

**Cotec es una fundación de origen empresarial que tiene como misión contribuir al desarrollo del país mediante el fomento de la innovación tecnológica en la empresa y en la sociedad españolas.**

**Cotec** —

Plaza del Marqués de Salamanca, 11 - 2.º izqda.  
28006 Madrid  
Teléf.: 91 436 47 74. Fax: 91 431 12 39  
<http://www.cotec.es>

ACC1Ó CIDEM/COPCA  
ACCIONA INFRAESTRUCTURAS  
ADER (LA RIOJA)  
AGENCIA CANARIA DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y SOCIEDAD DE LA  
INFORMACIÓN  
AGENCIA DE INVERSIONES Y  
SERVICIOS (CASTILLA Y LEÓN)  
AGENCIA NAVARRA DE INNOVACIÓN Y  
TECNOLOGÍA  
ALMA CONSULTING GROUP  
ALMIRALL  
ALSTOM ESPAÑA  
APPLUS +  
ASESORÍA I+D+I  
ASOCIACIÓN INNOVALIA  
ATOS ORIGIN ESPAÑA  
AYUNTAMIENTO DE GIJÓN  
AYUNTAMIENTO DE VALENCIA  
BILBAO BIZKAIA KUTXA  
CAJA DE AHORROS Y MONTE DE  
PIEDAD DE MADRID  
CAJA DE AHORROS Y PENSIONES DE  
BARCELONA  
CÁMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA  
DE MADRID  
CENTRO TECNOLÓGICO DE  
AUTOMOCIÓN DE GALICIA  
CLARKE, MODET & CO  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
DE CASTILLA-LA MANCHA  
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA  
Y EMPRESA (JUNTA DE ANDALUCÍA)  
CONSULTRANS  
DELOITTE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA Y UNIVERSIDAD DEL  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN DE  
LA COMUNIDAD DE MADRID  
DIRECCIÓN GENERAL DE  
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E  
INNOVACIÓN DE LA XUNTA DE GALICIA  
EADS ASTRIUM-CRISA  
ENDESA  
ENRESA  
ESTEVE  
EUROCONTROL  
EUROPRAXIS  
EUSKALTEL  
EVERIS  
FUNDACIÓ CATALANA PER A LA  
REÇERCA I LA INNOVACIÓ

FUNDACIÓN BANCO BILBAO-VIZCAYA  
ARGENTARIA  
FUNDACIÓN BARRIÉ DE LA MAZA  
FUNDACIÓN CAMPOLLANO  
FUNDACIÓN FOCUS-ABENGOA  
FUNDACIÓN IBIT  
FUNDACIÓN LILLY  
FUNDACIÓN RAMÓN ARECES  
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA  
FUNDACIÓN VODAFONE  
FUNDECYT (EXTREMADURA)  
GÓMEZ-ACEBO & POMBO ABOGADOS  
GRUPO ACS  
GRUPO ANTOLÍN IRAUSA  
GRUPO LECHE PASCUAL  
GRUPO MRS  
GRUPO PRISA  
GRUPO SPRI  
HIDROCANTÁBRICO  
HISPASAT  
IBERDROLA  
IBM  
IMADE  
IMPIVA  
IMPULSO  
INDRA  
INSTITUTO DE FOMENTO DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
INSTITUTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO DEL PRINCIPADO DE  
ASTURIAS  
INTELLIGENT DATA  
LA SEDA DE BARCELONA  
MERCADONA  
MERCAPITAL  
MIER COMUNICACIONES  
NUCLEO  
OHL  
O-KYAKU  
PATENTES TALGO  
REPSOL YPF  
SADIEL  
SEPES  
SERCOM  
SIDSA  
SODERCAN (CANTABRIA)  
SOLUTEX  
TECNALIA  
TELFÓNICA  
UNIÓN FENOSA  
VICINAY CADENAS  
ZELTIA

**Cotec** —



**ESTUDIOS**

# 36

Cotec ■ Productividad,  
competitividad  
e innovación  
en España:  
Comparación  
internacional  
por sectores

# ESTUDIOS

**PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD E  
INNOVACIÓN EN ESPAÑA:  
COMPARACIÓN INTERNACIONAL  
POR SECTORES**

**Laia Castany**  
Universitat de Barcelona  
AQR-IREA Grup de Recerca

**Ramon Xifré Oliva**  
ESCI-Universitat Pompeu Fabra

**Mayo de 2009**



**PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD E  
INNOVACIÓN EN ESPAÑA:  
COMPARACIÓN INTERNACIONAL  
POR SECTORES**

Fundación Cotec para la innovación tecnológica

© Copyright:

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica  
Plaza del Marqués de Salamanca, 11, 2.º izquierda  
28006 Madrid

Teléfono: (+34) 91 436 47 74. Fax: (+34) 91 431 12 39

<http://www.cotec.es>

Supervisión de la edición:

Jesús Esteban Barranco

Diseño de cubierta:

La Fábrica de Diseño

Impresión:

Gráficas Arias Montano, S. A.

ISBN: 978-84-95336-91-0

Depósito legal: M. 20.914-2009

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2. DATOS Y VARIABLES .....</b>	<b>15</b>
2.1. Bases de datos.....	15
2.2. Definición de las variables .....	16
<b>3. LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO.....</b>	<b>19</b>
3.1. Evolución comparativa de la productividad en España .....	19
3.1.1. Perspectiva agregada.....	19
3.1.2. Comparativa internacional por sectores .....	23
3.2. Incrementos en productividad y cambios en la estructura productiva .....	25
3.2.1. Análisis <i>shift-share</i> .....	25
3.2.2. La baja productividad en España sector a sector.....	27
3.2.3. Posibles escenarios para la economía española.....	32
<b>4. LA COMPETITIVIDAD EXTERIOR.....</b>	<b>37</b>
4.1. Competitividad sectorial comparada.....	37
4.2. Los destinos de las exportaciones españolas.....	41
<b>5. LA INTENSIDAD DEL GASTO EMPRESARIAL EN I+D .....</b>	<b>45</b>
5.1. Evolución comparada de la intensidad en I+D en España .....	45
5.2. Diferencias en I+D sector a sector.....	49
5.2.1. Descomposición de las diferencias en intensidad en I+D.....	50
5.2.2. Diferencias en intensidad y diferencias estructurales .....	50
<b>6. MODELO EMPÍRICO .....</b>	<b>53</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>Apéndice 1. Nomenclatura y correspondencia de los códigos sectoriales .....</b>	<b>63</b>
<b>Apéndice 2. Imputación de los valores no disponibles.....</b>	<b>65</b>
<b>Apéndice 3. Construcción de los <i>stocks</i> de capital físico y conocimiento .....</b>	<b>67</b>
<b>Apéndice 4. Tablas adicionales.....</b>	<b>69</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento de la productividad del trabajo.....	22
Tabla 2. Sectores con los mayores crecimientos en productividad en España.....	23
Tabla 3a. Sectores con mayores diferencias de productividad, España-UE15.....	24
Tabla 3b. Sectores con mayores diferencias de productividad, España-EEUU.....	25
Tabla 4a. Análisis <i>shift-share</i> de crecimiento de productividad, 1995-2000.....	31
Tabla 4b. Análisis <i>shift-share</i> de crecimiento de productividad, 2001-2003.....	32
Tabla 5a. Análisis contrafactual, 1995-2000.....	34
Tabla 5b. Análisis contrafactual, 2001-2003.....	34
Tabla 6. Exportaciones de España sobre las exportaciones de la UE-15.....	39
Tabla 7. Tasa de cobertura del comercio exterior manufacturero.....	40
Tabla 8a. Destinos de las exportaciones de Alemania.....	42
Tabla 8b. Destinos de las exportaciones de España.....	42
Tabla 8c. Destinos de las exportaciones de la UE-25.....	42
Tabla 9. Intensidad del gasto en I+D, España, UE-15, EEUU, 1989-2001.....	46
Tabla 10. Distribución de los sectores según intensidad tecnológica.....	49
Tabla 11. Diferencial en intensidad I+D, España, UE-15, EEUU.....	51
Tabla 12. Estimación del impacto de la I+D sobre productividad.....	54
Tabla A1. Crecimiento medio anual de la productividad.....	68
Tabla A2. Crecimiento medio anual del valor añadido.....	69
Tabla A3. Participación de los sectores en el valor añadido total.....	70
Tabla A4. Crecimiento de las exportaciones.....	71
Tabla A5. Intensidad en gasto de I+D.....	72
Tabla A6. Participación de los sectores en el gasto en I+D total.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1a. Productividad del trabajo, ES, AI, UE-15 (EEUU = 1). Total economía.....	20
Figura 1b. Productividad del trabajo, ES, AI, UE-15 (EEUU = 1). Manufacturas.....	20
Figura 1c. Productividad del trabajo, ES, AI, UE-15 (EEUU = 1). Servicios.....	20
Figura 2a. Análisis <i>shift-share</i> , 1995-2000, España, UE-15 y EEUU. ....	28
Figura 2a. Análisis <i>shift-share</i> , 2001-2003, España, UE-15 y EEUU. ....	28
Figura 3a. Intensidad de I+D (EEUU = 1). Total economía. ....	46
Figura 3b. Intensidad de I+D (EEUU = 1). Manufacturas.....	47
Figura 3c. Intensidad de I+D (EEUU =1).Servicios.....	47



## PRESENTACIÓN

Desde que se reconoció el papel central de la innovación en la creación de riqueza en las sociedades avanzadas, son numerosos los estudios realizados en todo el mundo para medir y analizar el proceso innovador y sus consecuencias económicas.

Tradicionalmente, como suele ocurrir cuando se estudia este tipo de actividades, la medida de los *inputs* del proceso —como pueden ser la financiación, los recursos humanos o los cambios organizativos, dentro de su evidente dificultad— es más sencilla que la de los *outputs* específicos de la actividad innovadora, que para la empresa que las realiza deben traducirse en mejoras de su productividad y competitividad. Aún más complejo es determinar cuáles son los mecanismos que permiten optimizar el rendimiento del proceso y extraer ejemplos de buenas —o malas— prácticas, que sean de interés para empresas en circunstancias similares.

En España, durante muchos años, la principal preocupación ha sido el crecimiento de nuestro sistema de innovación, y para medirlo se han observado fundamentalmente sus *inputs*. Hoy día, aunque su tamaño sigue sin ser el que correspondería al peso económico de nuestro país, sí puede decirse que nuestro sistema de innovación ya tiene una entidad y grado de vertebración suficientes para que nos deba preocupar también cómo se materializa esa innovación y, en particular, su impacto sobre la productividad y la competitividad. En esta línea, el presente estudio sobre productividad, competitividad e innovación explora, para el caso español, la influencia de esta última en las dos primeras. Conscientes de que el contenido de la innovación debe ser diferente según el tipo de actividad productiva que realice la empresa, se ha intentado, primero, adoptar un enfoque sectorial y, luego, como marco de referencia para evaluar el comportamiento de las empresas españolas, se han comparado los datos disponibles con los de otros países de nuestro entorno.

Cotec agradece a los autores de este estudio, Laia Castany y Ramon Xifré, su esfuerzo para abrir este camino, que esperamos prolongar y ramificar en el futuro. Tanto Cotec como los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento especialmente a Jordi Jaumandreu por su ayuda, comentarios y sugerencias desde el comienzo del trabajo. Nuestro agradecimiento se extiende también a los participantes en la escuela «Economía de la Innovación “Zvi Griliches”» en la UIMP (Santander, 2007) y en el Workshop ESF/COST “Science and Technology Research in a Knowledge based Economy” en KU Leuven (Lovaina, 2007).

Cotec, mayo de 2009



## 1. INTRODUCCIÓN

La mejora de las condiciones de vida depende en gran medida de la capacidad de los países para incrementar su productividad en el largo plazo, alcanzando así niveles superiores de crecimiento económico y, por tanto, de bienestar. Entonces, ¿cómo podemos alcanzar mayores niveles de la misma?

El crecimiento económico de un país no depende sólo de las cantidades de *inputs* trabajo y capital físico que emplea, sino también de la eficiencia con que es capaz de combinarlos, entre otros factores y circunstancias. Solow (1956) sentó las bases teóricas para llegar a esta importante conclusión, observando que la acumulación de trabajo y capital (*inputs* clásicos), de por sí sólo explican una parte del crecimiento económico de un país, quedando la parte restante (denominada “residuo de Solow”) asociada al progreso técnico o tecnológico, entre otros factores. A partir de este marco de análisis, los modelos de crecimiento endógeno (Romer, 1990; Grossman y Helpman, 1991) se centran en tratar de comprender los determinantes de este residuo, admitiendo que parte del mismo no se debe al progreso tecnológico, sino a otras causas exógenas.

En este tipo de teorías, predominantes hoy en el análisis macroeconómico, se considera que los principales efectos del progreso técnico son dos, que además se relacionan entre sí creando una especie de círculo virtuoso: por un lado, la mejora de la eficiencia de un país tiene un efecto “mecánico”, que hace que se expanda su función de producción agregada, produciéndose más *output* por unidad de trabajo y capital; por otro —y precisamente debido a los mayores retornos de los factores productivos—, se refuerzan los incentivos para invertir en ellos o mejorar la calidad de los existentes (desde la educación hasta la modernización del capital), lo que, a su vez, revierte en un mayor progreso técnico (Mankiw *et al.*, 1992).

En términos prácticos, este fenómeno se debería manifestar principalmente en incrementos de productividad de los factores a lo largo del tiempo (Barro y Sala-i-Martin, 1995). A esta razón, ya por sí misma importante para estudiar la productividad de un país si se tratara de una economía cerrada, se añade otra, igualmente de peso, especialmente en los últimos años en los que se han integrado y globalizado los mercados, al tiempo que se ha desintegrado y deslocalizado la producción (Feenstra, 1998). En este contexto de verdaderos mercados globales, donde aumentan las posibilidades de intercambio y las ganancias del mismo, la productividad aparece como el principal determinante de la competitividad de un país a medio y largo plazo y, por tanto, como principal factor de posicionamiento internacional. Esto explica el lugar privilegiado que las principales instancias políticas le otorgan en su agenda. En particular, la Comisión Europea formuló en el año 2000 la Estrategia de Lisboa precisamente para lograr estos objetivos (Comisión Europea, 2004; Aho *et al.*, 2006) y sostener así el “modelo económico y social europeo”.

Partiendo de la reconocida necesidad de mejorar la productividad y la competitividad de los países, una serie de trabajos académicos, en la intersección entre las teorías sobre comercio internacional y organización industrial, aportan a este consenso una llamada de atención sobre un hecho de sobra conocido, pero que tal vez no ha merecido suficiente atención hasta el momento. La productividad y la competitividad se pueden distribuir de forma heterogénea por sectores dentro de un mismo país —o incluso dentro de un mismo sector—, de forma distinta por empresas, fábricas o variedades de

producto (Sutton, 2001; Melitz, 2003; Schott, 2004). El hecho de que los países operen en una economía globalizada, amplifica los efectos de estas diferencias y, hasta cierto punto, las causa. De hecho, dentro en esta corriente, Sutton (2007) sostiene que la transferencia de “capacidades” (un término que amalgama productividad y calidad), entre zonas y también dentro de sectores económicos afines, es la fuerza última que alimenta la globalización, pudiendo generar nuevos “ganadores” (a costa de “perdedores”), identificados ahora no como países, sino como niveles más desagregados de la actividad económica (sectores, subsectores o incluso variedades de producto), que forman parte de una cadena de suministro realmente global.

El objetivo del presente trabajo es analizar la productividad, competitividad e intensidad en I+D de la economía española entre los años 1987 y 2003, desde una perspectiva sectorial, y efectuar las correspondientes comparaciones internacionales con las principales economías de referencia, es decir, las de la UE-15, Alemania y la de EEUU, por su categoría de líderes tecnológicos en los ámbitos europeo y mundial. Partiendo de la evidencia previa sobre el diferencial de productividad y la brecha tecnológica que separan España de estas economías, obtenemos evidencia empírica sobre la posición de los sectores españoles en términos de productividad y competitividad en relación a las economías de referencia, con el propósito de identificar, por un lado, a los más responsables del retraso que ha experimentado nuestra economía en los últimos años y, por otro, a los que más han contribuido al crecimiento de la productividad agregada. A partir de aquí, se estudia el papel que juega la I+D en los distintos sectores a la hora de explicar el crecimiento de su productividad.

En este trabajo buscamos proporcionar el máximo nivel de desagregación sectorial posible, a la vez que ofrecer una perspectiva internacional que nos permita conocer la situación relativa de los sectores y subsectores españoles. Esta perspectiva ha sido muy poco explotada para el caso español, pero resulta de sumo interés, ya que nos puede ofrecer muchos detalles a lo largo del análisis.

Conviene, en primer lugar, situar la evolución de la economía española en la perspectiva europea. Asimismo, el estudio de la evolución económica de Europa (UE-15) nos remite a la comparación con EEUU en su condición de líder mundial. Según la Comisión Europea (2005), el proceso de convergencia entre Europa y EEUU se inicia entre mediados y finales de la década los años cincuenta y se interrumpe a mediados de los años setenta, en el caso de la renta per cápita, y a principios-mediados de los años noventa, en el caso de la productividad del trabajo. El PIB per cápita de la UE-15 en 2005 era alrededor del 70% del PIB per cápita de EEUU, es decir, aproximadamente el mismo nivel relativo que treinta años atrás. En términos de tasas de crecimiento de la productividad del trabajo, a partir de la mitad de los años noventa aumenta la distancia que separa la UE-15 de EEUU (O’Mahoney y Van Ark, 2003; Skoczylas y Tissot, 2005; Denis *et al.*, 2006 y Timmer *et al.* 2007).

Para muchos, el rasgo más notable de la evolución de la economía española durante los últimos treinta años ha sido su continuado y vigoroso crecimiento en PIB y PIB per cápita y, por tanto, su convergencia hacia los niveles de PIB per cápita medios de la UE-15. Al mismo tiempo, no obstante, hay acuerdo sobre la existencia de dos importantes puntos débiles: el lento crecimiento de la productividad y la escasa intensidad de la inversión en tecnología (Malo de Molina, 2005; Doménech, 2006; Gual *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2006; y Segura *et al.*, 2006). Estas debilidades se pueden apreciar desde

diversas perspectivas o niveles de análisis, dependiendo de si se toman en consideración datos de orden macroeconómico —para el total de la economía, datos por sectores específicos, como son manufacturas y servicios— o si se consideran microdatos, esto es, datos empresariales. Repasaremos brevemente algunos de los trabajos en estos ámbitos, incluyendo aquellos que comparan los rasgos de nuestra economía con los de las principales economías de nuestro entorno.

