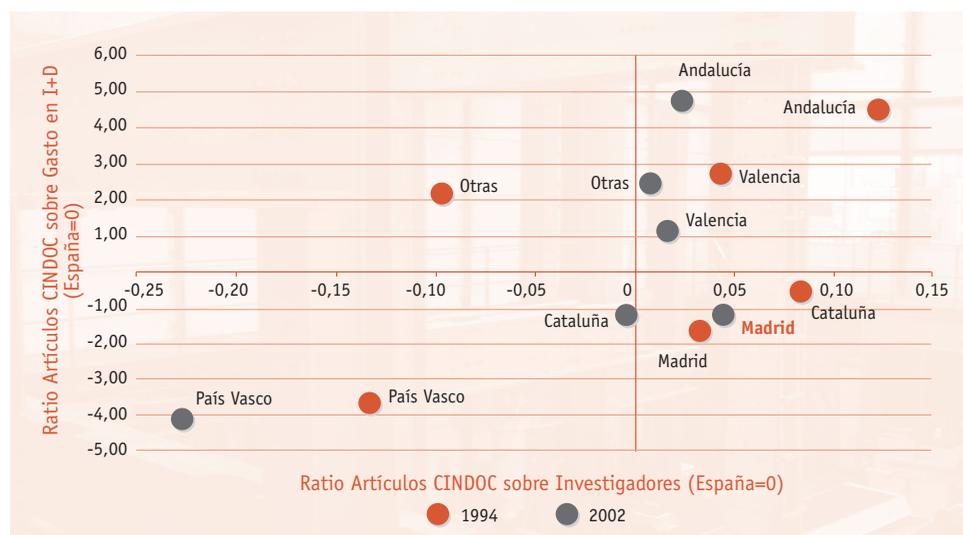
Nota: La ratio No. Artículos/Investigador está calculado con Investigadores EDP. La ratio No. Artículos/Gasto en I+D muestra el número de artículos publicados por cada millón de euros constante (Base 1992).

- El número de artículos por investigador crece durante los primeros años analizados, concretamente entre 1994 y 1998, pero a partir de 1999 la productividad de los investigadores sufre un constante deterioro. Bien es cierto que el número de investigadores ha crecido y que mucho de ellos son jóvenes y que pueden no haber iniciado aún sus publicaciones, pero la caída de la productividad es tan clara en los últimos años, que es un indicio evidente del deterioro del Sistema de Ciencia y Tecnología del país.
- La caída de la productividad es general en todas las comunidades analizadas excepto en el grupo de "Otras" que registra un ligero avance.
- La productividad por euro gastado en I+D no ofrece un panorama más alentador. De nuevo, la productividad, que mejora significativamente hasta 1999, inicia una senda descendente que deja la productividad de los recursos invertidos en I+D por debajo de los niveles de partida. Cada vez cuesta más en términos de gasto en I+D la publicación de un artículo.
- Hay diferencias interregionales importantes en el comportamiento de la productividad de los gastos en I+D. Madrid es la única comunidad que consigue, aunque muy ligeramente, mejorar los resultados en términos de publicaciones por euro gastado en I+D. Cataluña, Valencia, el País Vasco y el grupo de Otras, tras un cierto avance en la primera parte del período analizado, ven alterarse la tendencia durante la segunda parte para quedar, finalmente, en niveles inferiores a los de partida.

El análisis combinado de los dos indicadores de productividad (**GRÁFICO 14**) permite matizar el análisis anterior. En este sentido, destaca lo siguiente:

GRÁFICO 14

La productividad científica respecto del gasto y del personal investigador
(Con base de datos del ISI, ICYT, ISO e IME)



Fuente: Elaboración propia con datos del CINDOC e INE.

