

Política regional de innovación

Javier Quesada¹

RESUMEN: La globalización económica ha convertido a la política de fomento de la innovación en el principal instrumento de mejora —o mantenimiento— de la amenazada competitividad de las empresas y de las regiones. El artículo analiza el nivel de innovación en España, el papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y su impacto sobre el crecimiento regional, los fundamentos para la intervención pública y los planes regionales de I+D+i en España.

Clasificación JEL: O31, O32, R11, R58.

Palabras clave: I+D, Innovación, tecnologías de la información y las comunicaciones, política regional.

Regional policy of innovation

ABSTRACT: Economic globalization has rendered innovation policy as the main instrument for improving —or keeping— the threatened competitiveness of firms and regions. This article analyzes the level of innovation in Spain, the role played by Information and Communication Technologies in regional growth, the fundamentals for public intervention and the regional Spanish Research, Development and innovation Programmes.

JEL classification: O31, O32, R11, R58.

Key words: R&D, innovation, ICT, regional policy.

¹ El autor agradece la financiación del proyecto FEDER SEJ 2005 02776 del Ministerio de Ciencia e Innovación. Se reconoce y agradece la ayuda técnica de Juan Carlos Robledo.

Dirección para correspondencia: Universitat de València e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

Dirección de contacto: Ivie, C/ Guardia Civil, 22, Esc. 2, 1.º, 46020 Valencia.
E-mail: javier.quesada@ivie.es.

Recibido: 1 de abril de 2008 / *Aceptado:* 29 de abril de 2008.

1. Introducción

A lo largo de los últimos años ha crecido la exposición de todas las regiones económicas al comercio internacional de bienes y servicios, así como a los movimientos internacionales de factores productivos como el trabajo, el capital o el progreso técnico. Para hacer frente a esta mundialización de la competencia —una vez se renuncia a la protección— y no perder la presencia en los mercados nacionales e internacionales se recomienda de forma creciente a las empresas introducir mejoras de competitividad. Éstas deben ser de tres tipos: reducción de costes, mejoras tecnológicas que eleven su productividad e incorporación de un mayor valor añadido en sus productos. Por tanto, las estrategias de refuerzo de competitividad entrañan un cambio en las prácticas empresariales y ello a su vez implica impulsar con más intensidad la cultura de la innovación.

La actual desaceleración del crecimiento económico español pone de manifiesto la necesidad de cambiar gradualmente de patrón de crecimiento, apoyado hasta ahora en la creación de empleo, por uno basado en el avance de la productividad. Se trata de sustituir un crecimiento extensivo por uno intensivo basado en el cambio estructural promovido por la I+D+i, es decir, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. De este modo, la innovación empresarial se convierte en la principal herramienta para el cambio que, siendo realistas, debe combinar la aparición de nuevas empresas de base y contenido crecientemente tecnológico con la transformación gradual de la actividad de las empresas actualmente existentes. Por el elevado peso de los sectores tradicionales en la actual estructura productiva de las regiones españolas, los procesos de innovación incremental tendrán mayor importancia cuantitativa en comparación con el desarrollo de nuevas actividades más vinculadas al desarrollo de la ciencia.

Las políticas de innovación, de ámbito fundamentalmente autonómico, deberán combinar el impulso simultáneo de la cultura innovadora en el tejido empresarial existente con la creación de capacidades en nuevos sectores productivos. Es decir, el fomento de la innovación incremental en las empresas debe compatibilizarse con la innovación radical en la terminología *schumpeteriana*² en las proporciones adecuadas, sin caer en posiciones excluyentes de uno u otro lado: aquellas que sólo valoran las ayudas a las empresas existentes, o aquellas que defienden la ayuda exclusiva a las nuevas empresas y/o proyectos de base tecnológica y uso intensivo del conocimiento.

La importancia creciente de la I+D en las empresas explica la tendencia actual en las políticas regionales de innovación a integrar bajo un mismo plan la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la innovación. La UE no ha escapado a la necesidad de fomentar la innovación en Europa y recientemente se ha abierto a las grandes empresas la posibilidad de recibir ayudas a la I+D+i reservadas anteriormente a las pymes. De esta forma, las políticas de innovación tratan de mejorar la utilización que hacen las empresas europeas de la I+D producida en su seno y reducir así el problema

² *Teoría del Desarrollo Económico*, J. A. Schumpeter (1934), *Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge Massachussets.

europeo de un escaso aprovechamiento industrial de la ciencia. Por este motivo, la innovación está llamada a orientar más la actividad de la I+D hacia las necesidades reales del tejido productivo y, a su vez, a inyectar recursos financieros adicionales y reducir su dependencia del presupuesto público.

El presente documento consta de seis apartados. La sección 2 introduce las definiciones y los indicadores de innovación frecuentemente utilizados. La sección 3 analiza el nivel de innovación en España. El apartado 4 presenta el papel de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) como motores del crecimiento económico y en el 5 se discuten los fundamentos para la intervención pública en innovación y se analizan globalmente los planes regionales de I+D+i en España. Para concluir, el apartado 6 ofrece algunas reflexiones finales.

2. Definiciones e indicadores

Durante muchos años la definición de innovación incluía únicamente los elementos correspondientes a la tecnología, es decir, aquélla que se deriva de la aplicación novedosa de un determinado desarrollo tecnológico. Dejaba fuera todos los procesos novedosos de inspiración no tecnológica como son la introducción de un nuevo diseño o sabor, de un cambio organizativo o de una mejor adaptación de un producto a las necesidades del cliente.

Por este motivo, la tercera edición del *Manual de Oslo*³ amplía el concepto y define la *innovación* como “la introducción de un nuevo —o significativamente mejorado— producto, un nuevo método de comercialización o un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. Así, la comercialización (*marketing*), la adaptación al cliente o los nuevos métodos de organización constituyen actividades no tecnológicas incorporadas ahora a la nueva definición de innovación⁴.

La innovación empresarial, *IE*, se compone de dos elementos: la I+D empresarial, $(I+D)^{EMP}$, y las actividades innovadoras, *i*, que no son I+D⁵. La innovación *IE* se distingue así de las otras actividades innovadoras, *i*, que son “todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones”. Por consiguiente, algunas actividades innovadoras, siendo necesarias para realizar la innovación, no son I+D. Así, por ejemplo no se consideran I+D la adquisición de maquinaria, equipo y *software*, la adquisición de otros conocimientos externos, los gastos en diseño y otros preparativos para la producción y/o distribución, los gastos en formación y la introducción de innovaciones en el mercado⁶.

³ *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE, Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, 2005.

⁴ Tidd & Pavitt (2005).

⁵ $IE = (I+D)^{EMP} + i$.

⁶ Véase INE 2006, *Estadística sobre actividades de I+D, Metodología*.

Según el *Manual de Oslo* la innovación debe estar dotada de ciertas características entre las que deben figurar algunas de las siguientes: 1) la incertidumbre sobre su resultado; 2) ir asociada con algún gasto de inversión; 3) provocar efectos externos positivos sobre el resto de empresas y/o sectores; 4) utilizar nuevo conocimiento o conocimiento existente por primera vez; y 5) tener como objetivo la mejora de los resultados económicos de la empresa.

El nuevo encuadramiento comunitario de ayudas a la I+D+i, adoptado por la Comisión el 22 de noviembre de 2006, flexibiliza el marco en el que operan las empresas y abre el campo de las ayudas a los centros privados de I+D+i, siempre que se trate de una entidad que, independientemente de su status legal (pública o privada), o de su forma de financiación, tenga como objeto final la investigación básica, la investigación industrial, o el desarrollo experimental con la intención de diseminarlo entre los usuarios potenciales. Debe además reinvertir los beneficios si los hubiere, y sus accionistas, en su caso, no deben ser sujetos de derecho preferencial alguno sobre los resultados de la actividad de I+D+i realizada. La distinción en este tipo de entidades entre actividades económicas (realizadas como si se tratara de una empresa) y no económicas es muy precisa para excluir a estas últimas de las incompatibilidades a la hora de recibir ayudas públicas.

Para la Comisión las definiciones relevantes son las siguientes:

- *Investigación Fundamental* es el trabajo teórico o experimental realizado para generar conocimiento sin ninguna aplicación práctica a la vista.
- *Investigación Industrial* es la investigación planeada para adquirir nuevo conocimiento y habilidades para obtener nuevos productos, procesos o servicios o mejorar substancialmente los existentes.
- *Desarrollo Experimental* es la actividad de adquirir, combinar, modelar, utilizar conocimiento existente (técnico, científico o económico) para producir planes y diseños de nuevos productos procesos o servicios o mejoras sustanciales en los mismos. Esta definición incluye la realización de diseños, planos, dibujos y prototipos.

El *Comité Asesor sobre la Medición de la Innovación en el siglo XXI* establecido por la Secretaría de Comercio del Gobierno de los Estados Unidos define innovación como “el diseño, la invención, el desarrollo y/o la implementación de productos, servicios, procesos, sistemas, estructuras organizativas o modelos de negocio, todos ellos nuevos o modificados, con el propósito de crear valor para los clientes y retornos para la empresa”⁷. Esta definición amplía la del *Manual de Oslo* recogida al comienzo del presente epígrafe.

La OCDE⁸ ha desarrollado desde hace casi 50 años indicadores de I+D y, más recientemente, ha ampliado su estudio hacia la innovación, la propiedad intelectual o la

⁷ *Innovation Measurement. Tracking the State of Innovation in the American Economy*, a Report to the Secretary of Commerce by the Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy, 2008. En este informe se motiva la necesidad de invertir recursos económicos con el fin de mejorar las estadísticas de innovación.

⁸ *Science, Technology and Innovation Indicators in a changing world: responding to policy needs*, OCDE 2007.

balanza de pagos tecnológica⁹. No sólo se han adaptado los indicadores a la evolución dinámica de los diferentes campos de la ciencia, la tecnología y la innovación sino que también lo han hecho a la propia aproximación metodológica sobre el desarrollo de la innovación¹⁰. Los *Manuales de Frascati* y de *Oslo* constituyen dos ejemplos de resultados muy satisfactorios ya que han sido puestos en práctica por los institutos oficiales de estadística y permiten comparar el esfuerzo realizado y los logros alcanzados por países y regiones en materia de I+D+i.

La importancia política que se otorgó a la estrategia de Lisboa en el seno de la UE obligaba a desarrollar un conjunto de indicadores que concretara los objetivos más generales y que permitiera controlar el grado de ejecución de los mismos. A lo largo de los últimos años se han sucedido versiones revisadas de un indicador sintético que engloba un conjunto muy amplio de indicadores parciales¹¹.