En cuanto a los análisis agregados, Doménech (2006) encuentra que la productividad relativa de España empeoró su posición con respecto a la media de la UE-12, pasando del 95% en 1995 al 85% en 2005. Estrada y López-Salido (2001) y Jimeno y Sánchez-Mangas (2006), empleando la base de datos de los primeros, confirman que la productividad del trabajo (valor añadido por hora trabajada) en España ha experimentado una importante desaceleración, siendo su tasa media de crecimiento anual entre 1996-2002 más de dos puntos inferior a la tasa media para el período 1981-1995 (0,93% y 3,28%, respectivamente). En el trabajo de Jimeno y Sánchez-Mangas (2006) se investiga también el comportamiento de la industria manufacturera y la de servicios por separado. Los autores comprueban que la tasa media de crecimiento de la productividad en la industria manufacturera entre 1996-2002 fue un tercio de la del período 1981-1995; y, en el caso de los servicios, aproximadamente la mitad. Para el caso de la UE-15 y utilizando datos de la OCDE, la tasa media anual de crecimiento de la productividad tanto de las manufacturas como de los servicios disminuye, entre 1996 y 2000, hasta situarse en valores de aproximadamente tres cuartos de los del período 1991-1995 (Denis *et al.*, 2004). Manteniendo la perspectiva agregada, el esfuerzo tecnológico de España también ha estado siempre por detrás de la media de la UE-15. Pérez *et al.* (2006), trabajando con la base de datos *NewCronos* de EUROSTAT, señalan que la intensidad del esfuerzo tecnológico español ha crecido de forma continua, pero lenta, desde 1981 hasta 2003. En este año, la intensidad de la inversión tecnológica (parte del PIB destinada a la inversión en I+D) en España era algo menor que la mitad de la correspondiente a la UE-15 (0,91% y 1,95%, respectivamente).

Pasando al nivel de análisis de máxima desagregación, es decir, los estudios basados en datos de empresas, recientemente han aparecido numerosos trabajos sobre la productividad en las empresas españolas, debido particularmente a las contribuciones seminales de Griliches (1979) sobre la relación de ésta con los esfuerzos inversores empresariales. La orientación general de estos trabajos consiste en relacionar diversas medidas de productividad empresarial con los gastos en I+D o innovaciones en producto y proceso, controlando todo ello por una serie de factores diversos, como son concretamente el sector de actividad, el tamaño y antigüedad de la empresa, la actividad exportadora, el grado de cualificación del personal, etc. Los trabajos a nivel microeconómico hallan evidencias a favor de la desaceleración del crecimiento de la productividad en España, al tiempo que ponen de manifiesto las importantes diferencias que subsisten entre sectores (Maté y Rodríguez, 2002; Huergo y Moreno, 2004, 2006; Jaumandreu, 2008; Castany *et al.*, 2007, que utilizan la “Encuesta sobre Estrategias Empresariales” y el “Panel de Innovación Tecnológica”). Estos trabajos resaltan que sólo alrededor de un tercio de las empresas manufactureras españolas innovan y que dicha innovación tiene efectos muy diferentes en empresas de distinto tamaño. Por otro lado, Griffith *et al.* (2006), empleando los datos del CIS3, comparan empresas españolas, francesas, alemanas y del Reino Unido, siendo las nuestras las menos productivas e innovadoras.

Con el objetivo de estudiar estas diferencias sectoriales, algunos trabajos se han centrado en un nivel intermedio de agregación y analizan el comportamiento de los distintos sectores en España en lo que se refiere a productividad e intensidad en innovación (Camacho y Rodríguez, 2005; Pérez *et al.*, 2006; Sanaú *et al.*, 2006). Los trabajos emplean distintas metodologías y bases de datos, lo que dificulta la comparación de resultados entre sí. Pérez *et al.* 2006 dedican un capítulo a estudiar hasta qué punto la llamada revolución tecnológica basada en las TIC se ha manifestado en cambios en la estructura productiva española y ha contribuido al crecimiento de la productividad, concluyendo que el diferencial de productividad entre España y EEUU y la UE-15 se debe principalmente a la ralentización del crecimiento de la productividad sectorial, y no tanto a la reasignación sectorial del empleo. En términos de intensidad en gasto en I+D, Camacho y Rodríguez (2005) describen los esfuerzos tecnológicos sectoriales en España y los relacionan con los de otros países europeos (Alemania, Dinamarca, Francia, Países Bajos y Reino Unido), llegando a constatar que los sectores más intensivos en innovación son básicamente los mismos en todos los países, pero, en términos comparativos, existe un notable retraso innovador en España. Finalmente, Sanaú *et al.* (2006) se concentran en explicar los incrementos en la productividad total de los factores (PTF) de diez sectores en España y cinco países más de la OCDE (Finlandia, Francia, Italia, EEUU y Canadá), a partir de la inversión en I+D tanto nacional como extranjera. Estos autores aportan evidencia a favor de un “efecto intensidad” del comercio internacional asociado a la transferencia tecnológica: cuanto mayor es el comercio de un país con las naciones tecnológicamente avanzadas, mayores son las externalidades tecnológicas a las que el citado país puede acceder.

¿Qué puede aportar un análisis sectorial de este tipo? Recientes estudios empíricos e hipótesis teóricas advierten que los “ganadores” o “perdedores” del nuevo entorno con mercados integrados y producción desintegrada no serán países enteros, sino que tienden a encontrarse en niveles más desagregados de la actividad económica: sectores, subsectores o incluso variedades de producto, como ya hemos apuntado. La comparación de los resultados en las tres dimensiones (productividad, competitividad e innovación) para cada uno de los sectores en España y en las economías de referencia permite tener en cuenta su perfil tecnológico específico. Así, podemos identificar sectores relevantes no sólo con respecto a la media nacional, sino con respecto a sus homólogos en las economías de referencia, donde, cabe suponer, estos sectores tienen una naturaleza tecnológica parecida o, por lo menos, son el elemento natural para efectuar la comparación.

La información utilizada en el presente trabajo proviene de datos de la OCDE, del Groningen Growth and Development Centre (GGDC) y de Eurostat. Estas bases de datos ofrecen datos para los países de la UE-15 y EEUU, entre 1987 y 2003, desagregados por sectores de acuerdo con la clasificación ISIC Rev 3. Explotamos la desagregación sectorial que presentan estos datos para analizar la contribución de cada sector al crecimiento de la productividad agregada y la intensidad en I+D agregada, de forma que es posible identificar los sectores más responsables del diferencial en productividad y la brecha tecnológica que nos separa de las economías de referencia. Para ello utilizamos una metodología que nos permite descomponer estos diferenciales en un “efecto estructura” (diferencias debidas a los pesos de los sectores o a cambios en estos pesos) y el efecto “intrasectorial” (diferencias imputables a los resultados dentro de cada uno de los sectores). Este tipo de análisis nos permite establecer comparaciones entre España y sus socios con los competidores, sector por sector, y permite reflexionar

sobre los cambios más necesarios para la estructura productiva de nuestro país, orientando a la par sobre posibles recomendaciones.

Pero además de la existencia de una brecha tecnológica entre España y las economías de referencia y su distribución heterogénea por sectores, puede existir otro problema adicional relacionado con un bajo rendimiento de la inversión en I+D. Es decir, no es suficiente con aumentar la intensidad tecnológica en determinados sectores, sino que también es necesario mejorar el rendimiento de estas inversiones, de forma que los avances tecnológicos se transformen en mejoras en productividad. En otras palabras, si las empresas no aumentan el rendimiento privado de su inversión, difícilmente mejorarán los incentivos para invertir en I+D. Para analizar esta cuestión estimamos una función de producción que incluye el capital de conocimiento como *input*.

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman la existencia de importantes diferencias en productividad entre España y la UE-15 y EEUU, en manufacturas y sobre todo en servicios. España se diferencia de las economías de referencia principalmente porque el crecimiento “puro” o “intrasectorial” de su productividad es mucho menor. La menor productividad “pura” de la industria manufacturera se debe tanto a los bajos índices de productividad en cada sector, como al peso reducido de los sectores con mayor crecimiento de la productividad. El efecto productividad “pura” en el sector servicios español resulta negativo, a diferencia de lo que ocurre en las economías de referencia, pues los cinco sectores de servicios considerados en el trabajo necesitan aumentar su productividad. No obstante este efecto, se ve contrarrestado por un efecto *shift-share* positivo.

En cuanto a la competitividad sectorial exterior, nos concentramos en el sector manufacturero, ya que existen datos muy escasos de flujos internacionales de servicios. Siguiendo prácticas habituales para medir la competitividad exterior, tomamos como medida de competitividad sectorial, la cuota que las exportaciones españolas del sector representan sobre las exportaciones de la UE-15 del sector al resto del mundo. Se observa que tanto en términos agregados como para la mayoría de sectores manufactureros individuales, la cuota de los sectores españoles respecto de las exportaciones sectoriales de la UE-15 crece a lo largo del tiempo, lo cual indica una mejora de la competitividad exterior de España dentro de la UE-15. Como ejercicio complementario, también estudiamos los destinos preferentes de las exportaciones españolas y los comparamos con los destinos de las exportaciones de la UE-15 o Alemania. En este sentido, la evolución de la situación española no es tan positiva, ya que, mientras que la UE-15 y especialmente Alemania están en pleno proceso de reorientación de sus exportaciones, aumentando su presencia en diversos mercados emergentes, los movimientos españoles en esta dirección son prácticamente imperceptibles.

De acuerdo con los modelos expuestos anteriormente, existe abundante consenso sobre el importante papel que juega la innovación en las mejoras en productividad. Nuestros resultados apoyan la evidencia previa sobre la existencia de una brecha tecnológica, entendida como la intensidad del gasto empresarial en I+D sobre el valor añadido, entre España y la UE-15, que se magnifica en relación a EEUU. Por lo que respecta al origen o causa de la brecha tecnológica que separa a España de las economías de referencia, ésta se debe en gran parte al comportamiento de la inversión en I+D en servicios, más que a manufacturas, aunque todos los sectores, tanto de manufacturas como de

servicios, invierten menos en I+D en España que en esos países de economías avanzadas. Por otro lado, las manufacturas de alto contenido tecnológico representan una porción del valor añadido en la UE-15 tres veces superior al que representan en España, mientras que en EEUU el peso de estos sectores quintuplica al español. El efecto sobre la productividad de incrementar el *stock* de conocimiento es positivo, incluso mayor en el caso de las manufacturas que en el total de la economía.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. La sección 2 explica las bases de datos utilizadas en el trabajo y las variables empleadas y construidas. La sección 3 analiza la posición relativa internacional de los sectores de la economía española en términos de productividad. La sección 4 lo hace en términos de competitividad y la sección 5 en términos de intensidad en I+D. En la sección 6 se estiman los rendimientos del esfuerzo empresarial en I+D. Finalmente, la sección 7 se dedica a las conclusiones.



## 2. DATOS Y VARIABLES

### 2.1. Bases de datos

En el presente trabajo se utilizan datos procedentes de cuatro fuentes de datos: la *Structural Analysis Database* (STAN),<sup>1</sup> la *Analytical Business Enterprise Research and Development Database* (ANBERD),<sup>2</sup> ambas de la OCDE, y la *60-Industry Database* (60ID) elaborada por el *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC)<sup>3</sup> y que se basa en la STAN. Para completar la información sobre comercio exterior se utiliza el anuario estadístico de EUROSTAT (2006) sobre comercio intra-UE y extra-UE.

Las bases de datos ofrecen información sectorial para un conjunto de países de la OCDE, incluyendo la UE-15 y EEUU. La base de datos STAN proporciona información sobre diversas variables desde 1970 a 2003, obtenida a partir de la contabilidad nacional de los países. De la STAN se obtienen las series sobre formación bruta del capital fijo (inversión en capital físico), exportaciones e importaciones. Los datos sobre valor añadido y horas de trabajo se obtienen de la base de datos 60ID, que va de 1979 a 2003 y que, como hemos mencionado, se construye a partir de la STAN, suplementándola con estadísticas industriales o de servicios complementarias y otras series históricas. En cuanto a la inversión en I+D, la base de datos ANBERD proporciona información sobre el gasto privado empresarial en I+D, desagregado por sectores, desde 1987 a 2004: se trata de datos provenientes de estimaciones, construidos por la OCDE, con la intención de crear una base de datos que pueda resolver los problemas de comparabilidad internacional y discontinuidad en el tiempo, asociados con los datos originales proporcionados por los países sobre gasto en I+D.

Dado que las tres fuentes de datos organizan y clasifican la actividad económica según la clasificación sectorial ISIC Rev. 3,<sup>4</sup> es posible establecer correspondencias entre ellas. Con todo, en este proceso de armonización de las bases de datos, el grado de agregación resultante de la combinación de datos queda determinado por la clasificación que es menos desagregada, ya que las demás deben ajustarse a ésta. La clasificación con menor grado de desagregación y, por tanto, más restrictiva es la que utiliza la ANBERD para gastos en I+D.

Tal como se ha indicado, este trabajo pone especial énfasis en realizar un análisis sectorial al mayor nivel de desagregación posible. En particular, a partir de los datos disponibles y según la clasificación ISIC Rev. 3, se consigue un notable nivel de desagregación sectorial para las manufacturas (ISIC 15 al 37) y servicios (ISIC 50 al 99). Para el caso de las manufacturas, se consideran doce divisiones de primer nivel y, dentro de algunas de ellas, dieciséis subdivisiones. Para el caso de los servicios, se consideran cinco divisiones de primer nivel y cuatro subdivisiones. Las otras ramas de la actividad económica se tratan agregadamente en este trabajo y corresponden a agricultura, ganadería, pesca y caza (ISIC 1 y 2), minería (ISIC 10 al 14), gas, agua y electricidad (*utilities*) (ISIC 40 al 41) y construcción (ISIC 45). En la armonización de las bases de datos y en el análisis posterior omitimos un sector de la actividad económica de naturaleza miscelánea (códigos ISIC 75 al 99), que incluye

---

<sup>1</sup> OECD, STAN database: <http://www.oecd.org/sti/stan>.

<sup>2</sup> OECD, ANBERD database: <http://www.oecd.org/sti/anberd>.

<sup>3</sup> GGDC, 60-Industry Database, September 2006, <http://www.ggdc.nl>

<sup>4</sup> Naciones Unidas, ISIC-CIIU Rev.3: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regest.asp?Cl=2&Lg=3>

principalmente servicios públicos tales como la sanidad y la educación pública. Esta exclusión se justifica por el hecho de que las actividades a las que se refiere este epígrafe son actividades que, en su mayor parte, no pasan por el mercado, pues existen serios problemas para la medición del valor añadido que generan y están fuera del ámbito del sector privado, hacia las cuales quiere centrar su atención el presente estudio.

En el apéndice 1 se presenta la clasificación de sectores que se analizan en el trabajo y su correspondencia en las distintas bases de datos. Los sectores se identifican con un código que distingue las agrupaciones de primer nivel, entre las que se cuentan las seis grandes ramas de actividad mencionadas (un dígito); y, para el caso de las manufacturas y servicios, agrupaciones de segundo y tercer nivel (dos o tres dígitos, respectivamente). En este apéndice 1 cada sector se asocia también a un grupo de intensidad tecnológica según los criterios de la OCDE (2005).

La disponibilidad de los datos limita nuestro período de estudio a los años 1987-2003. A los efectos de análisis, cuando es conveniente dividir este período, optamos por los siguientes subperíodos: 1987-1995, 1996-2000 y 2001-2003.

Aunque para la mayoría de variables requeridas existe información para todos los países de la UE-15 y EEUU, la información para Luxemburgo no existe de forma completa para el gasto en I+D, exportaciones e importaciones, por lo que no hemos incluido este país en el análisis.

## 2.2. Definición de las variables

De acuerdo con los trabajos de Harrigan (1997), Scarpetta y Tressel (2002), Griffith *et al.* (2004) y Nicoletti y Scarpetta (2006), partimos de las siguientes variables originales: valor añadido, horas de trabajo, exportaciones, importaciones, formación bruta de capital fijo (inversión en capital físico) y gasto privado en I+D. Las variables sobre valor añadido y formación bruta de capital fijo están inicialmente denominadas en precios corrientes y moneda local y han sido convertidas a dólares estadounidenses del año 2000 y paridad de poder de compra (PPC), con el propósito de poder establecer comparaciones entre diferentes países y años.

Siguiendo la práctica habitual en las comparaciones internacionales de magnitudes monetarias (valor añadido y formación bruta de capital) por sectores —véase Cameron, *et al.* (2005) y Khan (2006) como ejemplos—, es preciso disponer de deflatores sectoriales del valor, lo cual lleva trabajar con PPC específicas de cada sector. Estas PPC específicas de cada sector se obtienen a partir de los datos sobre producción final en cada país y, por tanto, tienen ciertas ventajas sobre las PPC para la economía agregada: al no basarse en los precios minoristas, están libres de ciertas distorsiones que afectan a dichos precios y que podrían variar entre países (márgenes de distribución, impuestos, etc.). La fuente de estas PPC sectoriales, también conocidas como UVR (“unit value ratios”) es el GGDC International Comparison of Productivity Programme (ICOP).<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Las tablas de UVR están disponibles en <http://www.ggdc.net/icop.html>. Van Ark (1993) y Van Ark y Timer (2001) describen con detalle la metodología para su construcción.

El valor añadido (Y) se define como la contribución de cada sector al PIB nacional de un país. La variable se obtiene de la base de datos 60ID en términos nominales y moneda local, en millones. Se transforma a millones de dólares estadounidenses del año 2000 mediante la serie de PPC específicas por sector. De hecho, una característica importante de los datos de valor añadido que utiliza este trabajo es precisamente disponer de deflatores del valor añadido específicos para los distintos sectores, países y años, lo que permite una mejor comparación de la productividad que la que se obtendría con un único deflactor agregado.

El trabajo (L) se obtiene asimismo de la base de datos 60ID y se mide como el total de horas trabajadas durante un año, en miles. En dicha base de datos, se calcula el total de horas como el producto del número de trabajadores empleados en un sector por el número medio de horas trabajadas en ese sector. Según la 60ID, la categoría de trabajadores empleados en un sector incluye a los empleados, autoempleados, propietarios y parientes que trabajen en empresas familiares.

La formación bruta de capital fijo (IN) se obtiene de la base de datos STAN y se transforma en millones de dólares estadounidenses del año 2000 mediante la serie de PPC y el índice de precios al consumo (IPC) para EEUU con base 2000.<sup>6</sup> El apéndice 2 explica el procedimiento que se ha utilizado para estimar algunos de los valores no disponibles en esta serie.

Para obtener las importaciones (M) y exportaciones (X) en millones de dólares de EEUU del año 2000 se aplica el mismo procedimiento. Por otro lado, se emplea información sobre los destinos de las exportaciones españolas, obtenidos de la base de datos COMEXT de EUROSTAT que incluye información exclusivamente de manufacturas.

El gasto empresarial en I+D (R) procede de la base de datos ANBERD y originalmente se expresa en millones de dólares estadounidenses del año 2000. Para estos datos también hay un cierto número de valores no disponibles. Para obtener series completas, se sigue el mismo procedimiento que en el caso de la formación bruta de capital fijo (ver apéndice 2).

Basándonos en las series de IN y R construimos las series sobre los *stocks* de capital físico (C) y conocimiento (*knowledge capital*, K) utilizando el método del inventario permanente según la metodología descrita por Hall y Mairesse (1995). En el apéndice 3 proporcionamos el detalle de este procedimiento.

En base a las series de Y, L y R medimos la productividad del trabajo y la intensidad en I+D. La productividad del trabajo se define como la ratio entre el valor añadido y el trabajo dedicado a producción y se mide en miles de dólares estadounidenses del año 2000 por hora trabajada. La intensidad en I+D se define como la ratio entre los gastos en I+D y el valor añadido generado y se expresa en porcentaje.