- En 1994 Andalucía y Valencia son las comunidades que, tanto en términos de investigadores como de gasto en I+D, obtienen mejores resultados cuando éstos se miden por el número de publicaciones. En el extremo contrario, el País Vasco presenta los peores registros. Madrid y Cataluña tienen un perfil semejante puesto que ambas regiones están por encima de la media nacional en términos de publicaciones por investigador y por debajo de la media nacional cuando se miden las publicaciones sobre el gasto en I+D. Es decir, la productividad de los investigadores catalanes y madrileños supera los valores medios del país, pero estos resultados son más “caros”, puesto que la relación artículos por euro gastado en I+D es inferior a la media nacional.
- Ocho años después, Madrid ha conseguido mejorar ligeramente la productividad del gasto en I+D aunque sin alcanzar los valores medios del país, pero las diferencias de productividad de sus investigadores aumentan aún más con relación a los valores nacionales.
- Entre 1994 y 2002 la productividad de Cataluña empeora tanto medida en términos de investigadores como de recursos dedicados a I+D.
- Aunque se mantiene por encima de la media, la productividad en Valencia también se reduce con respecto a los valores nacionales durante los ocho años analizados. Andalucía se mantiene, como Valencia, en el cuadrante que representa las situaciones más positivas en términos de productividad, aunque la dinámica mostrada a lo largo de los ocho años analizados registra un significativo retroceso cuando ésta se mide en términos de investigador.
- La dinámica en el País Vasco, es análoga, disminuye la productividad tanto por investigador como por euro en I+D y, además, los niveles se alejan –por abajo– de los valores medios del país. Es significativo el elevado coste que tiene la publicación científica, en el País Vasco, tanto en términos de gasto en I+D como en número de investigadores.
- Únicamente el conjunto de CCAA agrupadas en “Otras” presenta una evolución positiva gracias, sobre todo, al significativo aumento de la productividad de sus investigadores.

Hasta aquí hemos realizado un somero análisis cuantitativo de los resultados conseguidos por el SCT en términos de publicaciones, en años en los que se ha producido un intenso proceso de descentralización del gasto y de los recursos humanos. Pero tan importante, si no más, que la cantidad publicada es la calidad de lo publicado. De las diferentes formas de aproximarse a esta cuestión, la que hemos utilizado se basa en la definición del *factor de impacto* para cada revista con el que se ponderan las publicaciones que ven la luz en la misma, que realiza la FECYT. Los resultados de la aplicación de esta metodología aparecen en el **CUADRO 16**. En el mismo se observa que:

CUADRO 16

Productividad científica ponderada* (1995-2003)
(Distintas unidades)

| | | 1995 | 1997 | 1999 | 2001 | 2003 |
|-------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| ANDALUCÍA | No. Artículos/Investigador | 0,37 | 0,42 | 0,40 | 0,33 | 0,38 |
| | Artículos/Gasto I+D | 7,30 | 8,71 | 9,34 | 9,08 | 6,61 |
| CATALUÑA | No. Artículos/Investigador | 0,39 | 0,50 | 0,47 | 0,40 | 0,35 |
| | Artículos/Gasto I+D | 5,30 | 6,63 | 6,20 | 5,93 | 4,92 |
| VALENCIA | No. Artículos/Investigador | 0,40 | 0,51 | 0,59 | 0,44 | 0,38 |
| | Artículos/Gasto I+D | 7,86 | 8,78 | 9,18 | 8,39 | 7,15 |
| MADRID | No. Artículos/Investigador | 0,32 | 0,40 | 0,40 | 0,36 | 0,35 |
| | Artículos/Gasto I+D | 4,45 | 5,81 | 5,39 | 4,93 | 4,64 |
| PAÍS VASCO | No. Artículos/Investigador | 0,20 | 0,25 | 0,25 | 0,20 | 0,17 |
| | Artículos/Gasto I+D | 2,27 | 2,98 | 2,94 | 2,63 | 2,55 |
| ESPAÑA | No. Artículos/Investigador | 0,32 | 0,38 | 0,38 | 0,31 | 0,29 |
| | Artículos/Gasto I+D | 4,89 | 6,10 | 5,88 | 5,37 | 4,70 |

Fuente: Elaboración propia con datos de FECYT e INE.

*Nota: El número de documentos está ponderado por un factor, elaborado por la FECYT, que enfatiza la visibilidad del documento.