El índice sintético que elabora desde el año 2000 la Comisión Europea (*Summary Innovation Index SII* publicado en el *European Innovation Scoreboard EIS*)¹² contiene 25 indicadores parciales agrupados en dos grandes bloques: indicadores de *inputs* y de *outputs* de I+D+i (véase el cuadro 1). Los primeros miden los recursos empleados en las actividades de I+D+i y los segundos los resultados obtenidos. El análisis de su contenido permite obtener una idea más concreta de lo que se entiende por innovación y del interés de las administraciones públicas de los países por cuantificar sus objetivos intermedios en términos de indicadores similares a los recogidos en el índice sintético.

Dentro del primer bloque de indicadores de *inputs* se distingue entre tres tipos distintos. El primero de estos subgrupos, denominado *motores de la innovación*, hace referencia a las características estructurales del sistema y contiene cuatro indicadores del nivel educativo y uno del grado de utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC. El índice presupone que una población con mayor nivel educativo medio, mayor porcentaje de participación en programas de formación a lo largo de la vida, mayor porcentaje de universitarios, una juventud con mayor índice de titulaciones universitarias y mejor acceso a las nuevas tecnologías cuenta con mejor base sobre la que desarrollar un sistema de innovación.

El segundo de los subgrupos de indicadores de *inputs* de innovación se denomina *creación de conocimiento* y contiene el indicador más tradicional, el porcentaje sobre el PIB del gasto total en I+D, distinguiendo entre público y empresarial. A este indicador se le han añadido dos más que recogen información más cualitativa: el esfuerzo en I+D que realizan las empresas en los sectores de Alta Tecnología (A.T.) y la medida en la que hacen uso de los programas públicos de apoyo.

⁹ Una breve reseña sobre la historia de estos indicadores en Gault (2007) y en *European Innovation Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance*. Comisión Europea (2008), pág. 30.

¹⁰ Del proceso lineal de innovación, investigación-desarrollo tecnológico-innovación al modelo sistémico que considera múltiples relaciones bidireccionales entre los distintos agentes de la innovación.

¹¹ La ponderación de éstos en el índice agregado modifica el resultado final y la posición relativa de los distintos países, por lo que todavía continúa un proceso de ajuste gradual hacia una definición estable de equilibrio.

¹² *European Innovation Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance*. Comisión Europea (2008).

Cuadro 1. Indicadores de Innovación (EIS)**INDICADORES EIS****A) INDICADORES DE INPUT***MOTORES DE INNOVACIÓN*

- A. 1 Nuevos titulados en Ciencias e Ingenierías cada 1000 habitantes entre 20-29 años
- A. 2 Población con educación terciaria cada 100 habitantes de 25-64 años
- A. 3 Ratio de penetración de banda ancha por cada 100 habitantes
- A. 4 Participación en aprendizaje de larga duración cada 100 hab. de 25-64a.
- A. 5 % de población de 20-24 años que han superado la educ. secundaria

CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO

- A. 6 Gasto público en I+D (% del PIB)
- A. 7 Gasto en I+D de las empresas (% del PIB)
- A. 8 % gasto en I+D del sector de A.T. sobre total de gasto I+D empresarial
- A. 9 % empresas que reciben fondos públicos para la innovación

INNOVACIÓN Y EMPRESARIALIDAD

- A. 10 % PYMES con innovación interna
- A. 11 % PYMES con actividades de innovación mediante cooperación
- A. 12 % Gasto en innovación respecto al volumen de negocios
- A. 13 Capital riesgo en etapas iniciales (% del PIB)
- A. 14 Gasto en TIC (% del PIB)
- A. 15 % PYMES que han tenido innovaciones organizativas

B) INDICADORES DE OUTPUT*APLICACIONES*

- B. 1 % ocupados en sectores de A.T. respecto al total de ocupados
- B. 2 % ocupados en servicios de A.T. respecto a los ocupados en Servicios
- B. 3 % exportaciones de productos de A.T respecto al total
- B. 4 % ventas que proceden de productos nuevos en el mercado
- B. 5 % ventas que proceden de productos nuevos para la empresa
- B. 6 % ocupados en sect. Manufact. de A.T. respecto al total de Industria

PROPIEDAD INTELECTUAL

- B. 7 Patentes (EPO) por cada millón de habitantes
- B. 8 Patentes (USPTO) por cada millón de habitantes
- B. 9 "Triad patents" por cada millón de habitantes
- B. 10 N.º de nuevas marcas comunitarias cada millón de habitantes
- B. 11 N.º de nuevos diseños comunitarios cada millón de habitantes

European Innovation Scoreboard, 2007.

El tercer conjunto de indicadores de *inputs* de innovación se denomina *innovación y empresarialidad* y tiene que ver con las características de las empresas desde el punto de vista de la innovación. Se incluyen la existencia o no de departamentos de innovación, el uso de la contratación externa de servicios de I+D+i a institutos tecnológicos o empresas especializadas, el contenido de I+D en las ventas (que depende de la especialización productiva), la utilización de las nuevas tecnologías, el grado de innovación en la organización de las empresas y, por último, la posibilidad de acceder al capital riesgo para financiar la innovación.

El segundo bloque de indicadores mide el impacto en resultados del esfuerzo realizado en la asignación de recursos a la I+D. Su introducción en el índice sintético se debe a que la comparación exclusiva del primer bloque de indicadores que mide el esfuerzo podría no ser adecuada si dos países tienen un grado muy distinto de eficiencia en el uso de los recursos. Con el mismo gasto en I+D+i un país podría conseguir muchas patentes mientras que otro podría no ser capaz de hacerlo y mostrar una menor eficiencia relativa.

Se distingue entre dos tipos de indicadores de *output*. El primer grupo, denominado *aplicaciones*, mide el peso de los sectores de A.T. en el conjunto de la economía, en la industria y en los servicios en particular, el contenido tecnológico de las exportaciones y el grado de innovación de la actividad de la empresa con relación a sí misma o al mercado en su conjunto. El segundo grupo mide la innovación conseguida a través del registro de patentes europeas, estadounidenses y japonesas, así como el correspondiente a marcas comerciales y nuevos diseños registrados en el ámbito comunitario.

El EIS 2007 contiene el índice sintético correspondiente a 37 países. Los países más innovadores son los países nórdicos europeos, Alemania y el Reino Unido. A pesar de ello, los Estados Unidos mantienen una ventaja frente a la UE-27 aunque ésta sea decreciente. España aparece en el grupo de países moderadamente innovadores en el lugar 24. El índice presenta los resultados por separado de cada uno de los cinco subgrupos lo que permite analizar la causa de las debilidades y fortalezas de cada uno de los países. En el caso de España los mejores resultados se obtienen en los indicadores de *motores de la innovación* debido a su relativamente buen nivel educativo (universitario).

El propio EIS elabora un índice sintético de innovación regional¹³ en el que aparecen ordenadas 208 regiones europeas. La Comunidad de Madrid se encuentra la número 31, la única región española ligeramente por encima de la media europea, seguida del País Vasco (75) y Navarra (76). El indicador es muy simplificado y contiene 7 indicadores parciales: dos son educativos (trabajadores de I+D, intensidad de la formación a lo largo de la vida laboral) dos son de gasto en I+D (público y empresarial) y tres son de output (patentes, manufacturas de tecnología alta y media-alta y servicios de alta tecnología).

3. La innovación en España

Los datos sobre innovación en España proceden de la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas* que realiza anualmente el INE desde el año 1994 sobre una muestra de, aproximadamente, 43.000 empresas¹⁴. La información solicitada a

¹³ *European Regional Innovation Scoreboard*, Comisión Europea (2006b).

¹⁴ La muestra incluye únicamente a empresas de más de 10 empleados y deben tener el equivalente a una persona a tiempo completo dedicada a tareas de I+D+i. El gasto medio por empleado en equivalente a jornada completa es de 79.000 euros año. Este mínimo, en el caso de que la intensidad tecnológica fuera de un 1,8% sobre el volumen de ventas —cifra media para las empresas innovadoras— supondría que debe-

éstas se refiere a adquisición de nuevas tecnologías, innovaciones tecnológicas, actividades de I+D, gastos en innovación, regionalización de los gastos de innovación, impacto económico de la innovación tecnológica, objetivos de la actividad innovadora, fuentes de ideas innovadoras, obstáculos a la innovación y otras innovaciones no tecnológicas¹⁵.

Los gastos totales en I+D se dividen en gastos internos y externos: los primeros se refieren a aquéllos que se realizan dentro del centro o institución que se trate, incluyendo los gastos realizados fuera del centro pero en apoyo de tareas internas de I+D (compra de suministros por ejemplo). Se consideran gastos externos las cantidades pagadas como contraprestación de los trabajos de I+D encargados o por contrato. En el caso español, las pymes recurren con frecuencia a la contratación de proyectos de I+D con Institutos y Centros Tecnológicos y este gasto no se encuentra incluido en la definición de gasto interno empresarial.

A juzgar por la estadística oficial la actividad innovadora de las empresas españolas todavía no es demasiado elevada¹⁶. En 2006 en España de cada 100 empresas sólo 16 se declaran innovadoras y de estas últimas un 35,6% realiza internamente I+D, mientras que el resto realiza actividad innovadora que no se considera I+D hecha en casa¹⁷. Por tanto, de cada 100 empresas españolas 5,7 realizan I+D interna, 3,2 compran la I+D de algún proveedor y 9,6 la adquieren incorporada en la inversión que realizan en maquinaria, equipos y *software*.

El principal indicador de la actividad innovadora es el gasto interno ejecutado $(I+D+i)^{TOT}$. La $(I+D+i)^{TOT}$ ejecutada en España en el año 2006 ascendió a 19.463 millones de euros¹⁸ (cuadro 2), distinguiendo entre empresas $(I+D)^{EMP}+i$, y sector público $(I+D)^{PUB}$ —OPI y universidades— (5.236). El 55,6% de la $(I+D)^{TOT}$ y el 73% de la $(I+D+i)^{TOT}$ lo ejecutan las empresas y las instituciones privadas, y el peso de las actividades innovadoras (*i*) realizado por las empresas en el total $(I+D+i)^{TOT}$ representa un 39%. En la UE-27 el porcentaje de la I+D que realizan las empresas es muy superior al español y lo mismo sucede con los Estados Unidos o Japón.

La otra cara de la misma moneda la baja participación empresarial en la I+D española tienen como origen la elevada participación del sector de la Enseñanza Superior o Universidades. Esta elevada presencia del sector universitario tiene consecuencias para el *Sistema español de Innovación* ya que la orientación de la I+D es una

ría vender 4,4 millones de euros anuales. Esta cifra de ventas medias no se encuentra fácilmente al alcance de las empresas pequeñas y de algunas medianas, por lo que se excluyen actividades innovadoras significativas realizadas por el conjunto de empresas con menos de una persona dedicada a tiempo completo, que en España son muchas.