Respecto al comercio exterior, mediante los datos de la STAN elaboramos dos indicadores: la cuota que representan las exportaciones españolas respecto las de la UE-

---

<sup>6</sup> <http://www.minneapolisfed.org/Research/data/us/calc/hist1913.cfm>

15 ( $X_{ESP} / X_{UE-15}$ ), que se expresa en porcentaje; y la tasa de cobertura, que se define como la ratio entre las importaciones y las exportaciones.

El panel completo está formado por 315 grupos (21 sectores en 15 países) y 17 observaciones para cada grupo, con un total de 5355 observaciones. La no disponibilidad de datos nos obliga a trabajar con un panel no balanceado formado por 294 grupos y 2796 observaciones para el total de la muestra (después de imputar algunos de los valores no disponibles, tal como se explica en el apéndice 2).

### 3. LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO

En las economías avanzadas la mejora de la productividad se considera un elemento clave que conduce a alcanzar mayores niveles de crecimiento económico, mejorando así el nivel de bienestar. El presente estudio empieza caracterizando la evolución de la productividad en España en comparación con la de la UE-15 y la de Alemania y EEUU, que pueden ser considerados, para muchas industrias, como líderes tecnológicos en Europa y en el mundo, respectivamente. A continuación se presenta un análisis descriptivo que pone de manifiesto la lenta evolución de la productividad en nuestro país, corroborando los resultados obtenidos en la literatura.

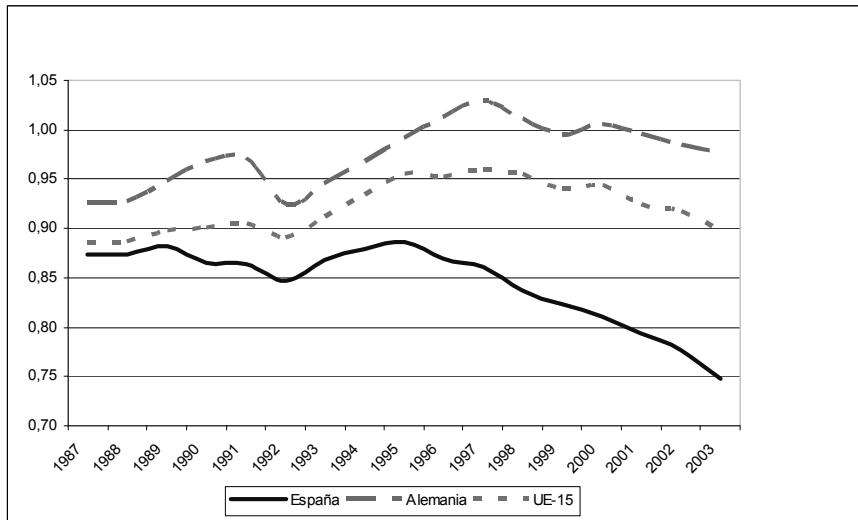
Las tasas de crecimiento agregadas de la productividad de una determinada economía entrañan dos efectos distintos que conviene estudiar separadamente: el crecimiento “puro” de productividad o “efecto intraindustrial” (incrementos en productividad *dentro* de cada sector) y las redistribuciones del factor trabajo entre sectores o “efecto *shift-share*” (el factor trabajo tiende a abandonar los sectores menos productivos para dirigirse a los más productivos). Mediante un análisis *shift-share* descomponemos el crecimiento de productividad agregada en las distintas economías en estos dos efectos para los distintos sectores que componen la estructura productiva. El objetivo es identificar los principales sectores responsables de las bajas tasas de crecimiento de la productividad de nuestro país en comparación con las economías de referencia.

#### 3.1. Evolución comparativa de la productividad en España

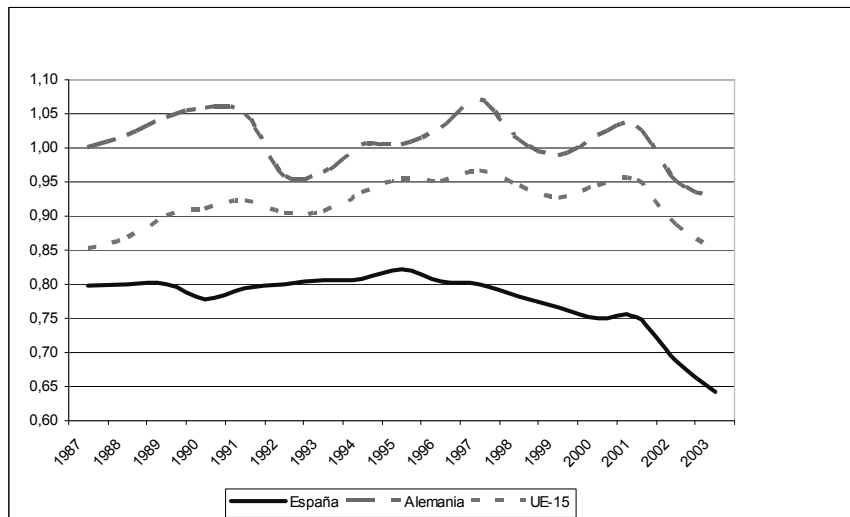
##### 3.1.1. Perspectiva agregada

Las figuras 1a, 1b y 1c representan los niveles de productividad en España, Alemania y la UE-15 en términos relativos a los niveles de productividad de EEUU entre 1987 y 2003 para los casos de: la economía agregada (figura 1a), las manufacturas (figura 1b) y los servicios (figura 1c). En términos de la economía agregada, durante este período, la productividad de España ha sido siempre inferior a la media de la UE-15. Tanto para España como para la UE-15, la mitad de los años noventa representa el fin de sus respectivos procesos de convergencia hacia los niveles de productividad de EEUU. Hasta ese momento el crecimiento de la productividad en España respecto a EEUU había mostrado una tímida mejoría (aunque con una marcada recesión en 1992 y 1993), mientras que el resto de estados de la UE-15, en promedio, lograron acercarse notablemente a los niveles de productividad norteamericanos. Esta tendencia a la convergencia en niveles de productividad con el líder tecnológico mundial se interrumpió claramente alrededor de 1995: la productividad española empezó entonces a perder posiciones, mientras que la productividad media europea se estancó para luego empezar a descender. En cambio, la productividad alemana consiguió alargar su senda de crecimiento durante dos o tres años más que la media de la UE-15, creciendo incluso por encima de la tasa de EEUU, hasta que empezó también a desacelerarse.

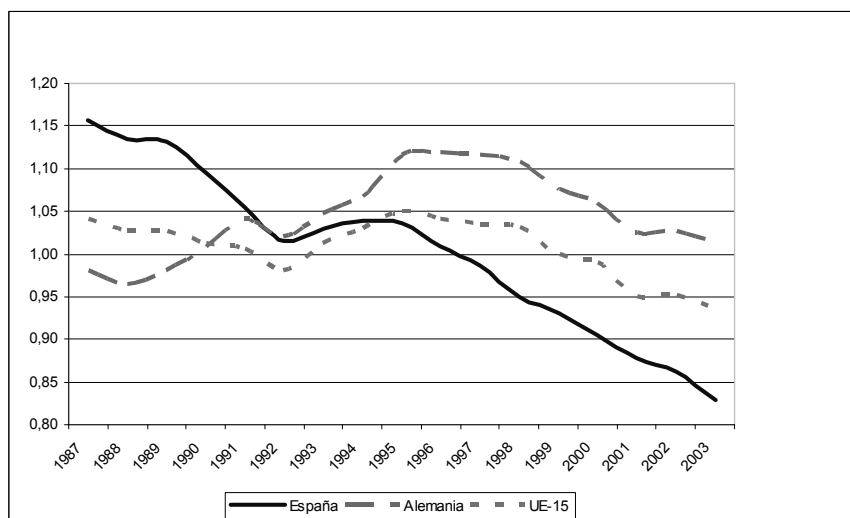
**Figura 1a. Productividad del trabajo en España, Alemania y UE-15 (EEUU = 1). Total economía**



**Figura 1b. Productividad del trabajo en España, Alemania y UE-15 (EEUU = 100). Manufacturas**



**Figura 1c. Productividad del trabajo en España, Alemania y UE-15 (EEUU = 100). Servicios**



La perspectiva que proporciona el período completo 1987-2003 nos lleva a afirmar que la posición relativa de España con respecto a EEUU en términos de productividad del trabajo era peor en 2003 que 1987, perdiendo más de 10 puntos porcentuales (del 87% en 1987 al 74% en 2003, EEUU = 100). Si la comparación de España se efectúa con relación a la UE-15, también se llega a una conclusión parecida: desde 1990, la productividad española va perdiendo posiciones respecto a la media europea, alcanzándose el mínimo del 83% precisamente en el último año para el cual existen datos disponibles. En términos generales este diagnóstico sobre la evolución de la productividad agregada en España ha sido abundantemente documentado por la literatura (O'Mahoney y Van Ark, 2003; Doménech, 2006; Segura *et al.*, 2006).<sup>7</sup>

Sobre este punto es necesario aclarar la relación que el desarrollo del mercado laboral puede haber tenido con la productividad en España. En general, la evolución reciente del mercado laboral en España ha incluido diversos fenómenos: una progresiva reducción de la tasa de paro, una gradual incorporación de la mujer, una temporalidad creciente y la llegada de trabajadores inmigrantes. Con todo, en lo tocante a la productividad, los especialistas parecen convenir en que quizás el fenómeno más destacable sea el aumento del nivel medio de preparación y educación de la fuerza laboral en España (Pilat, 2005; De la Fuente y Doménech, 2006; Mas y Quesada, 2006).

Por otro lado, la ausencia de convergencia entre España y la UE-15 se ha producido en términos de productividad, pero no en términos de renta per cápita: en esta variable, en contraste con lo ocurrido con la productividad, España ha conseguido importantes progresos y se acerca al nivel medio europeo, lo que a su vez le permite acercarse al objetivo marcado por la Agenda de Lisboa. Lo anterior lleva a concluir que la pérdida de productividad en España, en términos relativos a la UE-15, no puede explicarse por un aumento desproporcionado de la fuerza laboral o por un empeoramiento de su calidad o formación media. Cabe más bien buscar razones por las cuales no se ha generado valor añadido suficiente en proporción al incremento de la fuerza laboral disponible.

La evolución temporal del comportamiento de las manufacturas (figura 1b) es relativamente parecida a la de la economía agregada; cabría quizá resaltar que el diferencial de España y la UE-15 con respecto EEUU es aún más acusado en el caso de las manufacturas que para la economía agregada. Por lo que se refiere a los servicios (figura 1c), se observa que, después de unos primeros años en los que es difícil determinar un patrón definido, a partir de 1995 aparece de nuevo la ordenación de economías que se observa para la economía agregada. Para el caso de los servicios, se confirma una importante pérdida de productividad de España y la UE-15 en relación al líder mundial. En el caso de España, esta pérdida de productividad se mantiene a lo largo de todo el período analizado, mientras que en el caso de la UE-15 se produce a partir de la mitad de los años noventa (aunque en 1992 y 1993, se produce ya un cierto descenso).

Los pobres resultados de la productividad en España en relación a sus socios y competidores se pueden observar también en términos de las tasas anuales de

---

<sup>7</sup> Con datos más recientes, que cubren hasta 2006, la OCDE (2008) ha documentado cómo la productividad española se encuentra también a la cola de los países de la OCDE aunque con algunos indicios de mejora ya que el crecimiento medio de la misma en el período 2001-2006 supera al del período 1995-2000.

crecimiento de la productividad. La tabla 1 confirma la ganancia en productividad de la UE-15 en relación con EEUU durante el período 1987-1995 y la consiguiente desaceleración en el período 1995-2000, lo que se intensifica todavía más en el último subperíodo, 2001-2003. Asimismo, la tabla 1 corrobora el lento progreso de la productividad española en relación a sus socios europeos. De hecho el diferencial en la tasa de crecimiento de la productividad entre España y la UE-15 se ha incrementado de un 0,8% durante el período 1987-1995 a un 1% durante el período 2001-2003.

**Tabla 1. Tasa de crecimiento de la productividad del trabajo (%). España, Alemania, UE-15 y EEUU**

	1987-1995				1996-2000				2001-2003			
	ES	AL	UE	EEUU	ES	AL	UE	EEUU	ES	AL	UE	EEUU
1. Agricultura	5,8	4,8	5,2	-1,3	4,0	6,0	4,1	6,6	1,3	1,5	0,7	-1,0
2. Minería	8,4	5,5	8,6	4,2	0,1	-2,5	3,5	1,0	2,6	2,9	2,8	-3,0
3. Manufacturas	1,9	1,6	2,9	1,5	1,0	3,2	2,6	2,8	1,8	3,8	3,6	7,1
4. Agua, gas, electricidad	2,1	2,8	3,6	4,4	6,2	8,2	6,4	2,8	5,8	2,0	4,5	4,4
5. Construcción	0,8	-1,6	0,7	-0,1	-1,2	0,7	0,3	-1,6	0,9	1,9	1,2	-0,4
6. Servicios	0,2	3,2	1,7	1,6	-0,3	1,4	1,3	2,4	0,1	1,6	1,2	3,1
Total	1,7	2,4	2,5	1,5	0,4	2,4	1,9	2,2	0,9	2,6	1,9	3,5

Adicionalmente, la tabla 1 ofrece un análisis comparativo internacional de la productividad del trabajo en España, considerando las seis ramas de actividad económica según la OCDE: agricultura, minería, manufacturas, *utilities* (agua, gas y electricidad), construcción y servicios. Dentro de éstas, las dos principales, servicios y manufacturas, representan alrededor del 60% y 25%, respectivamente, del valor añadido total en las economías consideradas (la tabla A3 del apéndice presenta el peso de cada una de las seis ramas de actividad y sectores y subsectores sobre el valor añadido total).

En línea con los resultados de la figura 1, el sector manufacturero registra en general tasas de crecimiento más elevadas que el total de la economía, pudiéndose considerar así un motor del crecimiento económico; registra también tasas de crecimiento muy superiores al sector servicios. No obstante, el sector manufacturero en España ha experimentado un marcado retroceso con respecto la media de la UE-15; en particular, la diferencia entre el crecimiento español y el crecimiento medio europeo de la productividad se ha doblado entre el primer y el tercer subperíodo, pasando de una diferencia del 1% al 1,8%. Las diferencias entre España y EEUU son aún mayores, especialmente en el tercer subperíodo.

Las tasas de crecimiento de la productividad del sector servicios son inferiores a las de las manufacturas y en muchos casos inferiores a las tasas para la economía en su conjunto. Las diferencias entre España y EEUU en el sector servicios son asimismo elevadas y se doblan entre el primer y último período. Dada la importancia de los servicios en el valor añadido total, las diferencias de productividad entre España y la media de la UE-15 registradas en el sector servicios mantienen cierta correspondencia con las diferencias registradas para el total de la economía, observándose así una desaceleración a lo largo de todo el período.



### 3.1.2. Comparativa internacional por sectores

De acuerdo con el objetivo de ofrecer una perspectiva comparada a nivel sectorial, en lo que sigue profundizaremos en el nivel de desagregación. Con ello, buscamos abordar principalmente dos cuestiones: en primer lugar, ¿cuáles son los principales sectores en España en términos de crecimiento de productividad en los últimos años?; en segundo lugar, asumiendo que el objetivo tecnológico de España es converger con los niveles de desarrollo de la UE-15 y de EEUU, ¿cuáles son los sectores que presentan mayores diferencias en productividad entre España y estas dos economías de referencia y por tanto se pueden considerar responsables del retraso de nuestra economía?

En el apéndice, la tabla A1 presenta las tasas medias anuales de crecimiento de la productividad para todos los sectores, para España, la UE-15 y EEUU en los tres subperiodos y la tabla A2 las tasas medias de crecimiento del valor añadido. Los principales resultados se recogen en las tablas 2, 3a y 3b de esta sección. La tabla 2 contiene los diez sectores que han experimentado mayor crecimiento en la productividad durante el período 2001-2003 en España (primera columna) y el crecimiento del valor añadido (segunda columna). Merece atención el hecho de la relativa concentración de las ganancias de productividad ya que la mitad de las actividades con mayores ganancias de productividad pertenecen a dos sectores: (3.9) maquinaria (incluyendo oficina, eléctrica y electrónica) y (3.11) otros medios de transporte (incluyendo buques y locomotoras, y excluyendo a los automóviles). Junto a estas manufacturas, otros dos sectores manufactureros, los elaborados del metal (3.8) y las prendas de vestir (3.2.2) son algunas de las actividades con mayores incrementos de productividad. Los tres sectores restantes pertenecen a los servicios: servicios de telecomunicaciones (6.3.1), que es el sector con mayor productividad dentro de la rama de servicios, informática (6.5.1) e intermediación financiera y seguros (6.4).

**Tabla 2. Sectores con mayor tasa de crecimiento de la productividad en España (%), 2001-2003**

	<b>Productividad</b>	<b>VA</b>
3.9.2. Maquinaria oficina, contabilidad, informática	42,8	22,5
3.11.3. Locomotoras y otros medios de transporte	13,6	14,9
6.3.1. Servicios de telecomunicaciones y correo	9,0	8,4
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	8,7	13,8
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	6,9	-0,2
3.9.3. Maquinaria eléctrica	5,8	3,4
6.5.1. Informática y actividades conexas	4,9	12,5
6.4. Intermediación financiera y seguros	3,7	3,7
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	2,9	3,4
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	2,3	-2,9
<b>Total economía</b>	<b>0,9</b>	<b>2,3</b>

Con el objetivo de evaluar la posición relativa de España con respecto a las principales economías de referencia, las tablas 3a y 3b recogen los diez sectores con mayores diferenciales en el crecimiento de la productividad entre España y la EU-15 y entre España y EEUU, respectivamente, para el período 2001-2003. En estas dos tablas, la primera y segunda columna presenta el crecimiento de la productividad del sector en España y en la economía de referencia, y la tercera, el diferencial entre ellas.

Las dos tablas arrojan resultados parecidos. Una buena parte de los sectores españoles que registran mayores diferencias en productividad con respecto a sus homólogos en la UE-15 y EEUU pertenecen al sector de la maquinaria (3.9): oficina, bienes de equipo, electrónica y óptica e instrumentos de precisión. En particular, el sector donde las diferencias entre España y las economías de referencia es mayor es el mismo para las dos economías: maquinaria de oficina e informática (3.9.2) con 30 puntos porcentuales con respecto a la UE-15 y 18 puntos con respecto a EEUU. A una distancia considerable, se encuentra el segundo sector con mayores diferenciales y que también coincide para las dos economías de referencia: los vehículos automóviles (3.10) con 4 puntos de diferencia con respecto a la UE-15 y 15 puntos con respecto a EEUU.<sup>8,9</sup> En el sector de productos químicos (3.5.2) también existen notables diferencias en relación a las economías de referencia.<sup>10</sup> En el sector textil (3.2.1) tanto en la UE-15 como en EEUU mantienen niveles de productividad significativamente superiores a los de España. Dado que en las economías de referencia no ha aumentado el valor añadido de este sector las ganancias de productividad se han realizado a costa de una reducción de empleo. En cuanto a servicios, los sectores (6.1) comercio al por mayor y menor e informática y actividades conexas (6.5.1) son los que muestran un mayor diferencial.