- La caída en la productividad global de los investigadores españoles y del gasto en I+D detectada en términos puramente cuantitativos se confirma cuando se tiene en cuenta la calidad de las publicaciones. De nuevo, durante los primeros años del período, la productividad aumenta, pero desde 1999 la senda de ambos indicadores es claramente descendente.
- El comportamiento por comunidades ofrece algunos matices. Madrid es la única región que registra un ligero avance en la productividad cuando ésta valora no sólo la cantidad sino también la calidad de las publicaciones generadas. Por el contrario, Cataluña y Valencia registran, tanto en términos de investigadores como de gasto en I+D, pérdidas de productividad. Andalucía y País Vasco mejoran uno de los indicadores pero empeoran en otro.
- Lo anterior indica que, si bien puede hablarse de un deterioro general del STC en términos de productividad, Madrid se sale de la tónica general consiguiendo ciertas mejoras en el rendimiento tanto de los recursos humanos de que dispone como de los recursos financieros que dedica a I+D. Debe añadirse, además, que los investigadores madrileños son responsables de más de un 28% de los documentos, una vez ponderados por su *factor de impacto*, seguida por Cataluña de donde surgen el 25% de estas publicaciones.

En resumen, en Madrid ha caído la productividad de los investigadores, medida en términos de trabajos publicados, aunque menos que en otras comunidades. Sin embargo, a pesar de la reducción de fondos, Madrid ha conseguido mantener los niveles de calidad. Por el contrario, las regiones que han sido beneficiarias del proceso de descentralización de dichos fondos, no sólo no han mejorado sus resultados, sino que tanto en términos de cantidad como de calidad, han empeorado. Dicho empeoramiento es particularmente claro en el caso de Cataluña.

El análisis realizado de la evolución de los retornos de los Programas Marco de la Unión Europea refleja que:

- La participación española en la distribución de los fondos de los PM está por debajo de su participación en el presupuesto de la UE y por lo tanto está por debajo de lo que cabría esperar dado el peso económico que tiene dentro de la Unión.
- Madrid recibe una parte muy importante de los fondos europeos para I+D (41%), aunque en los últimos años ha ido cediendo terreno a favor de Cataluña (20%).
- Tanto en Madrid como en el conjunto de España, el importe de los retornos con relación al gasto en I+D ha ido sufriendo una constante reducción desde el período 1991-94. Esta ratio ha mejorado, no obstante, en Andalucía, Cataluña y Valencia, aunque se alcanzaron valores más elevados entre 1995 y 1998.

Capítulo X

CONCLUSIONES

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Las principales conclusiones que se derivan del análisis realizado en este trabajo son:

La investigación, aunque no es el único, es uno de los caminos fundamentales que permiten a un país avanzar en la generación de innovaciones. Estas últimas se han convertido en el factor determinante de la competitividad. La desigual distribución de la actividad innovadora es un hecho aún no bien explicado por la teoría. La existencia de *islas de innovación* y la trascendencia económica de esta actividad ha atraído la atención de la literatura especializada en un intento por explicar qué es lo que hace que una región se convierta en un espacio de innovación.

Lo que se destaca en las numerosas aportaciones consultadas es que el territorio puede jugar un papel fundamental en el impulso a la innovación. La proximidad geográfica facilita el contacto entre las empresas y la movilidad de los trabajadores, lo que permite establecer relaciones de colaboración basadas en el conocimiento y la confianza, que reducen la incertidumbre y los costes de la innovación, a la vez que facilita el desarrollo de procesos de aprendizaje colectivo. La literatura ha identificado también el atractivo de las regiones metropolitanas para las empresas innovadoras como consecuencia de la favorable combinación de mercados de factores y productos, las variadas trayectorias tecnológicas disponibles y la presencia de trabajadores cualificados, entre otros factores. Por otra parte, la concentración de la innovación en estas zonas resulta especialmente eficiente por la proximidad espacial, tecnológica e institucional que ofrecen y las externalidades que generan sus propios recursos.

El concepto de Sistema Regional de Innovación, que admite su consideración como un caso especial de Triple Hélice, da cabida a las consideraciones anteriores al destacar, entre otras, la importancia de las relaciones que se establecen entre los diferentes elementos del sistema para crear un entorno que mejore la capacidad innovadora de una región. Ambos modelos dan gran importancia al papel de las Administraciones Públicas en la generación y difusión de conocimiento. En este sentido, tiene especial interés plantearse en qué condiciones el apoyo público es más eficaz para impulsar la innovación en el conjunto del país y, en particular, establecer si la utilización de los recursos públicos disponibles tiene los mismos efectos independientemente de donde se apliquen. Igualmente relevante es detectar la repercusión sobre el conjunto del SNI que puede tener el hecho de que uno de los elementos en los que descansa el sistema de innovación de una región –como son las AAPP en el caso de Madrid– se debilite.