¹⁵ Véase INE (2008c), *Estadística sobre actividades de I+D, Metodología*.

¹⁶ Fuentes de los distintos sectores señalan que las encuestas subestiman el gasto en actividades innovadoras porque las empresas incurren en costes por el tiempo empleado en contestar los formularios y reducen el número de preguntas si se declaran no innovadoras.

¹⁷ *Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas 2006*. INE (2008a).

¹⁸ $(I+D+i)^{TOT} = (I+D)^{PUB} + (I+D)^{EMP}+i$. Si además de la I+D interna se incluye la contratada externamente por las empresas la cifra total de $(I+D+i)^{TOT}$ asciende a 21.769 millones. La $(I+D)^{EMP}$ asciende en este caso a 8.885 millones.

Cuadro 2. Gasto interno en I+D+i en España 2006
(Millones de euros)

	<i>I+D</i>	<i>i</i>	<i>I+D+i</i>
Total	11.815	7.648	19.463
Pública	5.236		5.236
Empresarial	6.578	7.648	16.533

Fuente: INE Estadísticas sobre actividades de I+D y Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas (2008 a y c).

orientación realizada desde la oferta y no desde la demanda de los servicios de I+D. Es decir, los departamentos e institutos universitarios realizan la mayor parte de su investigación con criterios exclusivamente científicos y de excelencia en los campos en los que avanza la ciencia en el ámbito internacional.

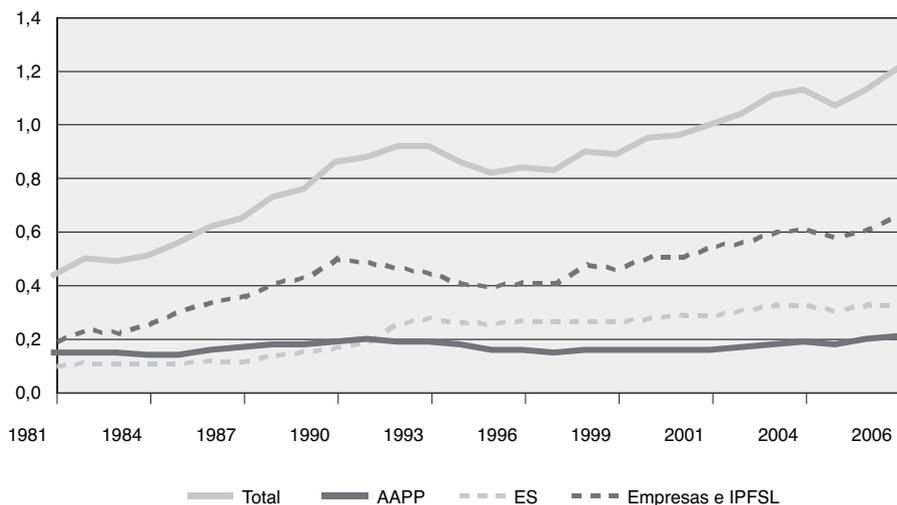
El reparto del personal de I+D se realiza prácticamente al 50% entre sector público y privado. 82.827 personas (EJC) trabajaban en España en I+D en las universidades y en las OPI y un número curiosamente muy similar, 82.869 (EJC) lo hacía en el sector privado empresarial. El hecho de que posiblemente haya una proporción excesiva de personal de I+D en el ámbito público/universitario podría ser síntoma de una fortaleza excesiva de éste o de una debilidad del sector empresarial. En todo caso, sería preocupante si esta situación fuera resultado de una política científico-técnica escorada en exceso hacia los intereses universitarios y alejada de la aplicación empresarial.

La evolución durante los últimos 15 años del gasto interno en I+D ejecutado en España en términos del PIB aparece recogida en el gráfico 1 en el que se observa un crecimiento continuo con dos periodos de estancamiento y retroceso¹⁹. El mayor crecimiento se observa en el sector de empresas e IPSFL seguido por el sector de la Enseñanza Superior (ES).

En cuanto a la descomposición del gasto en I+D que realizan los sectores público y empresarial se aprecian importantes diferencias. Así, un 19,1% del gasto corriente en actividades de I+D en el sector público se destina a la investigación básica (cuadro 3). Este porcentaje es de tan solo el 2,8% en el sector de las empresas. Por el contrario, el desarrollo tecnológico representa un 37,6% del gasto corriente en I+D del sector público y un 56,5% en el sector empresarial. Este dato es importante a la hora de diseñar una política tecnológica para las regiones españolas en las que se acusa un mayor déficit de I+D empresarial que de I+D pública.

Dentro del gasto total de innovación que realizan las empresas $(I+D+i)^{EMP}$ tiene interés considerar su descomposición en los diferentes componentes. El gráfico 2 Muestra que algo más de un tercio lo ejecutan las empresas internamente, un 15% lo subcontratan, un 31,6% representa la inversión en maquinaria, equipos y *software*, y el resto se reparte entre otras actividades innovadoras de diseño, formación, introducción de innovaciones, etc. Las cifras de gasto interno en I+D del sector empresas incluyen únicamente el 38,7% del total de actividades innovadoras. Por último, el peso relativo entre $I+D^{EMP}$ total (interna y externa) y otras actividades innovadoras sobre el total de la $I+D+i^{EMP}$ es del 53,7% y 46,3% respectivamente.

¹⁹ El periodo más largo de estancamiento se corresponde con la segunda mitad de los noventa.

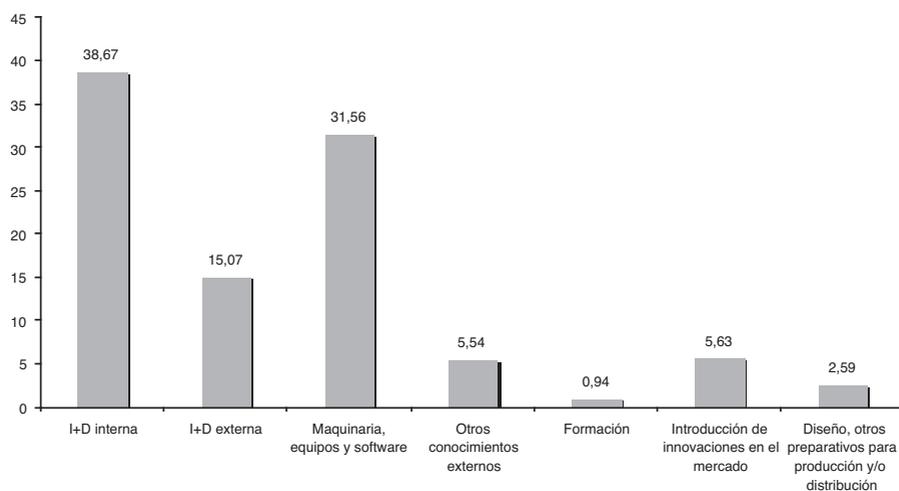
Gráfico 1. Gasto en I+D como porcentaje del PIB en España

Fuente: INE (2008c) *Estadística sobre actividades de I+D*.

Cuadro 3. Porcentaje de participación de los componentes de la I+D en España 2006 (porcentajes)

	Sector público	Sector empresarial
Investigación básica	19,1	2,8
Investigación aplicada	43,2	40,7
Desarrollo tecnológico	37,6	56,5

Fuente: INE (2008 c). *Estadística sobre actividades de I+D, 2006*.

Gráfico 2. Gastos totales en actividades innovadoras

Fuente: INE (2008 a), *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 2006*.

La escasa dimensión media de la empresa española y la baja presencia de empresas grandes contribuyen también, junto con la especialización productiva, a explicar el bajo nivel de innovación. Así, mientras que sólo un 5,29% de las empresas de menos de 250 trabajadores declara alguna actividad de I+D, la gran empresa lo hace en una proporción cinco veces mayor, 26,76% (cuadro 4). Esta cifra representa dos tercios de las empresas innovadoras, mientras que en la pymes la proporción desciende a una de cada tres.

Cuadro 4. Empresas que han realizado I+D en 2006 por sectores de actividad y tamaño

	< 250 empleados	> 250	Total
TOTAL EMPRESAS			
% de empresas que realizan I+D sobre el total	5,29	26,76	5,74
% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras	33,89	66,66	35,59
AGRICULTURA			
% de empresas que realizan I+D sobre el total	2,63	16,77	2,76
% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras	19,56	60,86	20,34
INDUSTRIA			
% de empresas que realizan I+D sobre el total	11,91	60,15	13,06
% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras	46,31	80,17	48,55
CONSTRUCCIÓN			
% de empresas que realizan I+D sobre el total	1,29	18,86	1,44
% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras	18,41	64,98	20,01
SERVICIOS			
% de empresas que realizan I+D sobre el total	4,11	13,28	4,35
% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras	27,78	50,03	28,8

Fuente: INE (2008 a) Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 2006. Avance de resultados.

Se aprecia también una gran diferencia en el grado de innovación empresarial en función del sector de actividad. La industria es el sector más innovador de todos con un 11,9% de empresas que hacen I+D, seguido por los servicios 4,1%, la agricultura 2,6% y, finalmente, la construcción 1,3%. Si se considera el papel tan importante desarrollado por el sector de la construcción en la última etapa del crecimiento de la economía española (1995-2006) en el que ha ganado 3,9 puntos de PIB a costa de la

industria y la energía²⁰, podemos explicar también la dificultad para que el gasto en I+D+i avanzara a un mayor ritmo.

El cuadro 5 muestra lo diferente que es el consumo de servicios de I+D que realizan los distintos sectores de la economía española de la rama productiva de los mismos de su peso en el PIB. Así, por ejemplo, la industria y energía que representan un 16,2% del PIB en 2006 consumen un 55,8% de los bienes y servicios de I+D producidos por la rama de actividades de I+D. Se observa cómo los servicios que representan un 59,5% del PIB sólo demandan un 36,4% de la I+D producida en España²¹, un problema que comparte la economía española con el resto de la UE comparativamente a los Estados Unidos²².

Cuadro 5. Consumo de recursos del sector I+D y peso relativo por sectores en España. 2006 (Porcentajes)

	<i>Participación en el consumo de la actividad de la rama de I+D</i>	<i>% en el PIB</i>
Agricultura	4,6	2,6
Industria y energía	55,8	16,2
Construcción	3,1	10,8
Total servicios	36,4	59,5

Fuente: INE (2008 c).