**Tabla 3a. Sectores con mayores diferencias de productividad entre España y UE-15, 2001-2003**

Tasas anuales de crecimiento (%)

	<b>ES</b>	<b>UE-15</b>	<b>Diferencia</b>
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	42,8	72,9	<b>30,1</b>
3.10. Vehículos automotores	-2,1	2,2	<b>4,2</b>
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	-2,6	1,2	<b>3,8</b>
3.5.2. Sustancias y productos químicos	1,2	4,9	<b>3,7</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	-0,1	1,5	<b>1,6</b>
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	-0,1	1,0	<b>1,0</b>
3.7. Metales comunes	0,3	1,3	<b>1,0</b>
3.2.1. Productos textiles	-0,2	0,5	<b>0,7</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,5	1,1	<b>0,6</b>
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	6,9	7,6	<b>0,6</b>
<b>Total economía</b>	<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,0</b>

<sup>8</sup> Según datos de número de vehículos por trabajador de ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones), aunque los constructores españoles de automóviles han mantenido tradicionalmente niveles competitivos de productividad, como demuestra el posicionamiento de algunas plantas españolas en el *ranking* europeo, esta situación se está modificando con la deslocalización de la producción hacia países emergentes.

<sup>9</sup> No obstante, téngase en cuenta que el diferencial de productividad en el sector 3.10 es mayor en este último período que en períodos anteriores (ver tabla A1).

<sup>10</sup> Según datos de Sanaú *et al.* (2006), la productividad total de los factores del sector químico en España no muestra grandes diferencias respecto a la italiana, pero mantiene un importante diferencial de productividad en relación con la de Francia o EEUU.

**Tabla 3b. Sectores con mayores diferencias de productividad entre España y EEUU, 2001-2003**

Tasas anuales de crecimiento (%)

	ES	EEUU	Diferencia
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	42,8	60,8	<b>18,0</b>
3.10. Vehículos automotores	-2,1	13,0	<b>15,0</b>
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	6,9	16,0	<b>9,1</b>
3.2.1. Productos textiles	-0,2	5,5	<b>5,7</b>
3.7. Metales comunes	0,3	5,1	<b>4,7</b>
3.5.2. Sustancias y productos químicos	1,2	5,5	<b>4,3</b>
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	-2,6	1,6	<b>4,2</b>
6.5.1. Informática y actividades conexas	4,9	9,0	<b>4,1</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	-0,1	2,8	<b>2,9</b>
3.9.1. Maquinaria y equipos	2,1	4,6	<b>2,5</b>
<b>Total economía</b>	<b>0,9</b>	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>

El hecho de que una parte de los sectores que concentran las principales ganancias en productividad sean también los sectores donde el diferencial en productividad con las economías de referencia es mayor, debe ser objeto de reflexión. Las cifras de las tablas 3a y 3b sugieren que la UE-15 y EEUU consiguen ser más productivos que España en los productos y servicios en los que ésta basa una buena parte de sus mejoras en productividad, lo cual, puede interpretarse como una amenaza de las posibilidades competitivas de España en el medio y largo plazo, pero también como una oportunidad para mejorar la productividad, acercándonos a los niveles de nuestros socios y competidores.

El análisis de los diferenciales en las tasas de crecimiento de la productividad realizado en esta sección constituye una primera aproximación a la identificación de los principales sectores responsables de la desaceleración de la productividad agregada observada en nuestro país. Sin embargo, este análisis resulta parcial dado que no permite comparar la contribución de los diferentes sectores al diferencial de productividad agregada.

## **3.2. Incrementos en productividad y cambios en la estructura productiva**

### **3.2.1. Análisis *shift-share***

Con el objetivo de identificar los sectores más dinámicos dentro de estas economías, realizamos un análisis de *shift-share* desagregado por sectores que nos proporciona la contribución de cada sector a los aumentos de productividad agregada. Este análisis nos permite identificar los sectores que más han incrementado su productividad y aquéllos que más han aumentado su peso en la economía, así como establecer comparaciones entre las diferentes economías.

Para ello, nos basaremos la metodología de Denis *et al.* (2004), pero presentando una descomposición sector a sector. El punto inicial de esta metodología se basa en el hecho de que la productividad agregada es igual a la suma ponderada de la productividad en cada una de las industrias, siendo las ponderaciones la participación del trabajo en cada

sector. En consecuencia, la tasa de crecimiento de la productividad agregada de una economía depende no sólo de las tasas de crecimiento de la productividad de las industrias, sino también de los cambios en la estructura productiva de la economía (sectores que aumentan o reducen su peso en términos de horas de trabajo). Una de las formas de expresar esta descomposición que tomamos directamente de Denis *et al.* (2004), es:

$$\frac{\Delta P}{P_{t-1}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta P_i}{P_{i,t-1}} \frac{Y_{i,t-1}}{Y_{t-1}} + \sum_{i=1}^n \frac{P_{i,t-1}}{P_{t-1}} \left( \frac{L_{it}}{L_t} - \frac{L_{i,t-1}}{L_{t-1}} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{1}{P_{t-1}} (\Delta P_i) \Delta \left( \frac{L_i}{L} \right) \quad (1)$$

donde  $P_{it}$  es el nivel de productividad del trabajo en el sector  $i$  y año  $t$ ;  $Y_{it}$  es el valor añadido y  $L_{it}$  son las horas trabajadas. De esta manera, se descompone el crecimiento de la productividad agregada en un país en tres efectos diferentes:

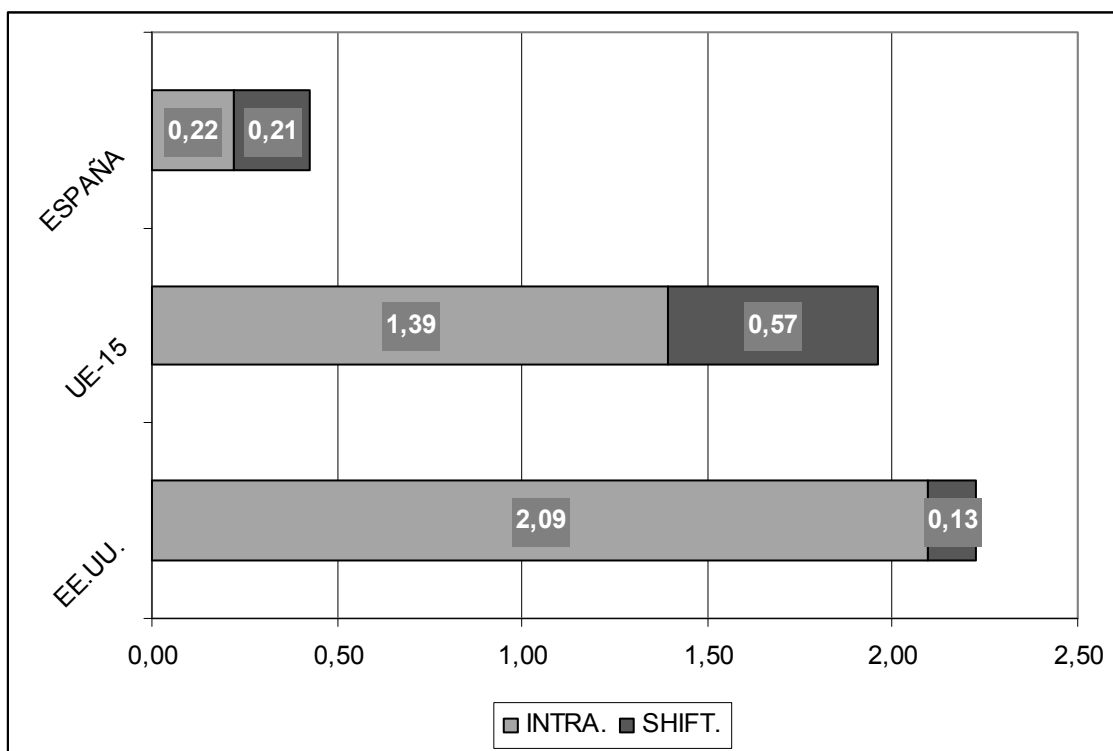
- ♣ El “efecto intraindustrial” o productividad “pura” (primer término del lado derecho de la ecuación), que equivale a la suma de las tasas de crecimiento de productividad en cada sector ponderados por su peso en términos de valor añadido. Este efecto de crecimiento “puro” se interpreta como el principal contribuyente al crecimiento en las economías (o sectores) tecnológicamente más avanzados.
- ♣ El “efecto de cambio estructural” o *shift-share* (segundo término del lado derecho de la ecuación), que equivale a la contribución al crecimiento en productividad agregada procedente del cambio en la asignación del factor trabajo entre sectores distintos ponderado por el nivel relativo de productividad en cada uno de ellos. A efectos de interpretación, cuando el efecto estructural es positivo (y creciente a lo largo del tiempo), es indicativo de un proceso de reestructuración de la economía, por el cual el factor trabajo tiende a abandonar los sectores con menor crecimiento de productividad para dirigirse a aquellos sectores que los procuran mayores.
- ♣ Finalmente, se puede hablar del “efecto interacción” (tercer término del lado derecho de la ecuación), de naturaleza residual, que captura el componente dinámico del cambio estructural. Este componente mide las interacciones que pueden aparecer en una economía entre las ganancias en eficiencia y las expansiones en términos del factor trabajo para las diferentes industrias. El efecto interacción es positivo cuando ambos efectos son complementarios, es decir, los sectores donde aumenta más la productividad son también aquellos que aumentan su peso sobre el total de la economía; y negativo cuando sucede lo contrario. En la presentación de los resultados, omitiremos este efecto por ser de pequeña magnitud.

En primer lugar, realizamos un análisis *shift-share* del crecimiento de la productividad, para el total de la economía, desglosando los resultados también a nivel sectorial, para los casos de España, la UE-15 y EEUU. Basándonos en esta metodología, construimos dos escenarios contrafactuales sobre la evolución del crecimiento de la productividad en España, suponiendo que o bien su estructura o bien el crecimiento de la productividad, se corresponde con los de la UE-15 o los de EEUU.

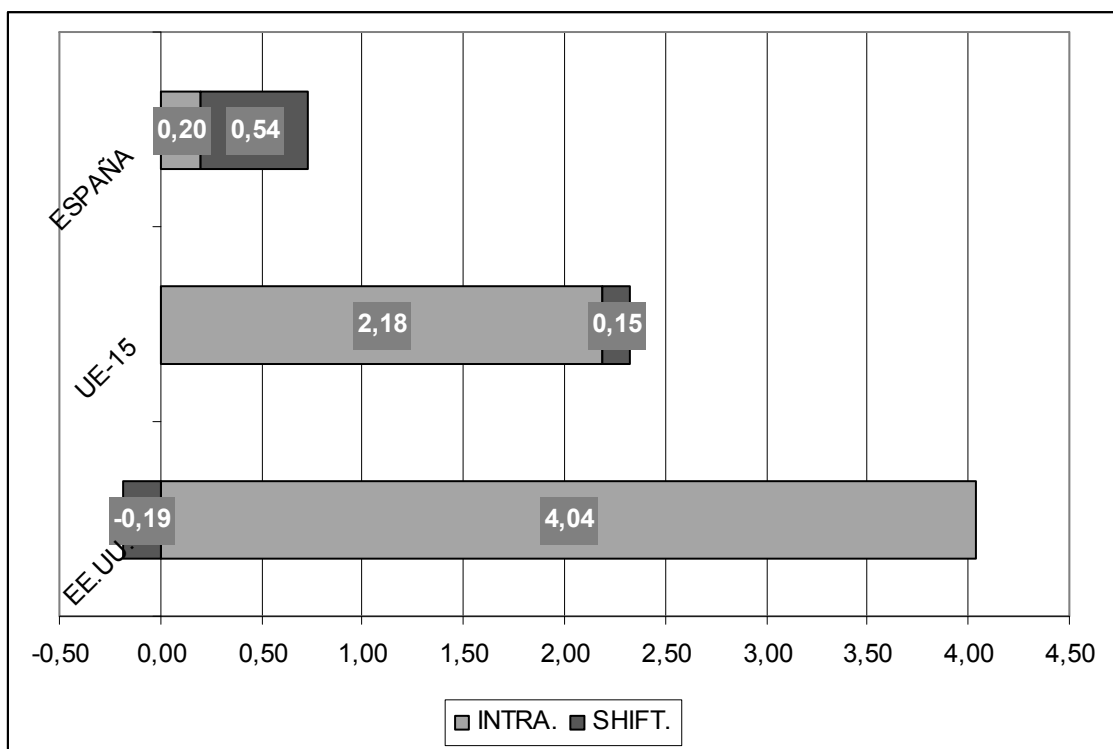
### 3.2.2. La baja productividad en España sector a sector

Los resultados de la descomposición del crecimiento de la productividad para la economía en su conjunto aparecen en las figuras 2.a y 2.b (períodos 1995-2000 y 2001-2003, respectivamente). Nos centramos en estos dos últimos períodos ya que en ellos se detiene el proceso de convergencia con las economías de referencia y, por tanto, merecen especial atención. España se diferencia de las economías de referencia principalmente en que el crecimiento puro de su productividad es mucho menor; por tanto el incremento de la productividad agregada se debe en gran parte al cambio estructural. En efecto, en el período 1995-2000, la productividad pura sólo representa el 50% del crecimiento en productividad en España, mientras que en el caso de la UE-15 y EEUU es el 70% y 95%, respectivamente. La importancia de la productividad pura se reduce en el período 2001-2003 en el caso de España, siendo del 27%; mientras, en las economías de referencia, este efecto explica casi la totalidad de las ganancias en productividad. Esta reducción se podría entender como un logro por parte de estas economías por conseguir tales aumentos de productividad intra-sectorial y por acercarse a una estructura productiva “óptima” donde hay poco margen para el cambio estructural. Es llamativo el hecho de que en el caso de EEUU el efecto *shift-share* es incluso negativo en el subperíodo 2001-2003, lo que podría sugerir que EEUU se encuentra ya muy cerca de su estructura productiva “óptima” a los efectos de creación de valor añadido.

**Figura 2a. Análisis *shift-share*, 1995-2000, España, UE-15 y EEUU**  
Tasas de crecimiento de la productividad



**Figura 2b. Análisis *shift-share*, 2001-2003, España, UE-15 y EEUU**  
Tasas de crecimiento de la productividad



De acuerdo con el enfoque sectorial de este trabajo, el análisis *shift-share* reproduce la contribución de cada sector al crecimiento de la productividad agregada de manera que la suma de todas ellas coincide con el valor para toda la economía. De esta forma, se

puede identificar la contribución de cada sector al crecimiento de la productividad total, mediante ambos efectos: la productividad pura y el efecto *shift-share*. Las tablas 4a y 4b ofrecen los resultados de este desglose sectorial para España, la UE y EEUU durante los períodos 1995-2000 y 2001-2003, respectivamente.

Los sectores manufactureros y de servicios son responsables de la mayor parte del crecimiento de la productividad en la economía, presentando, el resto de sectores, contribuciones de menor magnitud. Así, el sector primario ha contribuido de forma importante al crecimiento de la productividad agregada en España, y en medida mucho más pequeña en la UE-15 y EEUU.

Las manufacturas muestran una importante contribución al incremento puro de productividad para las tres economías. Los servicios, por su lado, muestran una notable contribución al mismo en el caso de la UE-15 y EEUU, pero no en el caso de España, donde el efecto productividad pura en este sector resulta negativo. Así, podemos considerar que existe una importante diferencia entre nuestro país y las economías de referencia: mientras que en España las manufacturas son motor del crecimiento económico, las otras economías cuentan además con el sector servicios, que juega un importante papel teniendo en cuenta su peso en la economía. Si este hecho se añade al ya de por sí menor crecimiento de la productividad en las manufacturas españolas en relación a las economías de referencia, tenemos una productividad agregada más débil.

Más allá del efecto intraindustrial, es importante analizar el papel del efecto *shift-share*. Para el caso español, las manufacturas contribuyen al crecimiento de la productividad principalmente mediante el efecto de productividad pura. En cambio, los servicios lo hacen mediante el efecto *shift-share* o de cambio estructural (reasignación de trabajo). Su contribución es tal que llega a compensar el efecto intraindustrial negativo. Como dato interesante, obsérvese que el sector de la construcción ha tenido un importante aumento del efecto *shift-share* en las tres economías, pero que es especialmente importante en el caso español a lo largo de todo el período 1995-2003.

Un efecto *shift-share* positivo se interpreta como indicador de un proceso de reestructuración de la industria en que el factor trabajo se desplaza desde los sectores con menor productividad hacia aquéllos que las procuran mayores. Por tanto, cabría esperar que las manufacturas españolas mostrasen dicho efecto positivo y los servicios no. Pero observamos que en el sector manufacturero, este efecto resulta negativo, aún cuando éste obtiene mayor productividad pura que el resto de la economía. Con respecto al sector servicios, aparece un efecto *shift-share* positivo tanto para España, cuya productividad pura es negativa, como para la UE-15 y EEUU.

¿Qué razones subyacen a la existencia de un efecto *shift-share* negativo en el sector manufacturero, tanto para España como para las economías de referencia? Primero, la reducción del empleo en manufacturas puede que no sea sólo la consecuencia de una variación en la productividad, sino también *causa* del fuerte aumento de la misma: en efecto, el sector manufacturero concentra gran parte de la inversión en capital físico y conocimiento, lo que puede llevar a ganancias en productividad (aparente) derivadas de una menor intensidad del factor trabajo. Segundo, el notable desarrollo del sector servicios que ha tenido lugar en los últimos años (terciarización) parece haber arrastrado el factor trabajo desde el sector manufacturero (y también agrícola y minero) hacia él, lo cual se puede observar en las tres economías estudiadas, con efectos *shift-share*

positivos para los servicios en los dos períodos considerados. Aun cuando el crecimiento de la productividad pura en servicios es inferior a la de las manufacturas — y por tanto, en un mundo perfectamente competitivo, esperaríamos un efecto *shift-share* mayor en manufacturas—, los datos muestran que el sector servicios arrastra trabajo desde otras ramas de la economía como las manufacturas.

Pero ¿qué razones explican la existencia de un efecto *shift-share* positivo en este sector servicios?; y ¿cómo se relaciona este proceso con el efecto *shift-share* negativo de manufacturas? Una posible explicación al fenómeno de que el sector de los servicios aumente en trabajo a pesar de que su productividad pura sea inferior a la de las manufacturas es que el trabajo se haya incorporado a dicho sector a un ritmo superior al cual ese sector puede generar nuevo valor añadido. Esta suerte de terciarización “acelerada” podría contribuir a explicar lo ocurrido en España y, en cierta medida, lo ocurrido también en la UE-15. Este comportamiento del sector servicios español es, pues, un motivo de gran preocupación, dado que en él se produce un incremento de factor trabajo que no va en consonancia con un incremento de valor añadido y que por tanto se acaba traduciendo en un efecto productividad pura negativo.

Dado que este sector representa aproximadamente el 60% de la economía, su mal comportamiento se refleja en la productividad agregada, siendo ésta una de las principales causas de su ralentización. De esto se desprende que, a diferencia de lo que ocurre en las economías de referencia, España sólo cuenta con un motor del crecimiento económico: el sector manufacturero; mientras, el sector servicios tiende a utilizar cada vez más mano de obra sin aumentar su valor añadido en consonancia.