Madrid desempeña un papel de claro liderazgo en la economía española que, básicamente, se corresponde con la relevancia de su Sistema de Ciencia y Tecnología dentro del conjunto nacional. Sin embargo, la comparación con otras regiones capitalinas europeas pone de manifiesto sus debilidades y limitaciones.

El Sistema de I+D madrileño, en general, ha mostrado un dinamismo menor que el del conjunto del país en los últimos años, tanto en términos de gasto en I+D como de número de investigadores. Esta situación se explica, en parte, por el proceso de descentralización de los recursos que durante los años analizados, se ha producido.

La participación de la Comunidad de Madrid tanto en los fondos globales del Plan Nacional de I+D, como en los fondos correspondientes a los proyectos de I+D incluidos en los planes, se ha reducido. Esa misma reducción se aprecia si los fondos se relativizan con respecto al PIB regional o al número de investigadores. Cataluña y el País Vasco son las CCAA que han salido más beneficiadas de esta nueva estructura de la distribución de los recursos.

La CM también ha sufrido un significativo retroceso en su participación en los recursos gestionados por el CDTI y eso a pesar del fuerte incremento de los mismos registrado en los últimos años. Cataluña se ha convertido en la destinataria principal de estos recursos. Madrid ni siquiera, en términos relativos frente al PIB regional o el gasto privado en I+D, alcanza los valores medios nacionales.

El esfuerzo investigador del gobierno autónomo catalán, en relación con su presupuesto y con el PIB de la región, es poco más que la mitad del de Madrid. El incremento de los fondos que está percibiendo del gobierno central está permitiendo que el esfuerzo local catalán sea más débil.

Los recursos humanos en I+D disponibles en la CM han aumentado a lo largo del período analizado, pero de nuevo, el conjunto del país muestra un mayor dinamismo, que hace perder peso a la región capitalina en la distribución nacional de estos recursos. Idénticos resultados se obtienen del análisis temporal de la participación madrileña en el reparto de los fondos para la formación de los recursos humanos mediante la concesión de becas. Andalucía, Cataluña y Valencia han absorbido la reducción de la presencia de Madrid en el reparto de becas.

Una gran parte de las infraestructuras para la investigación, en particular de las Grandes Instalaciones Científicas, están localizadas en Madrid. No obstante, Cataluña se ha convertido en la ubicación elegida para algunas de las instalaciones puestas en marcha más recientemente o de las que aún están en construcción.

Dado que los inputs fundamentales del Sistema que se han analizado son los recursos dedicados a investigación en el Sector Enseñanza Superior y Organismos Públicos de Investigación, parece lógico que el principal indicador de resultados de dicho Sistema que se estudie sea el número de publicaciones. El análisis bibliométrico es una metodología en alza para la evaluación de la efectividad de los sistemas de investigación. Pues bien, la evolución de los indicadores cuantitativos de los resultados de la investigación pone de manifiesto que, aunque se ha producido un aumento del número total de publicaciones, se aprecia una caída de la productividad de los investigadores españoles de la que la CM no se queda al margen. Es decir, se ha reducido el número de publicaciones por investigador en los últimos años del período considerado. Esta caída de la productividad es un cambio de tendencia respecto a la trayectoria observada con anterioridad a 1999.

Tan importante o más que la cantidad de publicaciones es la calidad de las mismas, medida por el impacto de los órganos de difusión de los trabajos. Los indicadores de calidad muestran el empe-

oramiento global de la calidad de las publicaciones del país, si bien Madrid, mantiene, e incluso mejora ligeramente la misma.