Descendiendo a un mayor nivel de desagregación sectorial se observa el diferente grado de innovación de las empresas. Así, para el conjunto de España²³, el porcentaje de empresas innovadoras sobre el total puede variar entre el 16,5% del *Transporte y almacenamiento* o el 16,8% en la *Agricultura* hasta el 75,5% de los *Servicios de I+D* o el 74,3% de la rama de *Aparatos de radio, TV y comunicación*. De igual forma, la intensidad del gasto en I+D sobre la facturación total se mueve entre un mínimo del 0,1-0,3% de ramas como *Comercio y hostelería*, *Construcción*, *Coque, petróleo y combustible nuclear* o *Intermediación financiera* hasta el 24,5% de la *Industria aeroespacial* o el 5,1% de la rama de *Farmacia*. A la vista de diferencias tan significativas entre ramas de actividad se puede concluir que buena parte del bajo nivel de inversión en innovación, se explica por la especialización productiva española orientada hacia sectores aparentemente menos innovadores que los del resto de Europa.

El esfuerzo en I+D+i por comunidades autónomas muestra el elevado grado de concentración regional de estas actividades. Así, el gráfico 3 muestra el peso de las regiones españolas en la I+D^{EMP}. Las comunidades autónomas que destacan en gasto

²⁰ La industria ha perdido 3,1 puntos y la energía 0,9 (INE, 2008b).

²¹ A veces las innovaciones originadas en el sector servicios no se imputan correctamente. Una innovación de un servicio, como el seguimiento por Internet de un envío de transporte, es fácil que aparezca como una innovación de la industria siendo que se trata de una innovación pensada desde el sector servicios aunque termine utilizando *hardware* y *software* de la industria TIC.

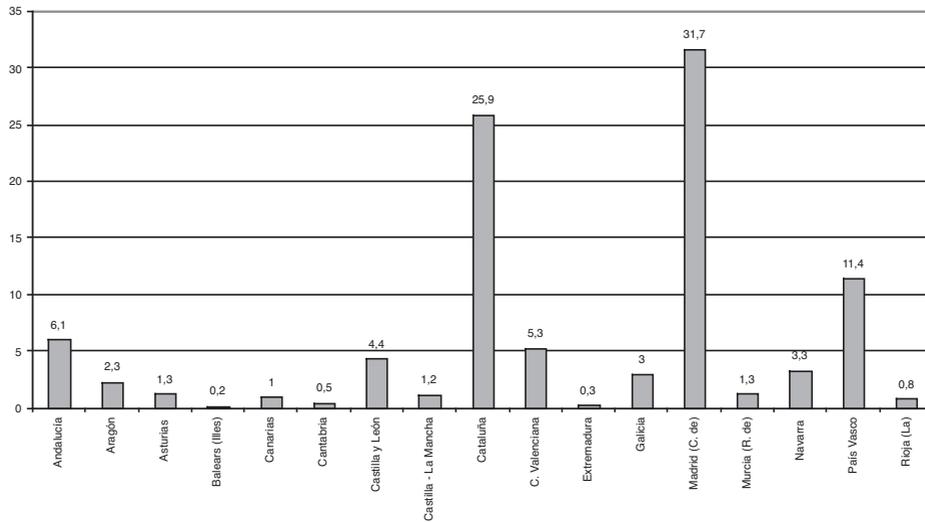
²² Jorgenson y Stiroh (2002).

²³ INE (2008 a): *Encuesta de actividades de innovación 2006*.

interno empresarial en I+D son Madrid (31,7%), Cataluña (25,9%) y el País Vasco (11,4%) con el 69% del total nacional. Por lo tanto, tres comunidades autónomas concentran más de dos tercios del gasto empresarial en I+D.

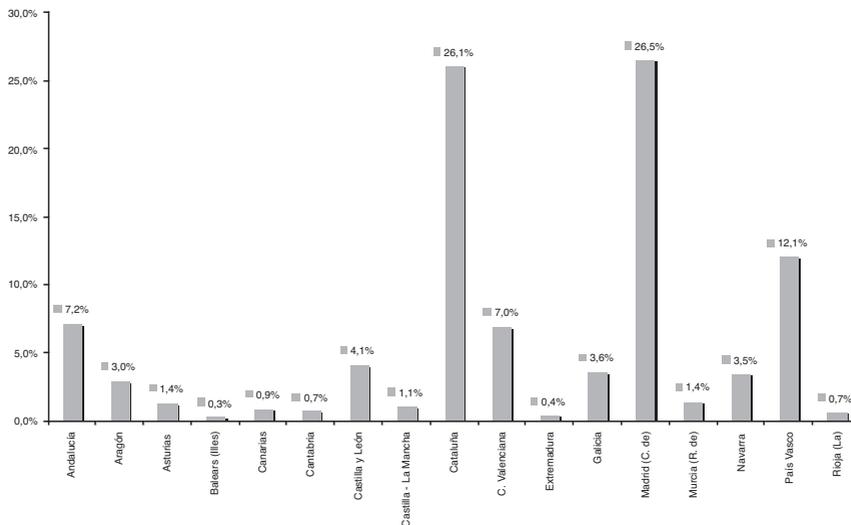
En términos de personal (EJC) de I+D^{EMP} las comunidades autónomas que destacan son, de nuevo, Madrid (26,5%), Cataluña (26,1%) y País Vasco (12,1%), en las que se concentra un 64,7% del total nacional (gráfico 4).

Gráfico 3. Gastos internos totales en I+D de las empresas e IPSFL por comunidades autónomas



Fuente: INE (2008c) Estadística sobre actividades de I+D, 2006.

Gráfico 4. Personal I+D (EJC) del sector empresas e IPSFL por Comunidades Autónomas



Fuente: INE (2008 c) Estadística sobre actividades de I+D, 2006.

4. El papel innovador de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones

Las políticas regionales de innovación incluyen entre sus objetivos el fomento del uso de las TIC. Por su naturaleza horizontal la introducción de las nuevas tecnologías representa una auténtica revolución que no deja sin afectar a ninguna actividad económica. El grado de penetración de las nuevas tecnologías en hogares, empresas y administraciones influye sobre la capacidad innovadora de una región en la que la constitución de redes de innovación precisa de una infraestructura física desarrollada. Pero no sólo es necesario contar con una cierta dotación de capital TIC. Es importante que la actitud social sea favorable al uso de los instrumentos tecnológicos. Este apartado se propone analizar el esfuerzo regional realizado en inversión TIC, como indicador de fomento de la innovación, y estimar su éxito en términos del posible impacto sobre el crecimiento regional.

El capital TIC tiene tres formas fundamentales de influir sobre el desarrollo regional²⁴. En primer lugar, como *output* de la producción del propio sector TIC participa en el crecimiento del conjunto de la economía regional en función de su dimensión relativa. En España su tamaño es reducido. Las economías de escala presentes en su producción han concentrado la producción mundial de TIC en un número reducido de países. Esta producción de TIC es absorbida a través de importaciones por la demanda intermedia de otros sectores o por la demanda final de otros países. En segundo lugar, como *input* de capital su nivel determina la capacidad productiva de la inmensa mayoría de los sectores de una economía. Su influencia se ejerce sobre todos los procesos productivos sean de manufacturas, servicios o del sector primario. Consecuentemente, la proporción entre capital TIC y capital no-TIC afecta al crecimiento regional. Por último, la presencia del capital TIC acelera el ritmo de avance del progreso tecnológico general de la economía afectando al proceso de innovación de todos y cada uno de los sectores.

A la vista de las tres formas de influencia del capital TIC en el crecimiento económico regional se observa que sólo la primera de ellas depende de si una región cuenta o no con un sector productivo TIC. Las dos últimas no dependen, sin embargo, de si una región produce TIC sino de si las utiliza. De ahí que el acento de la política de impulso de las TIC para el fomento del desarrollo regional se haya puesto en su introducción como usuarios en hogares, administraciones y empresas y no en la creación de nuevos centros de producción. Las regiones españolas en su conjunto no se encuentran especializadas en la producción de capital TIC aunque sí las utilizan de manera creciente en todas las ramas de actividad.

El impacto de la utilización de capital TIC sobre el crecimiento regional constituye una forma indirecta de contrastar la capacidad innovadora. La disponibilidad de la base de datos FBBVA-Ivie sobre *stock* de capital²⁵, que distingue entre 18 tipos diferentes de activos (3 de ellos TIC *hardware*, *software* y *comunicaciones*),

²⁴ Véase Barrios *et al.* (2007) y Mas y Quesada (2005).

²⁵ Mas, Pérez y Uriel (2007).

ofrece datos provinciales y regionales, y se extiende a lo largo del periodo 1964-2005. El cuadro 6 muestra la evolución del capital TIC y no TIC —medido como servicios de capital— en las diferentes regiones españolas, distinguiendo entre los tres tipos de capital TIC. Puede apreciarse que durante los veinte años comprendidos entre 1985 y 2005 el capital total creció en España a un ritmo medio del 5,37%, el capital TIC lo hizo casi al doble, 10,63%, y el capital no TIC al 4,56%. Dentro del capital TIC, el mayor ritmo de crecimiento lo muestra el *hardware*, con un 16,85%, influido sin duda por el descenso generalizado en los precios de los equipos informáticos. El *software* creció a un ritmo inferior pero elevado, 10,57%, y sólo el capital TIC en equipos de comunicaciones creció a una velocidad, 6,23%, ligeramente superior a la del capital no TIC, 4,56%. Desde un punto de vista regional la dispersión es menor entre las tasas de crecimiento del capital TIC que entre las de capital no TIC²⁶. En este sentido la inversión en TIC se ha comportado de forma más igualitaria entre las distintas comunidades autónomas que el resto de la inversión productiva en España .

Cuadro 6. Tasas de variación del capital productivo (excluido residencial). 1985-2005 (porcentajes)

	Total	TIC				No TIC
		Total	Software	Comunicaciones	Hardware	
Andalucía	5,27	10,29	10,57	6,01	16,92	4,62
Aragón	5,49	11,70	11,72	6,91	17,50	4,58
P. de Asturias	3,28	8,30	9,67	3,73	15,77	2,66
Illes Balears	6,07	11,12	11,57	6,84	18,73	5,38
Canarias	6,55	11,34	12,01	7,23	19,04	5,52
Cantabria	3,17	8,08	8,14	3,79	14,30	2,60
Castilla y León	4,45	10,97	11,18	6,00	17,20	3,53
Castilla-La Mancha	4,34	8,78	8,15	5,26	14,47	3,89
Cataluña	5,50	10,43	10,01	6,20	16,51	4,67
C. Valenciana	6,13	11,28	10,57	7,09	17,67	5,39
Extremadura	4,37	11,81	12,14	6,25	18,16	3,19
Galicia	4,93	10,86	10,93	5,89	17,65	4,02
C. de Madrid	6,83	11,12	10,47	7,01	16,60	5,95
Región de Murcia	6,35	10,66	10,50	6,46	17,72	5,79
Navarra	5,73	11,17	10,38	7,11	16,63	5,02
País Vasco	3,90	9,31	10,29	4,61	15,53	3,16
La Rioja	4,75	9,75	8,57	6,01	15,20	4,18
Ceuta y Melilla	5,14	10,51	12,40	5,89	19,23	4,35
España	5,37	10,63	10,57	6,23	16,85	4,56

Fuente: Elaboración propia a partir de Reig (dir.) (2008).