Dentro de estas dos ramas de actividad, ¿qué sectores muestran un mayor diferencial de productividad respecto a las economías de referencia? En relación con las manufacturas, las mayores diferencias en productividad pura respecto a la UE-15 y EEUU se registran en los sectores de coque, petróleo, químicas y plásticos (3.5) y en el de maquinaria y equipos (3.9). Con respecto a los servicios, en el sector de comercio al por mayor y al por menor (6.1) los incrementos puros de productividad son prácticamente nulos para el caso de España, al tiempo que son significativos para las otras dos economías. La productividad pura de España es negativa en hoteles y restaurantes (6.2) y positiva para las economías de referencia. Con respecto al sector de actividades inmobiliarias y empresariales (6.5), tanto España como la UE-15 muestran importantes reducciones en la productividad pura. No obstante, ambas economías registran efectos *shift-share* positivos que consiguen más que compensar el efecto intraindustrial negativo en este sector; mientras, EEUU consigue un efecto intraindustrial positivo en este sector. En él se incluyen subsectores tan diversos como el de actividades informáticas y conexas (6.5.1), el de investigación y desarrollo (6.5.2) y otras actividades empresariales (6.5.3), que son intensivos en conocimiento y en tecnología y el fortalecimiento de los mismos se puede considerar uno de los retos críticos para el desarrollo a medio y largo plazo. Los sectores transporte y telecomunicaciones (6.3) y financiero y seguros (6.4) también muestran notables diferencias en productividad pura a favor de las economías de referencia.



**Tabla 4a. Análisis *shift-share* del crecimiento de la productividad (%), período 1995-2000**

	España		UE-15		EEUU	
	Intraind.	Shift	Intraind.	Shift	Intraind.	Shift
<b>1. AGRICULTURA</b>	<b>0,19</b>	<b>-0,20</b>	<b>0,13</b>	<b>-0,11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>-0,07</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>0,25</b>	<b>-0,01</b>	<b>0,66</b>	<b>-0,33</b>	<b>0,62</b>	<b>-0,38</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,03	-0,10	0,03	-0,04	-0,07	-0,02
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,01	-0,01	0,03	-0,05	0,03	-0,07
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,02	0,03	0,07	-0,04	0,03	-0,06
3.4. Papel, impresión y publicación	0,01	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,00
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,01	-0,01	0,12	-0,05	0,14	-0,09
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,04	0,00	0,04	-0,02	0,01	0,00
3.7. Metales comunes	0,00	-0,03	0,03	-0,03	0,02	-0,02
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	0,02	0,06	0,06	-0,02	0,01	-0,01
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,09	0,02	0,24	-0,05	0,36	-0,07
3.10. Vehículos automotores	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,02
3.11. Otros medios de transporte	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,04	-0,02
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,02	0,01	0,03	-0,02	0,02	0,00
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>0,17</b>	<b>-0,12</b>	<b>0,17</b>	<b>-0,11</b>	<b>0,07</b>	<b>-0,10</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>-0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,02</b>	<b>-0,03</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,16</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>-0,27</b>	<b>0,34</b>	<b>0,37</b>	<b>1,21</b>	<b>1,39</b>	<b>0,52</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	0,02	0,00	0,31	0,02	0,83	-0,10
6.2. Hoteles y restaurantes	-0,14	0,04	0,00	0,06	0,04	0,02
6.3. Transporte, almacenaje y telecomunicaciones	0,23	-0,07	0,31	0,01	0,16	0,02
6.4. Intermediación financiera y seguros	0,11	-0,22	0,16	-0,03	0,28	0,05
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	-0,49	0,58	-0,40	1,15	0,08	0,54
<b>Total</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>1,39</b>	<b>0,57</b>	<b>2,09</b>	<b>0,13</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,43</b>		<b>1,96</b>		<b>2,22</b>	

Nota: el crecimiento de la productividad para el total de la economía, no se corresponde exactamente con los valores de la tabla 1, ya que aquí se omite el efecto interacción.

**Tabla 4b. Análisis *shift-share* del crecimiento de la productividad (%), período 2001-2003**

	España		UE-15		EEUU	
	Intraind.	Shift	Intraind.	Shift	Intraind.	Shift
<b>1. AGRICULTURA</b>	<b>0,15</b>	<b>-0,18</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,02</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,05</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>0,42</b>	<b>-0,48</b>	<b>1,10</b>	<b>-0,41</b>	<b>2,18</b>	<b>-0,80</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,02	-0,04	0,04	0,01	0,03	-0,01
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	-0,01	-0,08	0,00	-0,06	0,05	-0,06
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,04	-0,03	0,04	-0,04	0,09	-0,10
3.4. Papel, impresión y publicación	0,00	-0,01	0,02	-0,01	0,02	-0,01
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,04	-0,05	0,16	-0,05	0,29	-0,04
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,07	-0,07	0,03	-0,01	0,04	-0,01
3.7. Metales comunes	0,00	-0,02	0,02	-0,01	0,05	-0,03
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	0,06	-0,01	0,03	-0,03	0,08	-0,06
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,12	-0,13	0,76	-0,18	1,13	-0,39
3.10. Vehículos automotores	0,01	-0,03	0,00	-0,01	0,35	-0,03
3.11. Otros medios de transporte	0,05	0,00	0,00	-0,01	0,01	-0,04
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	0,05	-0,02
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>0,08</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,12</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,14</b>	<b>-0,01</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,20</b>	<b>0,21</b>	<b>0,09</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,08</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>-0,68</b>	<b>1,07</b>	<b>0,81</b>	<b>0,64</b>	<b>1,69</b>	<b>0,57</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	-0,07	-0,04	0,25	0,06	0,06	0,26
6.2. Hoteles y restaurantes	-0,24	0,23	-0,07	0,09	0,06	0,09
6.3. Transporte, almacenaje y telecomunicaciones	0,10	0,22	0,27	0,00	0,47	-0,15
6.4. Intermediación financiera y seguros	0,00	-0,07	0,08	0,02	0,34	0,27
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	-0,47	0,73	0,28	0,47	0,75	0,10
<b>Total</b>	<b>0,20</b>	<b>0,54</b>	<b>2,18</b>	<b>0,15</b>	<b>4,04</b>	<b>-0,19</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,73</b>		<b>2,33</b>		<b>3,85</b>	

Nota: el crecimiento de la productividad para el total de la economía, no se corresponde exactamente con los valores de la tabla 1 ya que aquí se omite el efecto interacción.

### 3.2.3. Posibles escenarios para la economía española

De acuerdo con lo dicho hasta el momento parecen existir importantes diferencias entre España y las economías de referencia en lo que a productividad pura se refiere. Cabe recordar que el efecto intraindustrial es resultado de multiplicar el crecimiento de la productividad sector a sector por el peso de cada sector dentro de la economía. Y que el segundo término, el efecto *shift-share*, es resultado de multiplicar la reasignación del factor trabajo por la productividad de dicho sector en relación a la de la economía en su conjunto. Así, el mayor peso de un determinado sector en la UE-15 en relación con España se reflejaría en un mayor efecto (en términos absolutos) de productividad pura. Igualmente, el efecto *shift-share* se ve incrementado si la productividad de un sector en relación a la productividad de la economía en su conjunto es alta. Así, un país que sea muy competitivo en un determinado sector, mostrará un mayor efecto *shift-share* (en términos absolutos), aun cuando la reasignación del factor trabajo fuese igual de intensa que en otro país. En el análisis contrafactual que proponemos, aislamos estos dos

efectos que componen los incrementos puros en productividad para extraer conclusiones más robustas sector a sector.

Construimos dos escenarios alternativos. En el primer escenario reemplazamos las tasas de crecimiento de la productividad sectorial española,  $\Delta P_i / P_{i-1}$  en el primer término de la expresión (1), por las tasas de crecimiento de la productividad en la UE y EEUU. y recalculamos un efecto intraindustrial virtual resultante para España. Si se obtiene un efecto intraindustrial superior al real y similar al de las otras economías, significa que el origen de las diferencias apunta a la productividad sector a sector, con independencia del peso de los distintos sectores. En el segundo escenario, reemplazamos el efecto de reasignación de empleo en España  $\Delta(L_{it}/L_t)$ , en el segundo término de la expresión (1), por los valores correspondientes en la UE-15 y EEUU y recalculamos un efecto *shift-share* virtual para España. Si se alcanza un efecto *shift-share* superior al real y similar al de las otras economías, significa que el proceso de adaptación de la estructura productiva es más intenso en las economías de referencia y que por lo tanto, el efecto *shift-share* observado no es atribuible a diferencias en los niveles de productividad relativos de cada sector.

La tablas 5a y 5b muestran los resultados de estos cuatro ejercicios para los períodos 1995-2000 y 2001-2003, respectivamente. En cada tabla, la primera y tercera columna corresponden al primer escenario y la segunda y cuarta columna, al segundo escenario. En el primer escenario (imponiendo  $\Delta P_i / P_{i-1}$ ), observamos que se produce un incremento muy notable de la productividad pura del sector manufacturero. En el primer subperíodo, la productividad virtual de España se dobla en relación a los valores observados para España, alcanzando tasas de crecimiento muy cercanas a las de las economías de referencia. En el segundo subperíodo existen también cambios importantes, pero el sector manufacturero mantiene aún importantes distancias con respecto a la UE-15 y EEUU. Estos hechos apuntan a que la baja productividad pura en el sector manufacturero español se debe tanto a los bajos niveles de productividad sector a sector, como al peso reducido de los sectores con mayor crecimiento de la productividad. La productividad virtual del sector de coque, petróleo, químicas y plásticos (3.5) en España alcanza el nivel de las economías de referencia, lo que indica que sufre una baja productividad; el sector de maquinaria y equipos (3.9), además de este problema, tiene un peso relativamente pequeño en relación a la UE-15 y EEUU, lo que se acaba traduciendo en una menor productividad pura. En el caso del sector servicios, se produce un incremento aún más considerable de la productividad virtual española al realizar este ejercicio, pasando de valores negativos a valores positivos y muy similares a los observados para la UE-15 y EEUU. Esto indica que el retraso en el sector servicios se debe casi en su totalidad a la menor productividad sector a sector y no a un peso reducido de los mismos en comparación con las economías de referencia. En particular, todos los sectores con productividad negativa o nula pasan a tener productividad positiva; y aquéllos con productividad positiva, son capaces de incrementarla. En definitiva, tanto el sector manufacturero como servicios presentan un importante déficit en productividad sector a sector, pero el primero, además, muestra un peso reducido de los sectores más productivos.

**Tabla 5a. Análisis contrafactual del crecimiento de la productividad (%), período 1995-2000**

	España-UE15		España-EEUU	
	Intrainsd.	Shift.	Intrainsd.	Shift.
<b>1A. GRICULTURA</b>	<b>0,20</b>	<b>-0,12</b>	<b>0,33</b>	<b>0,00</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,02</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>-0,05</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>0,54</b>	<b>-0,32</b>	<b>0,47</b>	<b>-0,37</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,03	-0,04	-0,09	-0,01
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,03	-0,05	0,05	-0,05
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,05	-0,04	0,02	-0,07
3.3. Papel, impresión y publicación	0,02	-0,01	0,00	0,00
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,12	-0,06	0,14	-0,10
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,06	-0,02	0,04	0,00
3.7. Metales comunes	0,03	-0,04	0,03	-0,03
3.8. Elaborados de metal	0,04	-0,02	0,01	0,00
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,12	-0,04	0,19	-0,06
3.10. Vehículos automotores	0,02	0,01	0,02	-0,01
3.11. Otros medios de transporte	0,00	0,00	0,02	-0,01
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,03	-0,01	0,03	0,00
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>0,18</b>	<b>-0,17</b>	<b>0,08</b>	<b>-0,11</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,03</b>	<b>-0,16</b>	<b>0,16</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>0,55</b>	<b>1,33</b>	<b>1,35</b>	<b>0,73</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	0,30	0,01	0,81	-0,10
6.2. Hoteles y restaurantes	0,00	0,12	0,12	0,05
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	0,35	0,01	0,20	0,02
6.4. Intermediación financiera y seguros	0,17	-0,04	0,17	0,05
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	-0,27	1,22	0,05	0,72
<b>Total</b>	<b>1,52</b>	<b>0,67</b>	<b>2,07</b>	<b>0,37</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2,19</b>		<b>2,44</b>	

**Tabla 5b. Análisis contrafactual del crecimiento de la productividad (%), período 2001-2003**

	España-UE15		España-EEUU	
	Intrainsd.	Shift.	Intrainsd.	Shift.
<b>1. AGRICULTURA</b>	<b>0,05</b>	<b>-0,07</b>	<b>0,18</b>	<b>0,02</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,01</b>	<b>-0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>-0,04</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>0,71</b>	<b>-0,36</b>	<b>1,89</b>	<b>-0,72</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,04	0,01	0,04	-0,01
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,00	-0,05	0,11	-0,04
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,04	-0,04	0,08	-0,12
3.3. Papel, impresión y publicación	0,02	-0,01	0,03	-0,01
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,15	-0,05	0,33	-0,04
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,04	-0,02	0,15	-0,02
3.7. Metales comunes	0,02	-0,02	0,08	-0,06
3.8. Elaborados de metal	0,02	-0,03	0,14	-0,07
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,37	-0,15	0,58	-0,28
3.10. Vehículos automotores	0,00	-0,01	0,28	-0,02
3.11. Otros medios de transporte	0,00	-0,01	0,00	-0,03
3.12. Muebles y otras manufacturas	-0,01	-0,01	0,08	-0,02
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>0,14</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,18</b>	<b>-0,02</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,14</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,11</b>	<b>0,09</b>

<b>6. SERVICIOS</b>	<b>0,65</b>	<b>0,75</b>	<b>1,52</b>	<b>0,78</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	0,23	0,05	0,05	0,24
6.2. Hoteles y restaurantes	-0,17	0,18	0,18	0,26
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes telecomunicaciones	0,32	0,00	0,62	-0,18
6.4. Intermediación financiera y seguros	0,09	0,02	0,20	0,35
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	0,18	0,49	0,47	0,11
<b>Total</b>	<b>1,70</b>	<b>0,29</b>	<b>3,66</b>	<b>0,11</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2,00</b>		<b>3,77</b>	

En el segundo escenario, construido manteniendo los niveles de productividad sectorial españoles reales pero imponiendo cambios en la estructura productiva ( $L_{it} / L_t - L_{it-1} / L_{t-1}$ ) de la UE-15 y de EEUU, se obtiene que el efecto *shift-share* virtual para el caso español alcanza magnitudes similares a las observadas en las economías de referencia para las seis ramas de actividad. Este hecho indica la existencia de un intenso proceso de reasignación del factor trabajo en estas economías, a diferencia de lo ocurrido en España, explicando así parte del retraso en productividad de nuestra economía. Por tanto, las diferencias en el efecto *shift-share* son prácticamente en su totalidad atribuibles a la reasignación del factor trabajo. Quizá la nota más destacable es el sector servicios, donde el efecto *shift-share* virtual español es incluso mayor que en las economías de referencia. Esto indica una mayor productividad relativa (en niveles) en España que en las economías de referencia, lo que se acaba trasladando a un efecto *shift-share* virtual considerable en el sector servicios.<sup>11</sup> Después de todo, la reasignación del factor trabajo en España tiene una menor contribución a la productividad agregada que la que hay en otras economías.

En definitiva, hemos proporcionado evidencia sobre el hecho de que los sectores manufactureros y de servicios son responsables de la mayor parte del crecimiento de la productividad en la economía. Las manufacturas muestran una importante contribución al incremento puro de productividad y un efecto *shift-share* pequeño pero negativo. La menor productividad pura en este sector se debe tanto a los bajos niveles de productividad sector a sector, como al peso reducido de los sectores con mayor crecimiento de la productividad. Por ello, España necesita mejorar la productividad en cada uno de los sectores manufactureros —especialmente en el de productos químicos (3.5) y en el de maquinaria y equipos (3.9)— y el peso de los más productivos —especialmente el (3.9).

Los servicios, por su lado, muestran una notable contribución al crecimiento de la productividad agregada en el caso de la UE-15 y EEUU, pero no en el caso de España, donde el efecto productividad pura en este sector resulta negativo (por reducción de productividad sector a sector). Los cinco sectores de servicios considerados en el trabajo necesitan aumentar su valor añadido en consonancia con el aumento de la fuerza de trabajo que se ha desplazado hacia ellos, lo que permitiría en gran medida reducir el diferencial con respecto a las economías de referencia. Además este sector registra un efecto *shift-share* positivo, indicando movimiento de mano de obra hacia un sector de

<sup>11</sup> No obstante, nótese que la productividad en niveles en el sector servicios de España es baja en relación a la UE-15 y EEUU (figura 1c). Este resultado en el efecto *shift-share* se explica por el hecho de que la productividad agregada es también baja, y por tanto el ratio  $P_{it}/P_t$  para el sector y en España puede ser mayor que para las economías de referencia.

baja productividad en España. Esto no es lo que cabría esperar en un contexto de competencia perfecta, pero nuestro país probablemente se ve influenciado por el entorno en el que se encuentra y su tendencia a la terciarización. Dado que éste representa el 60% del valor añadido, los servicios parecen ser responsables en buena medida del retraso en productividad agregada. España debe realizar un esfuerzo muy importante para incrementar la productividad en cada uno de los sectores de servicios.

En la secciones 5 y 6 analizamos qué papel puede jugar la I+D para contribuir a aumentar la productividad sector a sector. El punto de partida es suponer que la I+D contribuye a la productividad de los sectores y, por tanto, aquellos que son menos productivos registran menores esfuerzos de I+D o no se consigue que dichos esfuerzos se transformen en mayores tasas de crecimiento de la productividad.

## 4. LA COMPETITIVIDAD EXTERIOR

En esta sección analizamos la competitividad industrial española a partir de los datos de sus exportaciones. La información sobre exportaciones proporciona una perspectiva complementaria sobre las condiciones competitivas de la industria española, ya que el grado de competencia en los mercados internacionales es en general superior al grado de competencia en el mercado doméstico. Por tanto, el grado de penetración comercial española en los mercados extranjeros, y su evolución en el tiempo, puede considerarse un indicador muy valioso de su productividad industrial, una vez puesta a prueba en los mercados internacionales.

En las páginas siguientes analizamos la competitividad exterior de las manufacturas españolas. El hecho de restringir el análisis a las manufacturas se debe a la disponibilidad de datos, ya que no se pueden obtener datos desagregados por países y sectores de la exportación de servicios de la OCDE. Por otro lado, los datos que facilita EUROSTAT sobre flujos comerciales, que también utilizamos en esta sección, igualmente se restringen a las exportaciones de manufacturas.

En primer lugar, analizamos la competitividad sectorial de España comparándola con la de la media de la UE-15 y de EEUU; en segundo lugar, estudiaremos la evolución de los destinos de las exportaciones agregadas de España, comparando esta evolución con la de Alemania y la UE-25 en su conjunto. Para este último ejercicio tomamos la UE-25 y no la UE-15, porque EUROSTAT adopta esta agrupación como economía europea de referencia.