Por último, consideramos necesario señalar que el análisis de los resultados realizado tiene sus limitaciones ya que sería necesario completarlo con el estudio del impacto de los cambios en el sistema de investigación sobre el tejido productivo. En cualquier caso, no cabe duda de que los indicadores de resultados muestran claros síntomas de deterioro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. La hipótesis lanzada al comienzo de este trabajo de que la redistribución de los fondos para investigación resulta negativa para el conjunto del país, si bien precisa de verificaciones complementarias, parece tener visos de realidad si tenemos en cuenta que el sistema madrileño de generación de conocimiento está acusando el efecto negativo de la pérdida de participación en los inputs, y que las regiones que están aumentando su presencia como receptoras de recursos no están siendo capaces de aprovechar esta nueva situación.

Finalmente, no queremos dejar este resumen sin insistir en la necesidad de ir eliminando las múltiples limitaciones que presenta la información disponible sobre la actividad de los agentes del Sistema de I+D y que tienen que ver con la existencia de importantes lagunas en la información y con la falta de homogeneidad entre las fuentes disponibles.

anexo I

BIBLIOGRAFÍA

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

ASHEIM, B.T. e ISAKSEN, A. (2003), "SME and the regional dimension of innovation", en Asheim, B.T., Isaksen, A., Nauwelaers, C. y Tödtling, F. (2003), *Regional Innovation Policy for Small – Medium Enterprises*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.

AUDRETSCH, D.B. (1998), "Agglomeration and the location of innovative activity", *Oxford Review of Economic Policy*, 14, 2, pg. 18-29.

AUDRETSCH, D.B. y FELDMAN, M.P. (1996), "Innovative clusters in the industry life cycle", *Review of Industrial Organization*, 11, 2, pg. 253-273.

BECATTINI, G. (1989), "Sectors or districts: some remarks on the conceptual foundations of industrial economics", en Goodman, E. y Bamford, J. (Eds.), *Small firms and industrial districts in Italy*, Routledge, Londres, pg. 123-135.

BECATTINI, G. (2002), "Del distrito industrial marshaliano a la "teoría del distrito" contemporánea. Una breve reconstrucción crítica", *Investigaciones Regionales*, 1, pg. 9 a 32.

BUESA, J. (2001), *Los sistemas regionales de innovación del País Vasco y de Navarra*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Documento de Trabajo, 28, Madrid.

CAGMANI, R. (1991), *Innovation networks: spatial perspectives*, Belhaven-Pinter Londres.

CARAVACA, I. (1998), "Los nuevos espacios emergentes", *Estudios Regionales*, 50, pg. 39-80.

CINDOC (2005) *Proyecto de Obtención de Indicadores de Producción Científica de la Comunidad de Madrid (PIPICYT)*. Centro de Información y Documentación Científica.

COMISION EUROPEA (2005) *European Innovation Scoreboard*.

Disponible en http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard_2005/index.cfm

DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G. y SOETE, L. (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, Londres.

ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, A. (1995), "The Triple Helix --University-Industry-Government—Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development", *EASST Review*, 14, pg. 14-19.

FECYT (2005) *Indicadores bibliométricos de la actividades científica española 2004*. Fundación Española para la ciencia y la tecnología. Madrid.

INE (2005), *Estadística sobre actividades de I+D. Metodología*, Madrid.
(www.ine.es/daco/daco43/metoi+d.htm)

KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986), "An overview of innovation", en Landau, R. y Rosenberg, N. (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*", National Academy Press, Washington.

LUNDVALL, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, Londres.

LUNDVALL, B.A. y BORRÁS, S. (1998), *The globalising learning economy: implications for innovation policy*, Office for Official Publications of the European Communities.

MASSEY, D. (1984), *Spatial Divisions of Labour*, Macmillan, Londres.

NELSON, R. y WINTER, S.G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Changes*", Harvard University Press, Cambridge, MA.

OCDE (2005), *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Oslo Manual*, Final Draft of the 3rd, Ed., OCDE, París.

PECQUER, B. (1989), *Le développement local*, Syros, París.

PORTER, M. (1998), "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, Nov-Dic., 77-90.

RITSILÄ, J. y HAUKKA, J. (2003), "The role of structural funds in developing learning regions", *ERSA Conference Papers*, ersa03p1.

SANCHEZ, M.P.; LOPEZ, A.; CAÑIBANO, C.; CERVANTES, M. (2000) *El capital humano en la nueva sociedad del conocimiento. Su papel en el Sistema Nacional de Innovación*. Círculo de Empresarios. Madrid.