²⁶ La desviación estándar normalizada es 0,11 para el capital TIC y 0,25 para el capital no TIC (no reportado en la tabla).

El impacto del esfuerzo en inversión TIC sobre el crecimiento regional aparece en el cuadro 7 en el que se ha llevado a cabo un ejercicio estándar de contabilidad del crecimiento regional²⁷. El 3,15% de crecimiento medio del Valor Añadido en el periodo 1985-2005 para el conjunto de España se explica casi en partes iguales por la contribución del capital, 1,49, y la del trabajo medido en horas, 1,64. Por otra parte, 0,6 puntos de crecimiento medio anual se deben a las mejoras en la cualificación del trabajo, la misma cifra con la que contribuye negativamente la productividad total de los factores, -0,59. De la contribución del capital total al crecimiento español un 26,8% (0,4 pp anuales) se debe al capital TIC, proporción que supera en un 250% su peso en el total²⁸. En otras palabras, este ejercicio de contabilidad de crecimiento muestra que el capital TIC tiene una influencia en el crecimiento muy superior a su importancia cuantitativa en el *stock*.

Cuadro 7. Contabilidad del crecimiento. 1985-2005. Valor añadido (Porcentajes)

	VA	Dotaciones de capital				Horas trabajadas	Cualificación fuerza de trabajo	PTF
		Total	TIC	Infraestructuras	No infraestructura, no TIC			
Andalucía	3,32	1,43	0,32	0,19	0,92	2,14	0,61	-0,87
Aragón	2,65	1,67	0,45	0,18	1,04	1,18	0,52	-0,72
P. do de Asturias	1,65	1,03	0,28	0,18	0,57	0,24	0,28	0,10
Illes Balears	2,71	1,27	0,28	0,10	0,88	2,22	1,02	-1,80
Canarias	3,48	2,34	0,73	0,14	1,47	2,31	0,62	-1,79
Cantabria	2,88	0,99	0,26	0,18	0,55	1,27	0,19	0,43
Castilla y León	2,26	1,41	0,42	0,16	0,82	0,52	0,75	-0,41
Castilla-La Mancha	2,91	1,33	0,25	0,22	0,86	1,12	0,90	-0,44
Cataluña	3,36	1,50	0,41	0,10	1,00	1,87	0,65	-0,66
C. Valenciana	3,01	1,47	0,34	0,14	0,98	2,09	0,53	-1,08
Extremadura	2,90	1,87	0,68	0,19	0,99	0,81	0,59	-0,38
Galicia	2,50	1,42	0,42	0,14	0,86	0,21	0,44	0,43
C. de Madrid	3,94	1,68	0,48	0,11	1,09	2,26	0,99	-0,99
Región de Murcia	3,67	1,77	0,35	0,16	1,26	2,45	0,48	-1,03
Navarra	3,07	1,49	0,35	0,11	1,04	1,51	0,64	-0,57
País Vasco	2,74	1,18	0,33	0,10	0,75	1,39	0,07	0,10
La Rioja	2,44	1,32	0,29	0,09	0,95	1,05	1,38	-1,30
Ceuta y Melilla	4,25	1,48	0,39	0,22	0,88	2,23	0,15	0,38
ESPAÑA	3,15	1,49	0,40	0,14	0,96	1,64	0,60	-0,59

Fuente: Elaboración propia a partir de Reig (dir.) (2008).

²⁷ El cuadro 8 actualiza a 2005 la que aparece en Barrios *et al.* (2007) y Reig (dir.) (2008).

²⁸ El peso del capital TIC en el capital TIC total en 2005 era del 10,87%. Fundación BBVA (2006). *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005)*. Nueva metodología.

El mismo cuadro muestra también la descomposición del crecimiento para cada una de las comunidades autónomas españolas. Excepción hecha de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, las comunidades autónomas con mayor crecimiento medio en términos de valor añadido son la Comunidad Autónoma de Madrid 3,94% seguida por la Región de Murcia 3,67%, Canarias 3,48% y Cataluña 3,36%. Las comunidades en las que las TIC han contribuido más al crecimiento -en proporción a la contribución total del capital productivo- son Extremadura 23,6%, Canarias 20,8% y el Principado de Asturias 17,2% y en proporción al crecimiento total del valor añadido son, de nuevo Extremadura 36,6% y Canarias 31% pasando a ser la tercera Castilla y León 30%. Las medias respectivas para el conjunto de España son 12,6% y 26,6%²⁹.

En cuanto al comportamiento de la productividad total de los factores predomina su contribución negativa al crecimiento en la mayoría de las regiones, un hecho preocupante por cuanto representa el progreso técnico no incorporado en los factores de producción capital y trabajo ni en la cualificación de éste, siendo considerado habitualmente como medida de la eficiencia en la se combinan los factores de producción. El rápido avance del empleo en los 10 años analizados se ha movido en dirección contraria a la productividad total de los factores. De hecho, en las cuatro comunidades autónomas en las que la PTF avanza se crea menos empleo que en la media nacional.

En definitiva de este ejercicio se podrían desprender dos evidencias contrapuestas sobre la forma en la que la innovación afecta al crecimiento económico. Por un lado se aprecia que el capital TIC, vinculado directamente con la capacidad innovadora de un territorio, muestra una contribución muy positiva al crecimiento económico. Por otro lado, la innovación que pudiera asociarse con la productividad total de los factores, o progreso técnico no incorporado, muestra una contribución negativa. Seguramente los próximos años, con crecimientos mucho más moderados del empleo, dejarán más espacio para el avance de la productividad.

5. Planes regionales de innovación en España

Vista en el apartado 3 la débil situación de la economía española y de sus comunidades autónomas en lo que se refiere al gasto en innovación empresarial procede plantearse si debería fomentarse o no la inversión en I+D+i empresarial en España³⁰. Las especiales características de la innovación la han convertido en uno de los principales objetivos de la política económica en todos los países. Su naturaleza justifica la intervención pública porque presenta tradicionales fallos de mercado. En primer lugar, la

²⁹ Un análisis de convergencia de las regiones españolas en dotaciones de capital TIC puede encontrarse en Reig (dir.) (2008).

³⁰ Una fuente documental de las políticas de innovación en Europa se puede encontrar en la página web de PRO INNOVA:

<http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=262&parentID=52>.

Véase también Comisión Europea (2005 a, b, c, d), (2006 a, b), 2007 (a, b, c).

presencia de *externalidades* positivas de la actividad innovadora de una empresa conduce a que se invierta menos del nivel óptimo porque la rentabilidad social de la innovación excede a la rentabilidad privada. Para corregir esta asignación ineficiente, la ayuda pública a la empresa innovadora eleva la rentabilidad privada e incrementa así el gasto en innovación. En segundo lugar, la financiación de la innovación se encuentra sometida a un problema de asimetría informativa que conduce al racionamiento del crédito³¹. El prestatario conoce mejor que el banco el riesgo de la inversión innovadora y, en consecuencia, el banco para evitar el empeoramiento de la calidad de su clientela prefiere racionar el crédito a elevar el tipo de interés³². De este modo, los proyectos más innovadores tienden a no ser atendidos por el sistema crediticio. Hay que considerar que los riesgos de los proyectos innovadores son de naturaleza distinta a la del resto de proyectos: además de compartir con otros los riesgos de posibles desviaciones de coste, plazo, e ingresos esperados, existe en ellos una elevada probabilidad de fracaso tecnológico o comercial, sin olvidar la naturaleza irreversible de la inversión.

En tercer lugar la innovación tiene un elemento de bien público de cuyo consumo no se puede excluir fácilmente a quien no pague por ella. La protección mediante patentes no siempre es posible y los derechos de propiedad no pueden respetarse. En estas circunstancias se aconseja la provisión pública de los servicios de innovación desde una institución pública o semipública como puede ser un instituto de investigación o un centro tecnológico.

Finalmente, las pequeñas y medianas empresas encuentran dificultades para disponer de un departamento de I+D+i y precisan de estructuras externas de innovación con las que subcontratar dichas actividades³³. El fomento de la innovación empresarial en las pymes no es únicamente un objetivo de política económica para países atrasados o en vías de desarrollo. Muy al contrario, países avanzados como Alemania con la red *Fraunhofer* para la innovación o los institutos *Max Planck* para la investigación utilizan estas organizaciones intermedias para impulsar la I+D+i financiándolas parcialmente desde las distintas administraciones³⁴. Francia con la *Agencia Nacional de la Investigación* apoya también proyectos de innovación medianos y pequeños. Irlanda se ha distinguido también por su dinamismo en el fomento de los proyectos innovadores entre las pymes a través de agencias como *IDA* o *Enterprise Ireland*.

Como principio general para la intervención pública en el mercado de la I+D+i se entiende que la intensidad de la ayuda debe ser la más apropiada y ajustada al grado

³¹ Stiglitz y Weiss (1981).

³² Una subvención de un estudio independiente de viabilidad técnica de un proyecto innovador podría reducir el grado de asimetría informativa entre banco y cliente. De ahí que existan ayudas públicas para sufragar estos costes.

³³ La investigación bajo contrato con un centro tecnológico constituye un instrumento muy adecuado para aumentar la inversión en innovación de una pyme. Así, una ayuda pública indirecta al coste del proyecto —bajo la forma de una financiación estable a los institutos y centros tecnológicos— puede ser una forma muy adecuada de fomentar la innovación en la pyme.

³⁴ La financiación pública de los *Institutos Max Planck* alcanza el 95% (14% de los gobiernos locales y la UE; 81% a partes iguales entre el gobierno federal y los *Länder*).

Cuadro 8. Límites a la intensidad de las ayudas por tamaño de empresa y tipo de I+D (porcentajes)

	<i>Pequeña</i>	<i>Mediana</i>	<i>Grande</i>
Investigación Básica	100	100	100
Investigación Industrial	70	60	50
En colaboración*	80	75	65
Desarrollo experimental	45	35	25
En colaboración*	60	50	40

*Con otras empresas o con institutos y centros tecnológicos.

Fuente: Nuevo encuadramiento comunitario de ayudas a la I+D+i, CE, 2006.

en el que se encuentran presentes las características especiales recogidas en los párrafos anteriores. En todo caso, el fomento de la innovación ha sobrevivido a la época de la desregulación, recogiendo en parte la atención que anteriormente se prestaba a las políticas industriales, energéticas, comerciales o de fomento de las exportaciones.