### 4.1. Competitividad sectorial comparada

El análisis de la competitividad sectorial de España se lleva a cabo mediante dos análisis. El primero consiste en estudiar la cuota que representan las exportaciones españolas sobre el total de exportaciones de la UE-15, calculada a partir de los datos desagregados de las exportaciones por sectores. Cuando se dispone de una economía de referencia, como es el caso de la UE-15 para España, la evolución de las cuotas de exportación es una de las maneras más usuales de medir la competitividad *relativa* del país con respecto a dicha área de referencia. Partiendo del supuesto, corroborado a lo largo de este trabajo, de que la estructura económica de España y la media de la UE-15 no son muy distintas, cabría deducir que las posibilidades objetivas de exportación de ambas economías deberían ser también parejas. Con este análisis se persigue explorar si tales oportunidades se aprovechan en la práctica y si las exportaciones manufactureras de España consiguen penetrar los mercados internacionales a un ritmo mayor, menor o igual que las de la UE-15 en su conjunto.

La tabla 6 muestra los resultados de este análisis. En términos del comportamiento de las manufacturas agregadas, se observa que la competitividad relativa de España con respecto a la media de la UE-15 ha mejorado a lo largo del tiempo, partiendo de un 4,2% de cuota en las exportaciones europeas en 1987 hasta 6,3% en 2002. Este patrón de crecimiento se reproduce también, lógicamente, para la práctica totalidad de subsectores manufactureros. En este tipo de análisis, es necesario tener en cuenta el patrón exportador de España y sus ventajas relativas para interpretar los resultados. Así, por ejemplo, en la exportación de artículos de cuero y calzado (3.2.3), otros productos minerales no metálicos (3.6), vehículos automotores (3.10), locomotoras, buques y otras

embarcaciones (3.11.1 y 3.11.3), España llega a 2002 con una cuota de exportación sobre el total de la UE-15 cercana o incluso superior al 10%; conviene resaltar que los dos primeros son sectores de muy baja intensidad tecnológica. En cambio, se identifica un único sector, maquinaria de oficina, contabilidad e informática (3.9.2), en el que las exportaciones españolas pierden cuota respecto de las europeas (pasando del 2,9% en 1987 a 1,6% en 2002). Este sector, como hemos visto en la sección anterior, está entre los que muestran un cierto margen para mejorar en productividad dado que presenta diferencias importantes en relación a la UE-15 y EEUU. Además, este sector constituye una importante fuente de crecimiento para las tres economías, ya que está entre los que registran mayores incrementos de productividad del trabajo tanto en las economías de referencia como en España. En conclusión, es preocupante que las exportaciones españolas pierdan terreno y la productividad muestre un importante diferencial precisamente en uno de los sectores que se cuenta entre los más productivos.



**Tabla 6. Participación de las exportaciones de España en las exportaciones de la UE-15 (%)**

	1987	1995	2002
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>4,2%</b>	<b>5,5%</b>	<b>6,3%</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	5,0%	5,9%	8,5%
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	4,9%	5,3%	7,6%
3.2.1. Productos textiles	3,1%	4,5%	6,6%
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	3,7%	3,4%	7,1%
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	10,8%	9,6%	10,1%
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	3,9%	4,2%	5,8%
3.4. Papel, impresión y publicación	3,8%	4,4%	5,6%
3.4.1. Papel y productos de papel	3,6%	4,3%	5,1%
3.4.2. Impresión y publicación	4,6%	4,7%	6,6%
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	4,3%	4,5%	5,2%
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	8,9%	6,5%	6,2%
3.5.2. Sustancias y productos químicos	3,3%	3,9%	4,7%
3.5.3. Caucho y plástico	4,5%	6,0%	7,3%
3.6. Otros productos minerales no metálicos	6,7%	10,0%	13,0%
3.7. Metales comunes	5,2%	6,2%	6,6%
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	4,3%	5,4%	6,9%
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	2,5%	3,3%	3,6%
3.9.1. Maquinaria y equipos	2,5%	3,4%	4,0%
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	2,9%	2,3%	1,6%
3.9.3. Maquinaria eléctrica	3,7%	4,9%	5,7%
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	1,3%	3,6%	3,5%
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	1,2%	2,1%	2,6%
3.10. Vehículos automotores	6,5%	12,1%	11,1%
3.11. Otros medios de transporte	2,8%	4,5%	5,0%
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	4,6%	10,7%	9,4%
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	n.d.	n.d.	n.d.
3.11.3. Locomotoras y otros medios de transporte	2,3%	6,8%	9,8%
3.12. Muebles y otras manufacturas	n.d.	n.d.	n.d.

Para completar este análisis, la tabla A4 del Apéndice presenta las tasas de crecimiento de las exportaciones para España, la UE-15 y EEUU por sectores. Como se puede apreciar, durante el último subperíodo 2000-2002 sólo las manufacturas españolas experimentan un incremento muy modesto (0,2%), mientras que el promedio de las europeas y las norteamericanas experimentan disminuciones (-0,3% y -8,6%, respectivamente). Estas adversas condiciones de las manufacturas europeas y norteamericanas son el reflejo del aumento de la competencia, especialmente por parte de países emergentes, en los mercados internacionales.

El segundo método calcula los índices de cobertura sectoriales de España y los compara con los de la UE-15 y EEUU a lo largo del tiempo. La tasa de cobertura se define como la ratio de exportaciones sobre importaciones y, en nuestro trabajo, se calculan para el total de las manufacturas y también para los distintos niveles desagregados. Antes de interpretar los resultados, conviene advertir que esta medida de competitividad es algo más indirecta que la anterior al depender no sólo de las exportaciones de un país sino también de sus importaciones y, por tanto, de los patrones tecnológicos de especialización así como de los recursos naturales disponibles.

Los resultados aparecen en la tabla 7. La tasa de cobertura agregada para España oscila alrededor de 0,80, lo cual indica que las importaciones en el sector manufacturero superan las exportaciones y, por tanto, existe un persistente déficit comercial. El comportamiento de esta tasa a lo largo del tiempo presenta altibajos: para el primer subperíodo 1987-1995 el promedio se situó en 0,76; subió hasta 0,84 en el segundo subperíodo 1995-2000 y, finalmente, el promedio volvió a descender para acabar en 0,81 en 2000-2002. La comparación internacional de estas cifras agregadas sitúa constantemente la tasa de cobertura española por encima de la de EEUU y por debajo de la de la UE-15. De hecho, es destacable que la UE-15 consigue tasas medias de cobertura superiores a 1 en los tres períodos e incluso se detecta una tendencia al crecimiento. En EEUU se registra una trayectoria opuesta, que va desde una tasa media de cobertura de 0,76 en 1987-1995 hasta una tasa de 0,63 en 2000-2002.

Un análisis desagregado de las tasas de cobertura permite identificar sectores en los cuales la cobertura no es sólo inferior a la media de las manufacturas, sino que registra niveles mínimos. Destaca el caso de la maquinaria de oficina e informática (3.9.2), que tiene la menor tasa de cobertura, en promedio entre 2000 y 2002, de toda la industria española, 0,31. El caso de este sector merece especial consideración dado su alto contenido tecnológico y también su capacidad para actuar como transmisor de tecnología y dinamizador de otros sectores. Se concluye, pues, que precisamente en un sector tan tecnológicamente estratégico como éste, es donde España tiene un saldo comercial más negativo con el extranjero. De hecho, la cobertura general de esta agrupación (3.9) que incluye las diversas maquinarias eléctricas y electrónicas es también relativamente baja (0,54) en el último período considerado. Es destacable que esta agrupación presenta unos pobres resultados ya que su tasa de cobertura no es sólo inferior a la media española global (0,81), sino que, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores, también es notablemente inferior a la americana (0,80). Por tanto, en un sector industrial importante, que recoge cuantiosas inversiones en capital fijo, en el que la UE-15 y EEUU consiguen una posición exterior neta relativamente cómoda, se constata como España importa prácticamente el doble del valor que exporta.

**Tabla 7. Tasa de cobertura del comercio exterior manufacturero, 1987-2002**

Valores medios de la ratio de exportaciones sobre importaciones para España, UE-15 y EEUU

	1987-1995			1995-2000			2000-2002		
	ES	UE	EEUU	ES	UE	EEUU	ES	UE	EEUU
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,8	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	0,8
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	1,0	0,9	0,2	1,0	1,0	0,2	0,9	0,9	0,2
3.2.1. Productos textiles	0,8	1,0	0,4	0,9	1,1	0,4	0,8	1,1	0,4
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	0,5	0,7	0,1	0,6	0,7	0,2	0,6	0,7	0,1
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	2,2	1,0	0,1	1,8	1,1	0,1	1,5	1,0	0,1
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,5	0,7	0,6	0,6	0,8	0,3	0,6	0,9	0,2
3.4. Papel, impresión y publicación	0,7	1,0	1,1	0,7	1,1	1,1	0,9	1,1	0,9
3.4.1. Papel y productos de papel	0,6	0,9	0,8	0,6	1,1	0,9	0,7	1,1	0,8
3.4.2. Impresión y publicación	0,9	1,2	2,2	1,2	1,3	1,8	1,4	1,3	1,4
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,7	1,0	1,1	0,7	1,1	1,0	0,7	1,2	0,8
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	1,0	0,9	0,4	1,2	1,1	0,4	0,8	1,1	0,3
3.5.2. Sustancias y productos químicos	0,5	1,1	1,6	0,6	1,1	1,2	0,7	1,2	1,0

3.5.3.	Caucho y plástico	0,9	1,1	0,8	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	0,8
3.6.	Otros productos minerales no metálicos	1,8	1,3	0,5	2,2	1,4	0,5	2,0	1,4	0,4
3.7.	Metales comunes	1,0	0,9	0,5	0,8	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5
3.8.	Elaborados de metal (excl. maquinaria)	0,9	1,2	0,7	1,0	1,2	0,8	0,9	1,2	0,6
3.9.	Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,4	1,0	0,9	0,6	1,1	0,9	0,5	1,1	0,8
3.9.1.	Maquinaria y equipos	0,5	1,4	1,1	0,6	1,5	1,1	0,6	1,4	1,0
3.9.2.	Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	0,3	0,7	0,8	0,4	0,8	0,6	0,3	0,8	0,6
3.9.3.	Maquinaria eléctrica	0,7	1,1	0,7	0,9	1,1	0,7	0,8	1,1	0,6
3.9.4.	Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	0,3	0,8	0,7	0,5	1,0	0,8	0,5	1,0	0,8
3.9.5.	Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	0,2	1,0	1,3	0,3	1,0	1,2	0,4	1,1	1,1
3.10.	Vehículos automotores	1,2	1,1	0,5	1,2	1,1	0,5	1,1	1,2	0,4
3.11.	Otros medios de transporte	0,8	1,2	2,6	0,9	1,2	2,1	1,0	1,2	1,7
3.11.1.	Buques y otras embarcaciones	3,0	1,7	2,1	2,0	2,1	1,2	1,2	1,7	1,1
3.11.2.	Aeronaves y naves espaciales	0,6	7,6	3,1	0,6	n.d.	2,6	0,8	n.d.	1,9
3.11.3.	Locomotoras y otros medios de transporte	0,3	4,3	0,5	1,1	0,8	0,5	1,2	0,9	0,4
3.12.	Muebles y otras manufacturas	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

## 4.2. Los destinos de las exportaciones españolas

Otra de las posibles caracterizaciones de la evolución de la competitividad de las manufacturas españolas se puede obtener analizando cuál es la especialización territorial de las mismas, es decir, a qué mercados se dirigen con preferencia. Este ejercicio permite estudiar si la evolución de la especialización territorial de las exportaciones españolas es comparable a la de otras economías de referencia, en nuestro caso tomamos a la UE-25 y a Alemania, por ser la primera potencia exportadora. En esta sección tomamos los datos de EUROSTAT (2006) y, para centrarnos en la evolución geográfica, presentamos los resultados correspondientes a las manufacturas agregadas.

Las tablas 8a, 8.b y 8c presentan los destinos de las exportaciones de España, Alemania y la UE-25 en los años 1995, 2000 y 2005 (para la UE-25, EUROSTAT no proporciona información comparable para el año 2000 y se presentan los datos del año 2001). Para cada una de las tres economías, se dividen las exportaciones, primero, entre las exportaciones a la UE-25 (intra UE-25) y las exportaciones hacia fuera de la UE-25 (extra UE-25). Para las exportaciones extra UE-25, se hace una subdivisión posterior entre los principales socios comerciales de la UE: EEUU; los países clasificados en 2006 como candidatos a la adhesión a la UE (Bulgaria, Croacia, Rumanía, Turquía y Macedonia (FYRM)), algunos de los cuales efectuaron su ingreso en 2007; China y Rusia. Se han elegido estos socios por ser las economías más dinámicas y expansivas en cuanto a crecimiento. Las tablas también presentan la tasa media anual de crecimiento de las exportaciones totales (intra UE-25 más extra UE-25) de España, Alemania y la UE-25 que, aproximadamente, es la misma para las tres economías y se sitúa en un 8% anual.

En primer lugar, se pone de manifiesto que las tres economías exportan principalmente a los países intra UE-25, representando aproximadamente dos tercios de sus exportaciones totales. Más allá de esta característica común existen importantes y

significativas diferencias con respecto a la importancia que los mercados de la UE-25 ocupan en las exportaciones de estas economías. Alemania, que es el país que más exporta de la UE, es también donde la cuota de las exportaciones a la UE-25 es menor y, por tanto, que exporta proporcionalmente más a países de fuera de la UE; en 2005 esa cifra llegó al 36,6%. En el caso de España, su cuota de exportaciones intra UE-25 es mayor que el de Alemania y, de hecho, mayor que el promedio de la UE-25 lo cual implica que sus exportaciones a los países emergentes y a EEUU se quedan en 28,2% mientras que el promedio de los otros países de la UE-25 es 33,2%.

**Tabla 8a. Destino de las exportaciones de Alemania (millones de euros)**

	1995		2000		2005	
UE-25	254.410	63,6%	383.244	64,1%	494.495	63,4%
Extra UE-25	145.787	36,4%	214.211	35,9%	285.738	36,6%
EEUU	29.159	7,3%	61.765	10,3%	68.764	8,8%
Países candidatos	8.391	2,1%	13.339	2,2%	21.986	2,8%
China	5.756	1,4%	9.459	1,6%	21.210	2,7%
Rusia	5.498	1,4%	6.660	1,1%	17.155	2,2%
Total	400.197		597.455		780.233	
Crecimiento medio anual, 1995-2005					7,7%	

**Tabla 8b. Destino de las exportaciones de España (millones de euros)**

	1995		2000		2005	
UE-25	51.884	69,4%	90.876	72,8%	108.072	71,8%
Extra UE-25	22.923	30,6%	33.909	27,2%	42.410	28,2%
EEUU	2.928	3,9%	6.052	4,8%	5.990	4,0%
Países candidatos	622	0,8%	2.458	2,0%	3.659	2,4%
China	694	0,9%	553	0,4%	1.482	1,0%
Rusia	315	0,4%	578	0,5%	1.068	0,7%
Total	74.807		124.785		150.482	
Crecimiento medio anual, 1995-2005					8,1%	

**Tabla 8c. Destino de las exportaciones de la UE-25 (millones de euros)**

	1995		2001		2005	
UE-25	1096,70	67,8%	1.843,04	68,2%	2.153,88	66,8%
Extra UE-25	521,85	32,2%	857,78	31,8%	1.071,86	33,2%
EEUU	103,31	6,4%	244,87	9,1%	251,54	7,8%
Países candidatos	23,85	1,5%	45,89	1,7%	84,36	2,6%
China	14,69	0,9%	30,55	1,1%	51,84	1,6%
Rusia	16,13	1,0%	31,37	1,2%	56,54	1,8%
Total	1.618,55		2.700,82		3.225,74	
Crecimiento medio anual, 1995-2005					8,0%	

Cuando se identifica la evolución temporal de la penetración de las exportaciones manufactureras en los mercados emergentes, se observa que Alemania prácticamente ha conseguido doblar su presencia relativa en China (las exportaciones a este país representaban el 1,4% del total de las alemanas en 1995 y el 2,7% en 2005) y casi se han doblado las que tenían como destino Rusia (pasando del 1,4% en 1995 al 2,2% en 2005). Para el caso de la media de la UE-25, se observa una tendencia parecida, pero algo menos intensa, de crecimiento; en 2005 un 1,6% de las exportaciones totales de la UE-25 se dirigen a China y un 1,8% a Rusia. En cambio, la expansión de las exportaciones españolas hacia los mercados emergentes ha sido menos exitosa. Para el caso de Rusia, se ha conseguido prácticamente doblar su presencia relativa pero las exportaciones españolas a este país representan todavía sólo el 1,0% de las exportaciones españolas totales. En el caso de China, parece que no se ha producido ningún progreso apreciable en la penetración de las exportaciones españolas que en 2005 siguen a los niveles que estaban en 1995, aproximadamente 1%. Estos resultados refuerzan los obtenidos por la Dirección General de Comercio de la UE (Comisión Europea, 2005). Las implicaciones de esta evolución temporal de los destinos de las exportaciones españolas no son, por tanto, positivas ya que parece que España se enfrenta y no resuelve con problemas para llegar a los mercados emergentes que sí han podido solucionar, al menos en parte, algunos de los otros estados miembros de la UE-25.

En resumen, nuestro análisis sugiere, en la línea de otros trabajos (Pérez *et al.*, 2006) que España tiende todavía a competir, en un grupo importante de sectores, en precio (mediante salarios relativamente bajos) y no en calidad (que requeriría más inversión en I+D) con las economías de referencia. Al mismo tiempo, parece que España no está posicionando favorablemente sus exportaciones en los principales mercados emergentes.



## 5. LA INTENSIDAD DEL GASTO EMPRESARIAL EN I+D

Un factor fundamental para asegurar el crecimiento de la productividad y, por tanto, la competitividad en economías como la europea, es el progreso tecnológico o, en términos más generales, el desarrollo y la aplicación del conocimiento a las actividades productivas y de prestación de servicios (Comisión Europea, 2005; Aho *et al.*, 2006; Aghion, 2006). La UE se fijó como objetivo en la Cumbre de Lisboa del año 2000 ser la sociedad basada en el conocimiento más competitiva del mundo en el año 2010. Para ello, es necesario introducir nuevos productos, procesos y formas organizativas por parte de las empresas, lo cual requiere un complejo esfuerzo innovador, que va desde la decisión de inversión en I+D a la implementación de las mejoras en el proceso productivo y el lanzamiento de los nuevos productos, con resultados no siempre asegurados.

España ha venido realizando una importante mejora en su esfuerzo innovador en los últimos años. En 2006, el gasto empresarial en I+D representó el 0,67% del PIB, experimentando el mayor crecimiento desde 1998.<sup>12</sup> Sin embargo, puede que esta mejora no sea suficiente, dado que las economías de su entorno también han ido incrementando su esfuerzo. Así, el gasto en I+D en nuestro país ha sido históricamente menor que en la media de la UE-15, lo que puede traducirse en una importante pérdida de competitividad por parte de España. Por otro lado, dada la complejidad del proceso que va desde el gasto en I+D a la obtención de ganancias en productividad, el esfuerzo innovador puede estar proporcionando resultados inferiores en unas economías que en otras. Por todo ello, nuestro objetivo es, primero, analizar la evolución de la intensidad innovadora en los distintos sectores y realizar una comparación con otras economías, y segundo, analizar el impacto de éstas sobre la productividad.