SCHUMPETER, J.A. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

SIMMIE, J. (1998a), "Reasons for the development of "Islands of Innovation": Evidence from Hertfordshire", *Urban Studies*, 35, 8, pg. 1261-1289.

SIMMIE, J. (1998b), "Innovation in the High-Tech knowledge economy of a core metropolitan region", *Journal of Urban Technology*, 79-98.

SIMMIE, J. (2001), "Innovation and Agglomeration Theory", en Simmie, J. (Ed.), *Innovative cities*, Spon Press, Londres, pg. 11-52.

STORPER, M. (1985), "The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies", *European Urban and Regional Studies*, 2,3, pg. 191-221.

STORPER, M. (1993), "Regional `worlds' of production: learning and innovation in the technology districts of France, Italy and the USA", *Regional Studies*, 27, 5, pg. 433-455.

VERNON, R. (1966), "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, 80, pg. 190-207.

anexo II

GLOSARIO DE SIGLAS

age-cm



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID

| | |
|---------------|--|
| AAPP | Administraciones Públicas. |
| AGE | Administración General del Estado. |
| CM | Comunidad de Madrid. |
| CCAA | Comunidades Autónomas. |
| CDTI | Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. |
| CIEMAT | Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. |
| CINDOC | Centro de Información y Documentación Científica. |
| CSIC | Consejo Superior de Investigaciones Científicas. |
| CYT | Ciencia y Tecnología. |
| EDP | Equivalencia a Dedicación Plena. |
| FEDER | Fondo Europeo de Desarrollo Regional. |
| FECYT | Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. |
| I+D | Investigación y Desarrollo. |
| I+D+i | Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. |
| ICYT | Base de datos del CINDOC para las publicaciones en ciencia y tecnología. |
| IME | Base de datos del CINDOC para las publicaciones en Biomedicina. |
| INE | Instituto Nacional de Estadística. |
| ISI | Institute for Scientific Information (en su Web of Science se encuentran disponibles las bases de datos Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) y Arts & Humanities (A&H)). |
| ISOC | Base de datos del CINDOC para las publicaciones relacionadas con Ciencias Sociales y Humanidades. |
| MEUR | Millones de euros. |

| | |
|--------------|---|
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. |
| PGE | Presupuestos Generales del Estado. |
| PIB | Producto Interior Bruto. |
| PNI+D | Plan Nacional de I+D. |
| PYME | Pequeña y Mediana Empresa. |
| SCTI | Sistema de Ciencia, Tecnología e Industria. |
| SI | Sistema de Innovación. |
| SRI | Sistema Regional de Innovación. |

TÍTULOS PUBLICADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

1. La innovación tecnológica en trece sectores de la Comunidad de Madrid
2. Cooperación tecnológica entre centros públicos de investigación y empresa
3. Investigación y desarrollo en la Comunidad de Madrid
4. Madrid, Centro de Investigación e Innovación
5. Generación de conocimiento e innovación empresarial
6. La prosperidad por medio de la investigación
7. I+D+I en pequeñas y medianas empresas de la Comunidad de Madrid
8. Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades
9. La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas
10. Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional
11. Madrid, nodo de comunicaciones por satélite
12. Capital intelectual y producción científica
13. El sistema regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid
14. Guía de creación de bioempresas
15. Inteligencia económica y tecnología. Guía para principiantes y profesionales
16. Gestión del conocimiento en Universidades y Organismo Públicos de Investigación
17. Análisis de los incentivos fiscales a la Innovación
18. VI Programa Marco para Pymes
19. Indicadores de Producción Científica y Tecnológica de la Comunidad de Madrid (PIPICYT) 1997-2001
20. GEM. Global Entrepreneurship Monitor. Informe ejecutivo 2004. Comunidad de Madrid
21. NANO. Nanotecnología en España
22. ISCI. Informe Spring sobre Capital Intelectual en la Comunidad de Madrid

Colección dirigida por

Alfonso González Hermoso de Mendoza

Publicación especial

PRICIT: III y IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica 2005-2008

Disponibles en Internet

<http://www.madrimasd.org>

age-cm

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO,
EN LA COMUNIDAD DE MADRID