Los límites a la intensidad de las ayudas aparecen en el cuadro 8 en el que se distingue por tamaño de empresa y en función del objetivo de la ayuda. La intensidad de la ayuda —que mide el porcentaje de subvención pública de un gasto privado en I+D+i— disminuye con la dimensión empresarial y con la proximidad de la actividad desarrollada a su introducción en el mercado.

El tratamiento especial que recibe la pyme en cuanto al techo de la intensidad de la ayuda pública que puede recibir no es único de Europa. En los Estados Unidos, en 1980, se aprobó la ley Bayh-Dole sobre las patentes en la pequeña empresa³⁵, en la que se establecía el objetivo de que la pyme participara mucho más activamente en los programas de fomento de la I+D. Igualmente se aprobó un programa para la transferencia tecnológica hacia la pequeña empresa obligando a las diferentes agencias de I+D a reservarles un porcentaje de las ayudas concedidas.

Actualmente existen en España un Plan Nacional³⁶ y 17 planes regionales de I+D+i muy parecidos entre sí. Al fin y al cabo se trata de comunidades autónomas que, aunque cuentan con especificidades propias, pertenecen a un mismo país y comparten muchas de sus características estructurales. Hoy en día todas las CCAA junto con la Administración General del Estado, integran en un único plan la planificación de la I+D con la de la innovación³⁷. Esto no ha sido siempre así. Previamente la ma-

³⁵ Definida como aquella que tiene menos de 500 trabajadores.

³⁶ Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, Ministerio de Educación y Ciencia (actual Ministerio de Ciencia e Innovación).

³⁷ La denominación de los programas es muy diversa: *Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación*; *Plan de Investigación, Desarrollo e Innovación*; *Plan Regional de Innovación*; *Plan de Innovación y Modernización*; *Plan de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos*, entre otros. La integración de la I+D+i en un único plan se ha producido en las diferentes comunidades en diferentes fechas a lo largo de los últimos diez años.

yoría de las comunidades aprobaba un plan de I+D e, independientemente, un plan de innovación. El primero se encontraba en la órbita de las universidades y el segundo en la de las consejerías de industria.

En muchos casos el *Plan Regional de I+D+i* (PRIDi) se integra en un marco más amplio de *Plan de Desarrollo Regional* o de *Acuerdo de Competitividad*, bajo diferentes denominaciones³⁸, fruto de un amplio acuerdo o pacto económico y social de ámbito regional. En estos casos, el PRIDi cuenta con el apoyo de los sectores económicos implicados. No en vano, el proceso de elaboración de un PRIDi suele ser participativo a través de mesas sectoriales (con representación de las ramas de actividad más relevantes de la región económica de que se trate) y grupos de trabajo que recogen las opiniones de los distintos agentes implicados como pueden ser: universidades y organismos públicos o privados de investigación, empresas, sindicatos y asociaciones empresariales, centros de investigación y centros tecnológicos, entre otros.

La integración de la innovación con la I+D, que aparece en todos los PRIDi como objetivo estratégico, no implica necesariamente una gestión integrada de éstas sino que suele organizarse desde distintos departamentos en los que residan las competencias oportunas. La I+D tiende a vincularse al ámbito de la política universitaria y la innovación depende normalmente de los departamentos responsables de industria. La ciencia se asocia a la universidad y la innovación a la empresa y ésta, por tradición, a la consejería de industria —bajo distintos nombres— ya que ha sido siempre este sector el más innovador. Sin embargo, ocurre muchas veces que entre los departamentos que ejercen las competencias de Educación y los de Industria se abre una brecha que no ayuda a conseguir una mayor integración de los sistemas regionales de innovación que, además, son de dimensión reducida.

Los modelos de gestión de la I+D+i a nivel nacional y autonómico parecen claramente inestables puesto que sufren cambios continuos en la forma de agrupar las competencias sobre ciencia, tecnología e innovación. Las competencias científicas entran y salen de los departamentos de educación. Algo parecido sucede con las competencias universitarias. Por el lado de las competencias de innovación se observa también que pasan de encontrarse próximas a las de la promoción de la ciencia a estar alejadas y protegidas por una denominación sectorial del departamento correspondiente. De ahí el cambio constante en la denominación de los departamentos —ministerios, oficinas de la presidencia, agencias o consejerías— sometidos, seguramente, a la necesidad de innovar aunque sea en el nombre. La falta de estabilidad en la permanencia del diseño institucional traslada a los agentes implicados una imagen de improvisación continua y de indecisión sobre los objetivos a desarrollar.

El punto de partida de las diferentes comunidades autónomas en cuanto a los indicadores de innovación es muy distinto³⁹. Las diferencias responden a las distintas estructuras productivas y a la distinta presencia de las grandes empresas que conforman una tradición innovadora muy diversa entre las distintas autonomías. Todos los textos de los planes regionales recogen la situación de partida de la autonomía correspon-

³⁸ *Plan de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Pacto Industrial, Plan Económico Regional*, entre otros.

³⁹ Véase el apartado 3.

diente y sobre ella desarrollan las propuestas programáticas y establecen los objetivos a alcanzar.

Diagnósticos

Los diferentes planes regionales de innovación van precedidos por un diagnóstico que contiene las principales debilidades del sistema y las amenazas procedentes del entorno. Las principales debilidades señaladas en la mayoría de los planes aparecen en el cuadro 9.

Cuadro 9. Principales debilidades de los sistemas regionales de innovación

Dimensión reducida del sistema en comparación con el del resto de países o regiones europeas: en términos del gasto total en I+D+i en proporción al PIB, o el porcentaje del personal de I+D+i sobre el empleo total.
Gasto empresarial en I+D+i muy por debajo de la media europea y norteamericana.
Falta de integración entre los distintos agentes de la oferta y la demanda de servicios de I+D+i.
Elevado, o incluso excesivo, peso del sistema universitario en el sistema regional de I+D que no contribuye a la orientación de las actividades de I+D hacia las necesidades de las empresas sino hacia los propios objetivos de la academia.
Déficit de infraestructuras científicas y de soporte a la innovación.
Débil demanda tecnológica por parte de las empresas del tejido productivo.
Escasa cultura innovadora en la empresa y en las AA.PP., y baja proporción en el empleo de titulados universitarios.

A este conjunto de dificultades reconocido en los PRIDi cabría añadir la naturaleza predominantemente familiar de la pyme española, su reducida dimensión media y la ausencia de grandes empresas⁴⁰.

La Fundación COTEC realiza desde hace muchos años un análisis periódico del *Sistema Nacional de Innovación* así como de algunos *Sistemas Regionales*⁴¹. En todos ellos se incluyen diagnósticos particulares que atienden a lo específico de cada una de las comunidades autónomas. Se observa que las CC.AA. comparten más las debilidades que las fortalezas. Así, por ejemplo, son muy específicas las siguientes características que refuerzan algunos sistemas regionales de I+D+i pero no otros: la capitalidad de Madrid en la Comunidad Autónoma del mismo nombre; la tradición industrial de algunas regiones españolas como el País Vasco en bienes de equipo y Cataluña y la Comunidad Valenciana en bienes de consumo; el potencial investigador; la existencia de una red de institutos tecnológicos o de investigación; el grado de

⁴⁰ El carácter familiar de la empresa también afecta a la dimensión media y, por ende, a su perfil innovador.

⁴¹ Véase COTEC: Las relaciones en el Sistema Español de Innovación, Libro Blanco 2007. Asimismo véanse los Libros Blancos correspondientes a la Comunidad Valenciana (2001), Región de Murcia (2002), Comunidad de Madrid (2004), Principado de Asturias (2004) y Canarias (2007).

asociacionismo empresarial; la disponibilidad de fondos estructurales o el régimen del sistema de financiación autonómica.

El objetivo de integrar los PRIDi con las actuaciones del *Plan Nacional* y del correspondiente *Programa Marco de la UE* aparece en todos los planes, aunque en la práctica se hace con distinta intensidad, tanto en el planteamiento de los objetivos programáticos como en el desarrollo de las actuaciones propuestas. Se pretende no duplicar los programas sino complementar las actuaciones cubriendo los huecos que dejan los planes nacionales y europeos ante las necesidades específicas de las diferentes regiones económicas⁴². Se suele afirmar que si un plan tecnológico y de innovación regional no ayuda a un sector autóctono ninguna instancia nacional o internacional lo hará.

El sistema de innovación se soporta sobre tres pilares: el sistema educativo con referencia específica a la formación profesional y a la educación universitaria, el sistema de ciencia y tecnología público y privado, y la capacidad innovadora del sistema empresarial. En el entorno influyen también el sistema financiero, la regulación laboral o el marco legislativo, y entre los objetivos de los planes regionales se recoge siempre la necesidad —o conveniencia— de contar con un entorno amigable para el desarrollo de la innovación.

Entre los objetivos de I+D+i más repetidos en los diferentes planes regionales destacan los siguientes: 1) Consolidar y aumentar la dimensión y calidad del Sistema Regional de Innovación para adquirir masa crítica suficiente en el ámbito nacional o internacional; 2) Incrementar substancialmente el gasto privado en I+D y el gasto en innovación de las empresas; 3) Mejorar cuantitativa y cualitativamente (formación y movilidad) los recursos humanos dedicados a la I+D+i, en particular en las empresas; 4) Apostar por la excelencia científica en la calidad de la investigación promovida; 5) Coordinar mejor la oferta y demanda de servicios en los entornos científicos, tecnológicos y de innovación; fomento de la transferencia tecnológica; 6) Priorizar sectores con potencial de crecimiento, considerados estratégicos para el desarrollo regional. Dentro de este último objetivo se procura concentrar las actuaciones para evitar que la dispersión reduzca el impacto de las ayudas. Se intenta también identificar algunos sectores en línea con las preferencias nacionales e internacionales como son los siguientes: farmacéutico, aeroespacial, biomédico, agroalimentario, servicios avanzados a empresas, actividades TIC, entre otros⁴³; y 7) Fomentar el espíritu emprendedor de proyectos de base tecnológica.

En cuanto a las acciones estratégicas a realizar, los diferentes planes adoptan una estructura muy similar que comprende 6 apartados: 1) Recursos Humanos con referencia a la formación (doctores, tecnólogos), atracción, reincorporación y retención, movilidad (geográfica, funcional e institucional), acceso al mercado laboral y estructuración en grupos de excelencia contrastada; 2) Infraestructuras y equipamiento con

⁴² Tan sólo en algunos casos se llega a programas de cofinanciación conjunta nacional/regional (*matching funds*) mucho más frecuentes en otros países.