En esta sección examinamos la evolución de la intensidad en el gasto empresarial en I+D, es decir, la ratio entre los gastos empresariales en I+D respecto el valor añadido sector a sector, en España, en relación con la media de la UE-15 y los líderes tecnológicos europeo y mundial, Alemania y EEUU, respectivamente. Para el caso de las manufacturas, se efectúa una descomposición de la intensidad en I+D que permite analizar la contribución de cada sector a la brecha tecnológica existente entre España y las economías de referencia.

### 5.1. Evolución comparada de la intensidad en I+D en España

La intensidad del gasto empresarial en I+D en España, Alemania, la UE-15 y en EEUU aparece en la tabla 9, para el período 1989-2001, distinguiendo entre el total de la economía, manufacturas y servicios.<sup>13</sup> El gasto en I+D empresarial sobre el valor añadido en España es del 0,55% y 0,6% en los subperíodos considerados. Esta intensidad representa una quinta parte de lo que representa la intensidad inversora americana y aproximadamente una tercera parte de lo que representa la intensidad inversora de la UE-15. Además, el sector manufacturero registra en todos los casos una intensidad en I+D muy superior al sector servicios. Esta mayor intensidad en el sector manufacturero, junto con una mayor intensidad de capital físico, puede explicar parte de

---

<sup>12</sup> Informe Anual de Progreso para el año 2008 del Programa Nacional de Reformas 2005-2010.

<sup>13</sup> Ante la falta de datos disponibles para algunos años en ciertos países y sectores, se ha optado por mostrar sólo los resultados en el período 1989-2001.

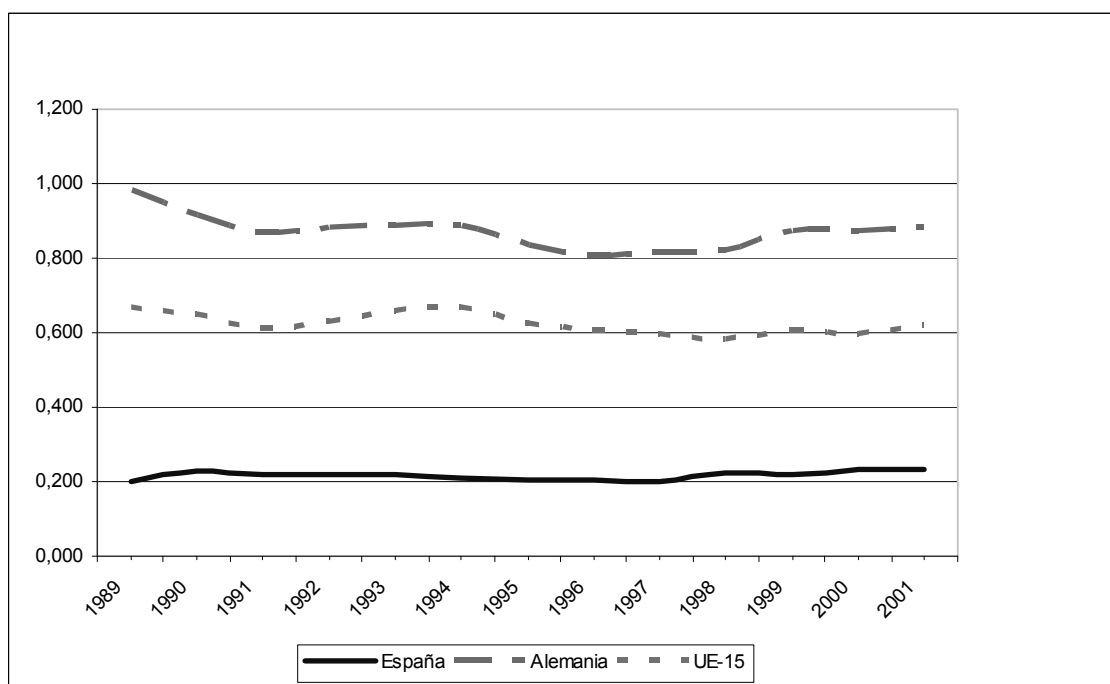
las mejoras en productividad aparente y reducción del factor trabajo documentados en la sección 3.

**Tabla 9. Intensidad media en gasto en I+D (%). España, Alemania, UE-15 y EEUU**

	1989-1995				1996-2001			
	ES	AL	UE15	EEUU	ES	AL	UE15	EEUU
Manufacturas	1,90	6,27	5,28	8,51	1,91	7,09	5,37	8,60
Servicios	0,14	0,12	0,24	0,90	0,23	0,29	0,37	1,28
<b>Total</b>	<b>0,55</b>	<b>2,27</b>	<b>1,64</b>	<b>2,54</b>	<b>0,60</b>	<b>2,31</b>	<b>1,65</b>	<b>2,74</b>

Las figuras 3a, 3b y 3c representan la evolución de la intensidad del gasto empresarial en I+D para España, Alemania y la UE-15 tomando como referencia EEUU (EEUU = 1), para la economía agregada, las manufacturas y los servicios, respectivamente. Respecto a la economía agregada, la figura 3a muestra que existen evidentes diferencias en la intensidad en I+D que persisten durante todo el período 1987-2003: EEUU va a la cabeza, seguido por Alemania, luego por la media de la UE-15 y, finalmente, por España a una distancia considerable. Por otro lado, a pesar de que la UE-15 y Alemania parten de una posición mucho mejor en términos relativos a EEUU, apenas consiguen acercarse a su intensidad de inversión en I+D a lo largo del tiempo, más bien lo contrario.

**Figura 3a. Intensidad de la I+D en relación a EEUU (EEUU = 1). Total economía**



**Figura 3b. Intensidad de la I+D en relación a EEUU (EEUU = 1). Manufacturas**



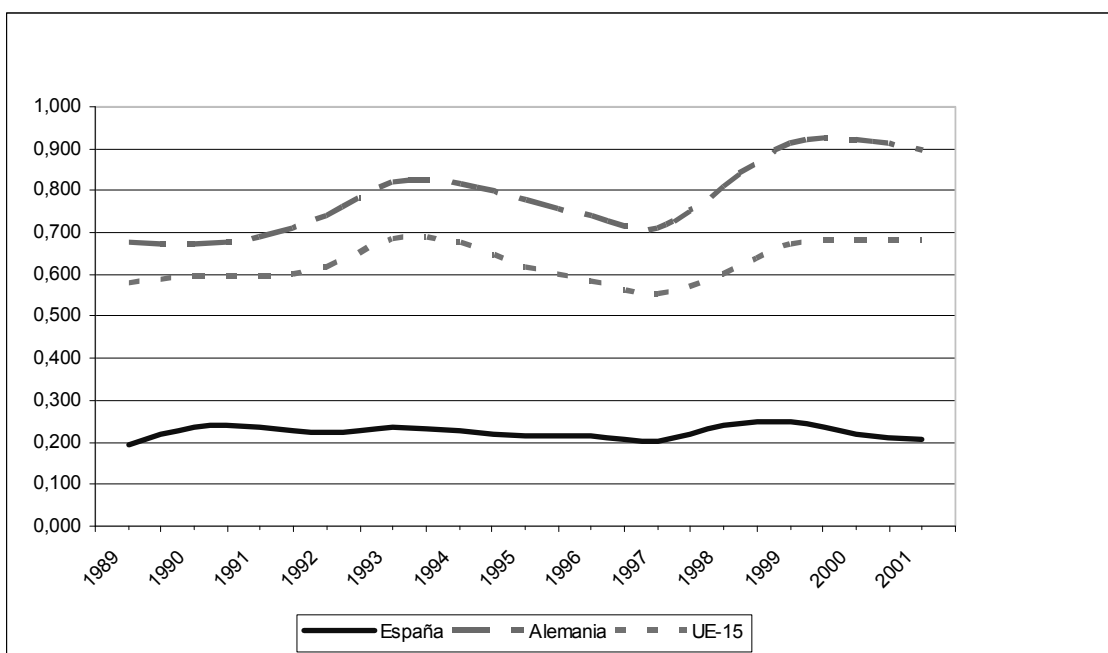
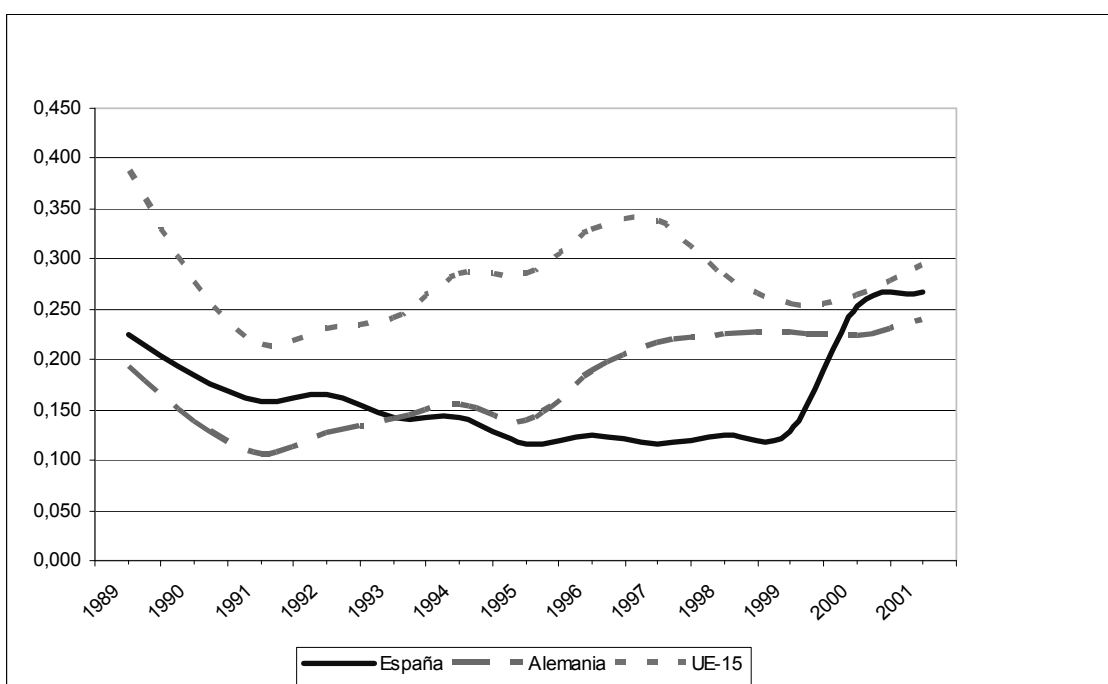


Figura 3c. Intensidad de la I+D en relación a EEUU (EEUU = 1). Servicios



La figura 3b muestra la evolución de la intensidad en I+D en el sector manufacturero. El comportamiento de las series es muy parecido al comportamiento de las series de la economía agregada: existen diferencias bien marcadas y estables en el tiempo entre las economías consideradas, manteniendo la misma ordenación con respecto a EEUU y siendo su intensidad en I+D cinco veces mayor que la española y tres que la de la UE-15. Quizá la diferencia más notable en el comportamiento de las manufacturas es que el acercamiento de la media de la UE-15, especialmente de Alemania, a los niveles norteamericanos de intensidad en I+D es algo más oscilante y más intenso que en el caso de España, que prácticamente no progresa, manteniendo su intensidad inversora en una cuarta parte de la intensidad inversora americana.

En el caso de los servicios (figura 3c), su evolución no repite el patrón observado para el conjunto de la economía. En primer lugar, las series tienen un comportamiento mucho más variable que en los casos anteriores, lo cual hace que no se pueda hablar de una ordenación de las tres economías estudiadas, aunque se mantenga el hecho de que las tres siempre presentan intensidades inversoras inferiores a las de EEUU. En segundo lugar, su intensidad innovadora en servicios en España, comparada con la americana, es menor que la de las manufacturas y la del total de la economía. Así, la intensidad inversora en I+D en servicios en España parte de unos niveles que representan una quinta parte de la intensidad inversora americana y, en los peores momentos (años 1995-1999), llega a representar sólo una décima parte. Finalmente es importante mencionar que a partir de 1998 aumenta de forma muy notable la intensidad en I+D en relación con EEUU.

Otra perspectiva sobre el fenómeno de la brecha tecnológica se obtiene a partir de la clasificación de los sectores económicos según su grado de intensidad tecnológica y su peso relativo en la economía española. La tabla 10 presenta la distribución del valor añadido total entre sectores según su intensidad tecnológica, siguiendo la clasificación de OCDE (2005). Según esta clasificación, los sectores manufactureros se dividen en cuatro grupos (intensidad de tecnología baja, media-baja, media-alta y alta) y los sectores de servicios en dos (intensivos en conocimiento y otros). La correspondencia entre sectores e intensidades tecnológicas se presenta en el apéndice 1.

Por lo que se refiere a manufacturas de alto contenido tecnológico, en la UE-15 estos sectores tienen, en promedio a lo largo del período, una representación en la economía tres veces mayor al de los sectores españoles. Cuando la comparación se efectúa con EEUU, la situación española es todavía menos ventajosa (en la estructura productiva norteamericana el peso de los sectores de alto contenido tecnológico es aproximadamente cinco veces mayor al español). En el caso de las manufacturas de contenido tecnológico medio-alto, el peso de dichos sectores es también superior en las economías de referencia que en España. Por otro lado, y en contraste, las manufacturas de tecnología baja y media-baja tienen un peso superior en España que en las economías de referencia. En el caso de los servicios, en todas las economías y períodos estudiados, los servicios clasificados como “otros” (no intensivos en conocimiento) superan en peso a los intensivos en conocimiento. No obstante, y centrándonos en el último subperíodo estudiado (2001-2003), en EEUU, el peso de unos y otros no es muy distinto (30% del valor añadido aportado por los sectores intensivos y 37% aportado por los “otros”), mientras que en España el peso de los sectores intensivos en tecnologías (18%) es menos de la mitad del peso de los “otros” (40%).

En definitiva, los datos corroboran la mayor especialización de España en la producción de bienes y servicios de contenido tecnológico bajo y medio-bajo. Esta observación se corresponde con la evidencia microeconómica disponible sobre la distribución de empresas según la intensidad tecnológica de su sector de actividad (Cotec 2005, basándose de datos de la CIS3): para el año 2000, y para empresas con 20 o más trabajadores, la proporción de empresas españolas en los sectores activos en tecnología es de una de cada cinco, mientras que en Alemania esta proporción es de una de cada tres.

**Tabla 10. Peso de los sectores en el valor añadido según su intensidad tecnológica (%)**

	1987-1995				1996-2000				2001-2003			
	ES	AL	UE15	EEUU	ES	AL	UE15	EEUU	ES	AL	UE15	EEUU
<b>Agricultura</b>	<b>5,0</b>	<b>1,8</b>	<b>3,2</b>	<b>1,5</b>	<b>4,9</b>	<b>1,6</b>	<b>3,0</b>	<b>1,5</b>	<b>4,1</b>	<b>1,6</b>	<b>2,7</b>	<b>1,5</b>
<b>Minería</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
<b>Manufacturas</b>	<b>22,6</b>	<b>35,8</b>	<b>27,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,1</b>	<b>30,3</b>	<b>25,9</b>	<b>22,2</b>	<b>23,0</b>	<b>30,6</b>	<b>25,5</b>	<b>21,1</b>
Tecnología baja	9,4	9,3	9,9	8,8	8,7	8,0	9,0	7,5	8,3	7,1	8,2	6,3
Tecnología media-baja	7,6	11,3	8,7	4,8	8,0	8,4	7,7	4,9	8,3	8,0	7,2	4,2
Tecnología media-alta	5,2	13,2	7,6	7,3	5,8	11,9	7,6	6,7	5,7	11,9	7,5	6,3
Tecnología alta	0,5	2,0	1,5	3,2	0,6	2,0	1,7	3,2	0,8	3,6	2,7	4,3
<b>Agua, gas, electricidad</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,8</b>	<b>2,3</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>
<b>Construcción</b>	<b>10,1</b>	<b>8,6</b>	<b>8,4</b>	<b>7,1</b>	<b>10,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>6,5</b>	<b>11,0</b>	<b>5,9</b>	<b>7,0</b>	<b>6,0</b>
<b>Servicios</b>	<b>58,9</b>	<b>50,8</b>	<b>56,9</b>	<b>62,6</b>	<b>58,7</b>	<b>58,0</b>	<b>60,1</b>	<b>65,7</b>	<b>58,7</b>	<b>59,4</b>	<b>61,2</b>	<b>67,8</b>
Intensidad en conocimiento	16,3	18,7	19,3	27,2	16,3	21,0	21,4	28,6	18,4	21,4	22,9	29,9
Otros	42,6	32,2	37,6	35,4	42,4	37,0	38,6	37,1	40,3	38,0	38,4	37,9
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Nota: Manufacturas: de tecnología baja (L), media-baja (ML), media-alta (MH) y alta (H). Servicios: intensivos en conocimiento (KI) y otros (O).

## 5.2. Diferencias en I+D sector a sector

En esta sección tratamos de identificar los sectores específicos en los que existe una mayor brecha tecnológica (que medimos como el diferencial de intensidad en I+D de España respecto a las economías de referencia). Partiendo de que cada sector tiene distintas necesidades tecnológicas, parece sensato evaluar el esfuerzo innovador de los países en relación al líder tecnológico, sector a sector. Esta sección nos proporciona una visión sobre qué sectores necesitan aumentar su gasto en I+D.

En esta sección se lleva a cabo una descomposición del diferencial o “brecha tecnológica” existente entre España y las economías de referencia, distinguiendo dos componentes: por un lado, la menor intensidad inversora de los sectores españoles hace que la intensidad agregada sea menor; por otro, si el peso de sectores poco intensivos en tecnología es mayor en España que en las economías de referencia, puede que exista un efecto “estructural” adicional, que provoque que la intensidad inversora sea menor, incluso si la intensidad sectorial individual fuera parecida a la de las economías de referencia.

Antes de entrar en este análisis, es conveniente distinguir entre el comportamiento de las manufacturas y los servicios en lo que respecta a su intensidad en I+D. En el apéndice 4, la tabla A5 recoge la intensidad de todos los sectores y subsectores en I+D y la tabla A6 recoge la distribución del total de gastos en I+D por sectores, tabla que muestra cómo en España, en la UE-15 y en EEUU, en los años 1989, 1995 y 2001, las manufacturas han representado entre el 60% y el 90% de los gastos empresariales en I+D, mientras que los servicios han estado entre el 7 y el 38%. Puesto que el peso del valor añadido del sector servicios es del 60% y el de las manufacturas 25%, la intensidad en manufacturas es mucho mayor.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Nótese que en la tabla A5, en el caso español el sector de servicios en investigación y desarrollo (6.5.2) registra una elevada intensidad en I+D en comparación con la UE-15 y EEUU. La interpretación

Dado que la mayoría de la inversión en I+D se destina a las manufacturas, junto con el hecho de que existen numerosos datos no disponibles, a nivel sectorial, sobre el gasto en I+D en servicios en algunos países europeos, optamos por realizar la descomposición de la brecha tecnológica restringiéndonos a las manufacturas. A pesar de esto, en algunos subsectores de las manufacturas no hay datos disponibles desagregados por sectores sobre los gastos en I+D, lo cual impide que se pueda efectuar un análisis más exhaustivo. La falta de una importante cantidad de datos para el año 1989 igualmente nos obliga a suprimirlo del análisis.