⁴³ El *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011* define cinco acciones estratégicas muy coincidentes: Salud, Biotecnología, Energía y cambio climático, TIC y Nanociencia y nanotecnologías.

la creación de espacios de innovación (parques científicos y tecnológicos); 3) Actividades de I+D+i (proyectos orientados o no)⁴⁴; 4) Capacidad innovadora de las empresas a través de su acercamiento a los centros tecnológicos (asesoría y cheque tecnológico, gestores de la innovación, formación del empresario), la creación de observatorios tecnológicos sectoriales, redes de trampolines tecnológicos, estructuras de coordinación, programas de modernización, creación de nuevas empresas de base tecnológica (EBT), viveros de empresas, programas de fomento de exportaciones de alto contenido tecnológico y, por último, soporte financiero a la innovación (gestión del riesgo, avales, préstamos participativos, redes de inversores privados, fondos de capital riesgo); 5) Iniciativas de innovación desde las administraciones públicas⁴⁵ y fomento del uso de las TIC; y 6) Difusión de la cultura científica.

No debe olvidarse, que aun cuando los diferentes planes regionales tienen una estructura muy similar, en la práctica, la orientación de las acciones puede ser muy distinta. A modo de ejemplo, un mismo programa de formación de doctores puede ser orientado o no, y si se orienta hacerlo hacia áreas muy distintas del conocimiento: ingenierías, ciencias naturales, aplicadas o exactas, ciencias sociales, arte, etc.⁴⁶. Así, la proporción del reparto de las becas de formación de personal investigador entre los distintos campos determina en buena medida la composición de la oferta de doctores al sistema de ciencia, tecnología e innovación⁴⁷. Para concluir con el ejemplo, si entre las prioridades regionales se encuentra la de fomentar la I+D privada y se considera conveniente que para ello el sistema cuente con un mayor número de doctores en ingeniería, este objetivo no debería olvidarse a la hora de redactar la orden de la correspondiente convocatoria de becas FPI.

Los PRIDi cuentan con un apartado en el que analizan el escenario presupuestario. Proyectan una trayectoria que arranca del punto de partida⁴⁸ y alcanza el objetivo previsto al final del periodo considerado⁴⁹. El objetivo presupuestario tiene dos dimensiones, elevar el nivel de gasto total en I+D en proporción al PIB y corregir si-

⁴⁴ *El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011* prioriza 10 sectores: Alimentación, Agricultura y Pesca; Medioambiente; Energía; Seguridad y defensa; Construcción; Ordenación del territorio; Turismo; Industria aeroespacial; Transporte e infraestructuras; Sectores industriales y farmacia.

⁴⁵ Esta acción se utiliza intensamente y con éxito en los EE.UU. y en algunos países avanzados europeos a través de la cooperación público-privada para la introducción de grandes proyectos de innovación industrial (defensa) o de servicios (no de mercado).

⁴⁶ El porcentaje de estudiantes de doctorado en las áreas de ingeniería suele ser menor del que se correspondería con el número de titulados y del que fortalecería la transferencia tecnológica en España. La razón reside en la mayor facilidad y las mejores condiciones con la que se colocan en el mercado laboral al terminar la carrera. Todo ello eleva el coste de oportunidad de realizar un doctorado que, además, el mercado laboral no valora demasiado.

⁴⁷ Durante muchos años, el número de doctores ha influido en el desarrollo interno de los departamentos universitarios cuya dimensión no se ha ajustado tanto al número de alumnos matriculados como al número de doctores pendientes de consolidación.

⁴⁸ En ocasiones y dado el retraso de aproximadamente dos años en la publicación de los indicadores de gasto en relación con el PIB, los escenarios del plan incluyen dos periodos de ejecución ya realizada de los que todavía no se tiene información estadística.

⁴⁹ La mayoría de planes tienen un periodo de vigencia de 4-5 años.

multáneamente la baja participación empresarial. Este segundo objetivo entraña más dificultades por cuanto depende de la decisión de la empresa y la administración sólo puede tratar de inducirlo.

Todos los PRIDi consideran alcanzar el 2% del PIB en gasto interno total en I+D como un objetivo fundamental, y dejan para una segunda etapa llegar al 3% que se propuso la UE en la cumbre de Barcelona de 2002. Sin embargo, el esfuerzo presupuestario necesario para alcanzar un objetivo parecido es donde más diferencias aparecen debido a los diferentes niveles iniciales. Así, el indicador de gasto en I+D como porcentaje del PIB se situaba en 2006 en el 1,98% en la Comunidad Autónoma de Madrid y el 0,29% de las Islas Baleares, mientras la media nacional ascendía al 1,2%. Algunas comunidades como las de Madrid y Navarra (1,92%) han sobrepasado la media de la UE-25 del 1,77% (2005), el País Vasco (1,6%) y Cataluña (1,43%) se encuentran ligeramente por debajo, aunque convergiendo con la UE debido al estancamiento que ha padecido ésta en los últimos años. Otras regiones, sin embargo, todavía se encuentran actualmente por debajo de la mitad del gasto medio de la UE y el esfuerzo necesario es mucho mayor. De igual forma, los PRIDi introducen objetivos cuantitativos en recursos humanos dedicados a la I+D, con el fin de aproximar el nivel nacional situado en 2005 en el conjunto de España en el 9,1 por mil de la población ocupada, a la media de la UE-25 (10,5 por mil).

6. Reflexiones finales

Una vez realizado un rápido recorrido por los temas relacionados con la innovación empresarial es momento de realizar unos comentarios finales para el debate. Son pocos los documentos programáticos de política de I+D+i que no incluyan la necesidad de colaborar desde las Administraciones Públicas en la construcción de la Sociedad del Conocimiento (SC)⁵⁰. Se considera que los sectores tractores del desarrollo de los países más avanzados de los próximos años son aquellos que incorporan como *inputs* un mayor contenido tecnológico y de conocimiento. Para hacer frente a la pérdida de mercados nacionales e internacionales como consecuencia de la irrupción de las grandes economías de China y la India con grandes ventajas de coste, se propone la especialización en las fases de la cadena de valor que más aportan de los sectores actuales existentes (diseño y desarrollo del producto y su distribución, deslocalizando la producción) y crecer más en los sectores que incorporan mayor contenido científico-tecnológico o mayor valor de mercado (marcas y diferenciación/personalización de producto).

⁵⁰ Véase la Agenda de Lisboa del año 2000, la cumbre de Barcelona de 2002, la revisión a mitad de trayecto en el año 2005, los diferentes *Programas Nacionales de Reforma*, la planificación a medio y largo plazo en la *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología ENCYT 2015*, *Plan Nacional Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones: *More Research and Innovation – Investing for Growth and Employment: A Common Approach, 2005a*.

La Unión Europea se propuso en el año 2000⁵¹ convertirse en el plazo de diez años en la primera economía del mundo basada en el conocimiento, es decir, una sociedad con una especialización productiva diferente a la inicial, con un mayor peso de las ramas más intensivas en el uso de recursos humanos de alto nivel educativo y de las tecnologías más avanzadas. Estas ramas de mayor nivel tecnológico incluyen sectores como el *aeroespacial, fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática, biomedicina, la industria farmacéutica, la electrónica, o la fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión* (cuadro 10). En cuanto a los servicios se considera que constituyen una parte de la sociedad del conocimiento los *servicios avanzados a empresas* (consultoría, contabilidad, finanzas, I+D), *actividades informáticas, correos y telecomunicaciones*, entre otros.

Cuadro 10. Sectores de Alta y Media-Alta Tecnología: INE

Sectores	CNAE-93
Sectores manufactureros de tecnología punta	
1. Industria farmacéutica	244
2. Maquinaria de oficina y material informático	30
3. Componentes electrónicos	321
4. Aparatos de radio, TV y comunicaciones	32-321
5. Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería	33
6. Construcción aeronáutica y espacial	353
Sectores manufactureros de tecnología media o alta	
7. Industria química excepto industria farmacéutica	24-244
8. Maquinaria y equipos	29
9. Maquinaria y aparatos eléctricos	31
10. Industria automóvil	34
11. Construcción naval, ferroviaria, de motocicletas y bicicletas y otro material de transporte	35-353
Servicios de alta tecnología	
12. Correos y telecomunicaciones	64
13. Actividades informáticas	72
14. Investigación y desarrollo	73

Fuente: INE (2008 d), *Indicadores de Alta Tecnología. Metodología*.

Por sus propias características, los sectores que conforman la SC son intensivos en I+D+i. Cuanto mayor sea su peso en la producción mayor será el gasto en I+D+i como porcentaje del PIB. Consecuentemente, la construcción de la SC requiere por una parte, pero también permite, aumentar el gasto privado en I+D+i.

⁵¹ *Agenda de Lisboa 2000*, más tarde revisada y ampliada en Barcelona 2002 y relanzada en 2005, *Programa Nacional de Reforma (2006)*, *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología*, *Plan Nacional Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011*.

La SC tiene un componente fundamental que es la *Sociedad de la Información* (SI), que se caracteriza por utilizar ampliamente tecnologías TIC como soporte del conjunto de las actividades productivas y de la sociedad en general. La importancia de las TIC reside no tanto en su producción, como en su grado de utilización porque permite capitalizar los flujos de información y convertirlos en conocimiento aplicable a los procesos de innovación.

En el entorno europeo se encuentran más referencias al aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen dos circunstancias favorables: la creación del mercado único —con su efecto sobre la escala de ventas para las empresas europeas— y la utilización de los contratos públicos de las administraciones públicas como motores de innovación, a semejanza de lo que sucede en los Estados Unidos⁵².

Por su naturaleza, la planificación regional de la investigación científica debería realizarse combinando dos criterios: 1) La integración con el marco nacional e internacional al que pertenece la ciencia por ser su ámbito de referencia, lo que le exige utilizar criterios de excelencia, 2) la cooperación con los agentes de la innovación —empresas y centros tecnológicos locales o no— para desarrollar aplicaciones y responder a los retos y problemas que se les plantee bajo la forma de un problema tecnológico, económico o medioambiental.

Sin embargo, la planificación regional del desarrollo tecnológico debería obedecer más a las necesidades y a las posibilidades de absorción de los sectores y de las empresas del territorio. No tiene demasiado sentido apoyar con recursos públicos tecnologías que no tengan aplicación directa o inmediata en el entorno propio. Por otra parte, los criterios para la toma de decisiones deberían considerar fundamentalmente el impacto de su aplicación en la propia región y no tanto su contribución al acervo internacional del conocimiento tecnológico.

La planificación regional de la innovación debe orientarse casi exclusivamente por las características del territorio, en el que tienen importancia tanto las empresas, ramas de actividad y tecnologías que existen como las que harán falta en el futuro. La existencia de distritos industriales o *clusters*⁵³ en los que se concentra la actividad de la mayor parte de las empresas de una comarca en torno a una rama de actividad determinada requiere una planificación especial de la innovación que incluya: el establecimiento de redes entre empresas, institutos tecnológicos, universidades, laboratorios de I+D, cámaras de comercio, asociaciones empresariales, agencias de desarrollo local y departamentos del gobierno. Sobre muchas de estas instituciones los gobiernos regionales tienen competencias reguladoras por lo que es normal que sean los principales responsables de fomentar la innovación regional. Los responsables autonómicos tienen un conocimiento más profundo de la estructura empresarial de la región y gozan de una mayor capacidad para adaptar la política a las necesidades específicas de aquélla. En todo caso, es crucial que sus actuaciones se coordinen con las que la *Administración General del Estado* desarrolla en el territorio autonómico

⁵² Un ejemplo de este tipo de iniciativas lo constituye la utilización de la energía y la sostenibilidad como motores de la innovación. Véase Directorate General for Enterprise and Industry Comunidad Europea. 2007; COTEC (2006)

⁵³ Audretsch y Feldman (2003).

como lo prueban el éxito de los centros compartidos entre el CSIC y las universidades o los diferentes entes autonómicos.

La innovación se ha convertido en una de las pocas herramientas para ganar competitividad —o mantenerla— a disposición de una empresa, región o área económica. Es en la actualidad el instrumento principal. Actúa sobre la productividad porque permite conquistar o defender los mercados, mejorar el valor añadido generado y/o reducir los costes. Por sus reconocidos efectos sobre la capacidad de crecimiento de un territorio recibe la atención de todas las AAPP que entienden que se innova demasiado poco, porque el mercado no ofrece incentivos suficientes por los problemas tradicionales de una elevada incertidumbre y una dificultad para quien invierte en innovación de apropiarse de los retornos de su inversión.

En España las competencias sobre innovación se encuentran en las comunidades autónomas y las de investigación se comparten en su territorio con las que tiene reconocidas la Administración General del Estado. Todas las Comunidades Autónomas cuentan con un plan regional de I+D+i. En la mayoría de ellas se enmarca en una Plan más amplio que fomenta la competitividad del territorio y que suele ser resultado de un pacto entre las fuerzas económicas y sociales de la región. Los objetivos generales y estratégicos de los planes autonómicos de I+D+i tienen muchos elementos en común y las diferencias más substanciales no se encuentran tanto en los principios que los inspiran como en la forma en la que se aplican. Más concretamente se difiere en: la intensidad del esfuerzo presupuestario, el tipo de orientación (sectorial o territorial) de los programas; el número de instrumentos y su grado de similitud con el *Plan Nacional*; los criterios de valoración de proyectos (excelencia versus utilidad); y, finalmente, en la gestión de los programas (agencias, administración, concentración o dispersión de los programas).

La *Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas* contiene información sobre los factores que, en opinión de las empresas, influyen positiva o negativamente en la decisión de innovar. Aproximadamente una cuarta parte de las empresas considera que los costes excesivamente elevados de la innovación constituyen un freno a la misma, y un porcentaje similar consideran la falta de información y conocimiento como el principal obstáculo a la innovación. La dificultad de financiar el gasto en innovación se considera por una quinta parte de las empresas como un obstáculo relevante y otro 15% considera que el principal inhibidor es la incertidumbre que entraña la I+D. A la vista de estos datos se puede orientar la política de innovación para atacar las causas que las propias empresas destacan como responsables de su falta de dinamismo innovador.

El indicador sintético de innovación que elabora periódicamente el *European Innovation Scoreboard* permite evaluar los resultados de las políticas de innovación desplegadas. España dista de encontrarse en el grupo de países que lidera el conjunto y de sus 17 comunidades autónomas sólo una (Madrid) se encontraba entre las primeras 70 regiones de un total de 208. En los próximos años se debería ver muy mejorada esta posición de España y sus comunidades autónomas y tendría que notarse el esfuerzo de alcanzar en 2015 el 2,5% del PIB en gasto interno en I+D y el 4% en innovación. Conseguir estos ambiciosos objetivos permitiría aumentar significativamente

la dimensión del sistema nacional y de los sistemas regionales de innovación, y corregir a la vez la baja implicación empresarial y la falta de cooperación entre los agentes del sistema.

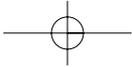
Bibliografía

- Advisory Committee on Measuring Innovation (2008): *Innovation Measurement. Tracking the State of Innovation in the American Economy*. Secretary of Commerce.
- Audretsch, D.B. y Feldman, M.P. (2003): *Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation*, Handbook of Urban and Regional Economics, Volumen 4.
- Barrios, S. Mas, M., Navajas E. y Quesada, J. (2007): "Mapping the ICT in EU regions: location, employment factors of attractiveness and economic impact", JRT Scientific and Technical Reports, Comisión Europea.
- Comisión Europea (2005a): *More Research and Innovation – Investing for Growth and Employment: A Common Approach*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones.
- Comisión Europea (2005b): "Working together for growth and jobs. Next steps in implementing the revised Lisbon Strategy" (ILS) – SEC (2005) 622.
- Comisión Europea (2005c): "Common Actions for Growth and Employment: The Community Lisbon Programme", COM (2005) 330.
- Comisión Europea (2005d): "More Research and Innovation – Investing for growth and employment: A Common Approach", COM (2005) 488.
- Comisión Europea (2006a): "Putting knowledge into practice: A broad-based innovation strategy for the EU", Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, COM(2006) 502.
- Comisión Europea (2006b). *European Regional Innovation Scoreboard (RIS)*.
- Comisión Europea (2007a): *The European Cluster Memorandum*, Enterprise and Industry EC, Pro INNOVA DG 2007.
- Comisión Europea (2007b): *Annual Innovation Policy Trends and Appraisal Country Report Spain 2007*, INNO-Policy TrendChart.
- Comisión Europea (2007c): Directorate General for Enterprise and Industry.
- Comisión Europea (2008): *European Innovation Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance*. PROINNO Europe, Innometrics, febrero 2008.
- COTEC (2006) *La compra pública de tecnología innovadora en TIC. Documento de debate*.
- COTEC (2007): *Las relaciones en el Sistema Español de Innovación, Libro Blanco Energy and Sustainability as Drivers for Innovation*, Bruselas y Copenhague, 10-13 diciembre, 2007, organizado por The Directorate General for Enterprise and Industry y The Danish Environmental Protection.
- Fundación BBVA (2006): El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005). Nueva metodología. Base de datos disponible en: <http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/esp/home/index.jsp>.
- Gault, F. (2007): "Science, Technology and Innovation Indicators: the Context of change". En OCDE (2007), *Science, Technology and Innovation Indicators in a changing world: responding to policy needs*, OCDE 2007, pp. 9-25.
- INE (2008 c): *Estadística sobre actividades de I+D, Metodología*.
- INE (2008 b): *Contabilidad Nacional de España*.
- INE (2008 a): *Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas 2006*Jorgenson, D.W. (2002). *Economic Growth in the Information Age*, Cambridge, The MIT Press.
- INE (2008 d): *Indicadores de Alta Tecnología. Metodología*
- Jorgenson, D.W. y Stiroh, K. (2002): "Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age" capítulo 3 en Jorgenson (2002), pp. 71-150.

- Mas, M., Pérez, F. y Uriel, E. (2007): *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005)*. Nueva Metodología, Fundación BBVA, Bilbao.
- Mas, M. y Quesada, J. (2005): *Las nuevas tecnologías y el crecimiento económico en España*, Fundación BBVA, Bilbao.
- Ministerio de Ciencia e Innovación. (2006) (actual Ministerio de Ciencia e Innovación), *Programa Nacional de Reformas*.
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2007a) (actual Ministerio de Ciencia e Innovación), *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología ENCYT*, Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (2007b) (actual Ministerio de Ciencia e Innovación), *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007c) (actual Ministerio de Ciencia e Innovación) *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología ENCYT*
- OCDE (2002): *Manual de FRASCATI – 2002. Investigación y Desarrollo experimental*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- OCDE (2005): *Manual de Oslo*. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- OCDE (2007): *Science, Technology and Innovation Indicators in a changing world: responding to policy needs*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- PRO INNO Europe: *European Innovation Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance*.
- PRO INNO Europe: *Innovative SMEs and employment creation*.
- PRO INNO Europe: *Innovation policy in a knowledge-based economy*.
- PRO INNOVA. Véase la siguiente dirección de Internet: <http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=262&parentID=52>.
- Reig, E. (dir.) (2008): *Competitividad, crecimiento y capitalización de las regiones españolas*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Schumpeter, J.A. (1934): *Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981): "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", *The American Economic Review*, vol. 71, n.º 3 (June 1981), pp. 393-410.
- Tidd J., Bessant J. y Pavitt, K. (2005): *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. 3.ª edición. Chichester (Inglaterra): John Wiley & Sons, Ltd.

LECTURAS RECOMENDADAS

- La Fundación COTEC, www.cotec.es, cuenta con una extensa colección de libros y documentos relacionados con el sistema español de innovación así como con algunos sistemas regionales analizados específicamente. Entre ellos tienen especial interés los siguientes:
 - *Informe Cotec 2007: Tecnología e Innovación en España*.
 - *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) 2005*.
- PRO INNO Europe ofrece en su página web acceso a numerosos documentos sobre política de innovación en Europa. Algunos de los temas son los siguientes:
 - *Clusters in the EU-10 new member countries, Innovative SMEs and employment creation; Statistics on innovation in Europe, 2000 Edition; Innovation policy in a knowledge-based economy; Future directions of innovation policy in Europe; Innovation Tomorrow: Innovation policy and the regulatory framework: Making innovation an integral part of the broader structural agenda; New Products and services. Analysis of regulations shaping new markets; Supporting the monitoring and evaluation of innovation programmes; The PAXIS Manual for Innovation Policy Makers and Practitioners: analysis and transfer of innovation tools, methodologies and policy; Innovation and Public Procurement. Review of Issues at Stake; Innovation and enterprise creation: Statistics and indicators*.
- La Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología de Madrid de la Comunidad de Madrid ofrece numerosos artículos de interés sobre política de innovación (www.madri-masd.org/revista/revista25).



210 *Quesada, J.*

- Fundación OPTI (Observatorio de Política Tecnológica y de Innovación) www.opti.org ofrece múltiples documentos y publicaciones sobre innovación en España.
- Fedit Centros Tecnológicos de España ofrece en su página web www.fedit.es documentos e informes de interés.
- Los diferentes planes regionales de I+D+i se encuentran en las páginas web de los gobiernos regionales, que se encuentran accesibles desde el Ministerio de Ciencia e Innovación. <http://www.mec.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=ccaa&id=5>.