### 5.2.1. Descomposición de las diferencias en intensidad en I+D

En el apartado 5.1 ha resultado evidente un diferencial en intensidad en I+D entre España y las economías de referencia. En este punto identificamos los principales sectores manufactureros responsables de este diferencial, con el objetivo de esclarecer si se puede atribuirse principalmente a diferentes intensidades en I+D propias y específicas de cada sector, o bien a la distinta composición sectorial de las diversas economías. Para ello, empleamos la metodología utilizada en Abramovsky *et al.* (2004) y estudiamos la composición del diferencial entre España y la media de la UE-15, por un lado, y entre España y EEUU, por otro.

Sea  $I$  la intensidad en I+D en un país (correspondiendo  $e$  a España y  $r$  a la economía de referencia, bien sea UE-15 o EEUU) y sea  $i=1, \dots, n$  un índice identificador de la industria. La diferencia entre las intensidades en I+D en España y en la economía de referencia  $r$  se puede escribir como:

$$I_r - I_e = \sum_{i=1}^n (w_r - w_e) I_r - \sum_{i=1}^n (I_r - I_e) w_r \quad (2)$$

donde  $w$  son los pesos en términos de valor añadido obtenidos a partir de la estructura industrial. El primer término en el lado derecho de la ecuación es el “efecto estructural” que explica la parte de las diferencias en intensidad en I+D debidas a los pesos de los distintos sectores en la economía. El segundo término captura el “efecto intensidad” y explica la parte de las diferencias en intensidad en I+D total debidas a intensidades distintas sector a sector en cada país.

### 5.2.2. Diferencias en intensidad y diferencias estructurales

La tabla 11 muestra los resultados de la descomposición de los diferenciales en intensidad I+D en los sectores manufactureros entre España y la UE-15 (columnas 1 a 4) y entre España y EEUU (columnas 5 a 8) para los años 1995 y 2001. Para cada uno de los subsectores, se puede observar un “efecto intensidad” y un “efecto estructural”. Como hemos visto antes, la intensidad inversora en I+D para el total de la economía en España es una tercera parte de la de UE-15 y una quinta parte de la de EEUU, diferencias que, aproximadamente, también se mantienen en las manufacturas. Los resultados de la tabla 11 muestran que el efecto intensidad domina al efecto estructural, tanto para la comparación con la UE-15 como para con los EEUU. Los principales

---

convencional de este hecho es que en España no siempre se imputan los gastos de I+D realizados por las empresas de un determinado sector como gastos correspondientes a dicho sector, sino que, al ser realizados en ocasiones por organizaciones subsidiarias a la empresa principal, se agrupan bajo el epígrafe de “actividades en I+D”, al cual pertenece la subsidiaria.

sectores que contribuyen a la brecha tecnológica de España son el de maquinaria (3.9) y el de vehículos automotores (3.10). Todos los sectores manufactureros contribuyen a agrandar la brecha tecnológica debido a que su inversión en I+D es débil, en términos relativos a las economías de referencia. No obstante, un sector clave, como es el de la maquinaria, que concentra la mitad de la inversión en I+D en todas las economías estudiadas, contribuye además a agrandar la brecha tecnológica, porque su tamaño es inferior en España que en las economías de referencia. De hecho, este sector representa aproximadamente la mitad de la inversión en I+D que realizan las manufacturas (tabla A6).

**Tabla 11. Diferencial en intensidad de I+D entre España, la UE-15 y EEUU (%)**

	España-UE15				España-EEUU.			
	1995		2001		1995		2001	
	Intens.	Estruct.	Intens.	Estruct.	Intens.	Estruct.	Intens.	Estruct.
<b>3. MANUFACTURAS</b>	.	.	.	.	.	.	.	.
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	.	.	.	.	0,0108	-0,0035	0,0084	-0,0051
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,0026	0,0002	0,0024	-0,0014	.	.	.	.
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,0037	0,003	0,0034	0,0016	.	.	.	.
3.4. Papel, impresión y publicación	-0,0476	-0,002	-0,0501	-0,0001	0,0002	0	0,0013	-0,0003
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	.	.	.	.	.	.	.	.
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,0127	-0,0062	0,0159	-0,009	0,0116	-0,011	0,0225	-0,0194
3.7. Metales comunes	0,0126	-0,0009	0,0089	-0,0013	0,0048	-0,0034	0,0012	-0,0023
3.8. Elaborados de metal	.	.	0,0062	0,0027	0,007	-0,0011	0,012	-0,006
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	0,1351	0,4793	0,2465	0,42	0,204	0,3766	0,191	0,2539
3.10. Vehículos automotores	.	.	0,2354	-0,0265	0,0749	0,0371	.	.
3.11. Otros medios de transporte	.	.	.	.	.	.	0,0451	0,0975
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,0031	0,0007	0,0046	-0,0008	.	.	0,0642	-0,0219

Este resultado puede contribuir a explicar el importante diferencial en productividad pura hallado para el sector manufacturero entre España y la UE-15 o EEUU, a la vez que ofrecer una herramienta para mejorar el crecimiento de la productividad sector a sector en España. No obstante, el análisis llevado a cabo hasta el momento no permite conocer si efectivamente existe un efecto del gasto en I+D sobre productividad, por lo que es preciso pasar al análisis de regresión. Además es importante recalcar que las estrategias innovadoras de las empresas constituyen un proceso complejo y que, por tanto, no todo el esfuerzo innovador se traduce en innovaciones, ni todas éstas, en ganancias en productividad.



## 6. MODELO EMPÍRICO

En esta sección se estima el impacto de las actividades de innovación, medidas como gasto en I+D, sobre la productividad. Se parte del marco conceptual que estableció Griliches (1979) y que a continuación estudiaron Mairesse y Sassenou (1991), Hall y Mairesse (1995), Griliches (1998) y Doraszelski y Jaumandreu (2008), entre otros autores, y se trabaja con la forma más básica de este modelo. En él se estima una función de producción con los *inputs* clásicos (trabajo y capital físico) y se introduce un *input* que representa los esfuerzos empresariales por aumentar la información relevante, el llamado “conocimiento”.

Asumimos una función de producción Cobb-Douglas en logaritmos con tres *inputs* trabajo  $L$ , capital físico  $C$  y conocimiento  $K$ :

$$\ln Y_{cit} = \ln A + \lambda t + \alpha \ln C_{cit} + \beta \ln L_{cit} + \gamma \ln K_{cit} + u_{cit} \quad (3)$$

donde  $Y$  representa el valor añadido;  $A$  es una constante;  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son la elasticidad de del valor añadido en relación al trabajo, capital físico y conocimiento;  $\lambda$  es la tasa de cambio técnico no incorporado;  $u$  es el término de perturbación que refleja los efectos de factores desconocidos y otras perturbaciones; y los subíndices  $c$ ,  $i$  y  $t$  denotan países, sectores y años.

El capital físico y el *stock* de conocimiento se calculan a partir de la acumulación de la inversión y los gastos en I+D, respectivamente, realizados por la empresa, tal como se explica en el apéndice 3. Dado que las variables sobre el gasto en I+D y la inversión presentan un cierto grado de datos no disponibles, se ha realizado una imputación de algunos valores, tal como se explica en el apéndice 2.

Diferenciando esta expresión obtenemos:

$$y_{cit} = \lambda + \alpha c_{cit} + \beta l_{cit} + \gamma k_{cit} + \mu_{ci} + \eta_t + \varepsilon_{cit} \quad (4)$$

donde las variables en primeras diferencias se expresan mediante letras minúsculas;  $\mu$  representa un efecto específico de sector en cada país, teniendo en cuenta todos los países de la UE-15 (excepto Luxemburgo) y EEUU, más 21 sectores de acuerdo con la clasificación ISIC Rev 3;  $\eta$  representa un *set* de 13 *dummies* temporales. La especificación con efectos específicos por sectores, países y tiempo mediante variables artificiales tiene por objeto controlar por toda la variabilidad que tiene la productividad y que no se debe a los *inputs* convencionales ni al *stock* de conocimiento.

Es una práctica bastante habitual expresar el modelo en términos de la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo ( $y-l$ ) y, por tanto, asumiendo rendimientos constantes a escala. Arreglando los términos obtenemos:

$$y_{cit} - l_{cit} = \lambda + \alpha(c_{cit} - l_{cit}) + \gamma k_{cit} + \mu_{ci} + \eta_t + \varepsilon_{cit} \quad (5)$$

Nuestra variable de interés es la elasticidad del valor añadido respecto al *stock* de conocimiento,  $\gamma$ , que se define como  $(dY/dK)(K/Y)$  y se interpreta como el incremento porcentual en el nivel de productividad que resulta de un incremento del 1% en el *stock* de conocimiento.

El modelo considerado hasta este punto asume que la I+D conduce a incrementos en la productividad. Sin embargo, la relación de causalidad entre estas dos variables podría también discurrir en sentido contrario: los sectores están en mejor disposición de

realizar I+D y asumir los consiguientes riesgos cuando la productividad es elevada. Si se omiten variables relevantes que afectan tanto a la productividad como al *stock* de conocimiento, el término de perturbación y el *stock* de conocimiento estarán correlacionados. La estimación presentará problemas de endogeneidad y se obtendrán coeficientes inconsistentes. A menudo se introducen retardos de las propias variables en la regresión para reducir los posibles problemas de endogeneidad; sin embargo, la elevada persistencia de estas variables puede restar eficiencia a este procedimiento.

La tabla 12 muestra la estimación de las ecuaciones 4 y 5 como un modelo de efectos fijos. Disponemos de un panel no balanceado con 2796 observaciones disponibles que pertenecen a 249 grupos diferentes (sector-país). Las dos primeras columnas presentan la estimación de la ecuación 4, que expresa el modelo en forma de una función de producción. Para el total de la economía, los rendimientos a escala son, sin necesidad de imponer ninguna restricción muy cercanos a la unidad. Además en manufacturas se obtienen rendimientos a escala algo superiores a la unidad. Este resultado está de acuerdo con lo obtenido en trabajos a nivel de empresa para el caso español (Jaumandreu, 2008), aunque quizá algo sobreestimados en el caso de las manufacturas.

**Tabla 12. Estimación del impacto de la I+D sobre la productividad**

	Valor añadido				Productividad del trabajo			
	Total economía		Manufacturas		Total economía		Manufacturas	
Trabajo	0,552	***	0,732	***				
	(0,072)		(0,198)					
Capital físico	0,374	***	0,368	***				
	(0,128)		(0,127)					
<i>Capital deepening</i>					0,448	***	0,296	*
					(0,072)		(0,163)	
Conocimiento	0,08	**	0,226	*	0,077	**	0,254	*
	(0,039)		(0,126)		(0,041)		(0,148)	
Efectos fijos	Sí		Sí		Sí		Sí	
Dummies año	Sí		Sí		Sí		Sí	
R-cuadrado	0,517		0,466		0,603		0,565	
Num observaciones	2796		1678		2796		1678	
Num grupos	249		143		249		143	

(\*\*\*) (\*\*) (\*) denota significatividad al 1%, 5% y 10%, respectivamente.  
Errores estándar robustos entre paréntesis.

La elasticidad del valor añadido en relación al capital físico y el trabajo muestran valores cercanos a los que cabría esperar. La elasticidad del valor añadido en relación al conocimiento,  $\gamma$ , es inferior a la elasticidad del capital físico y toma valores de 0,08 para el total de la economía y 0,22 para las manufacturas. Las diferencias entre la magnitud de este coeficiente para el total de la industria y para las manufacturas, son indicativas del mayor esfuerzo en I+D que se realiza en este sector en relación al conjunto de la economía, y de un mayor impacto sobre el valor añadido industrial.

La tercera y cuarta columna muestran la estimación de la ecuación 5, que expresa el modelo en función de la productividad del trabajo (imponiendo por tanto rendimientos



constantes a escala). El término que mide la diferencia entre la tasa de crecimiento del capital físico y el trabajo, denominado *capital deepening*, toma valores de 0,44 para el total de la economía y 0,3 para las manufacturas. Este resultado está en línea con el de otros trabajos que utilizan datos de empresas, según los cuales el término *capital deepening* toma valores entre 0,3 y 0,42 (Griliches, 1980; Griliches y Mairesse, 1984; Cuneo y Mairesse, 1984; Griliches, 1986), que aparecen en la revisión de Mairesse y Sassenou (1991, tabla 1).

La elasticidad del *stock* de conocimiento toma valores de 0,07 y 0,25, muy similares a los obtenidos con la especificación anterior. Este resultado está de acuerdo con el obtenido en los trabajos citados en Mairesse y Sassenou (1991, tabla 1).

Por ello, podemos afirmar que las actividades de innovación hacen que las empresas de un sector sean más productivas. Según estas estimaciones, un sector industrial en un determinado país, que tenga un *stock* inicial de conocimiento de 11.767 millones de \$,<sup>15</sup> y que lo aumente un 10% (hasta a 12944 millones de \$), puede incrementar su productividad en un 2,4%, lo que representa pasar de 31,3 \$ por hora trabajada a 32 [0,024 = 0,25(ln(K) - ln(K<sub>-1</sub>))]. Con el mismo razonamiento, para aumentar la productividad un 10% (alcanzar los 34,4 \$ por hora trabajada), sería necesario aumentar el *stock* de conocimiento en un 50%. Y para duplicar la productividad (62,6 \$ por hora trabajada), sería preciso multiplicar este *stock* por 53.

Para alcanzar un *stock* de conocimiento de 12.944 millones \$, dicho sector industrial debería aumentar su inversión en I+D empresarial. Si partimos del *stock* inicial de 11.767 millones \$ de los sectores manufactureros, su inversión media anual es de 1674 millones \$ y suponemos una tasa de depreciación anual del 10%, dicho sector debería aumentar su gasto en I+D un 41% en un año, es decir alcanzar la cifra de 2353 millones \$ en inversión en I+D; o bien, realizar incrementos del 7,2% anual durante dos años (véase la fórmula de acumulación del capital en el apéndice 3).

En la comparación entre los resultados a nivel sectorial presentados aquí y los obtenidos a partir de datos de empresa, es importante tener en cuenta que los presentes capturan los rendimientos del capital intra-industriales (los rendimientos privados a la I+D de las empresas y las externalidades entre ellas dentro de un mismo sector). Dada la importancia de estas externalidades en el caso de la I+D, parece natural esperar que los coeficientes obtenidos aquí sean mayores que los obtenidos a partir de datos a nivel de empresa.

En las estimaciones para el conjunto de la economía, todas las dummies temporales son individualmente significativas, mientras que para las manufacturas lo son las correspondientes a los años 1991 a 1994 y 2000 a 2003. Finalmente, y de acuerdo con lo mencionado en otros trabajos, los resultados no dependen de la tasa de depreciación que se utilice (Jaumandreu, 2008; Hall y Mairesse, 1995).

---

<sup>15</sup> Cifra que corresponde al *stock* de conocimiento de un sector manufacturero medio en un año determinado.



## 7. CONCLUSIONES

El objetivo último de este trabajo es estudiar hasta qué punto la innovación tecnológica ha contribuido a la adaptación de la economía española al ritmo de crecimiento de un entorno cada vez más cambiante y globalizado. De esta forma, los objetivos concretos son dos: por un lado, se trata de analizar la posición relativa de España en términos de productividad y competitividad con respecto a la UE-15 y EEUU, con el propósito de identificar aquellos sectores que son responsables en mayor medida del retraso que experimenta nuestra economía en términos agregados; por otro lado, se estudia el papel que juega la I+D a la hora de explicar el lento crecimiento de la productividad en dichos sectores, es decir, si se puede considerar responsable de sus resultados en productividad y se puede utilizar como herramienta para mejorarlos. Este trabajo analiza, por tanto, la productividad del trabajo, competitividad en términos de exportaciones e intensidad en I+D a lo largo del período 1987-2003 para los países de la UE-15 y EEUU y un conjunto de sectores, al mayor nivel de desagregación posible, que cubren la práctica totalidad de la economía.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizan datos procedentes de cuatro fuentes que ofrecen la información desagregada por sectores según la clasificación internacional ISIC Rev. 3 y cubriendo el período 1987-2003 para las economías mencionadas. Son la STAN y ANBERD de la OCDE; la *60-Industry Database* y el ICOP elaborados por el *Groningen Growth and Development Centre*; y Eurostat.

Empezamos caracterizando la evolución de España y las economías de referencia (las ya citadas, UE-15 y EEUU, junto con Alemania) en términos de nuestras variables de interés, así como la distancia que separa España de las mismas. Para comparar las tasas de crecimiento de la productividad y niveles de intensidad en I+D entre las diversas economías y sector por sector, se utilizan descomposiciones que permiten, por un lado, separar el “efecto intrasectorial” del “efecto estructural” y, por el otro, evaluar la contribución de cada uno de los sectores a la brecha tecnológica o en productividad con respecto a las economías de referencia. Para las comparaciones en términos de competitividad exterior, se usan medidas como la cuota de exportación y tasa de cobertura, así como los destinos de dichas exportaciones. Finalmente, se estima la elasticidad del valor añadido respecto al *stock* de conocimiento (acumulación de gasto empresarial en I+D) a partir de una función de producción, lo que permite evaluar el impacto que el esfuerzo innovador tiene sobre el crecimiento de la productividad. Esto permite extraer conclusiones acerca de si esta inversión en I+D se acaba transformando en incrementos de la productividad o por el contrario se pierde en medio de un complejo y difícil proceso de transformación de los diversos inputs en output.

En primer lugar, se confirma la evidencia previa sobre el lento desarrollo de la productividad en nuestro país. Las manufacturas, que representan aproximadamente el 25% del valor añadido, son el sector con mayor tasa de crecimiento, mientras que los servicios (60% del valor añadido) crecen a un ritmo inferior que las mismas y en muchos casos que el total de la economía. En el sector manufacturero, la brecha en crecimiento de la productividad España-UE se ha doblado entre el inicio y el final del período; mientras que las diferencias entre España y EEUU son aún mayores, especialmente al final del período. En cuanto al sector servicios, observamos una desaceleración de nuestra economía en relación a la UE-15 mientras que las diferencias entre España y EEUU se doblan entre el inicio y el final del período.

España se diferencia de las economías de referencia principalmente en que el crecimiento “puro” o “intrasectorial” de su productividad es mucho menor (sólo el 50% entre 1995-2000 y 30% 2001-2003). A pesar de que las manufacturas muestran una importante contribución al incremento “puro” de productividad, ésta es menor que en la UE-15 y EEUU. Ello se debe tanto a los bajos niveles de productividad sector a sector, como al peso reducido de los sectores con mayor crecimiento de la productividad. Por ello, España necesita mejorar la productividad en cada uno de los sectores manufactureros —especialmente los de productos químicos (3.5) y maquinaria (3.9)—, así como el peso de los más productivos (especialmente este último). Igualmente, las manufacturas registran efecto *shift-share* negativo para las tres economías, lo que puede ser debido tanto al aumento de la intensidad de la inversión en capital físico y conocimiento como a un desplazamiento del factor trabajo hacia el sector servicios.

Los servicios, por su lado, muestran una notable contribución al incremento “puro” de productividad en el caso de la UE-15 y EEUU, pero no en el caso de España, donde el efecto productividad “pura” en este sector resulta negativo, que se compensa por un efecto *shift-share* positivo. Esto indica que el proceso de reestructuración industrial que ha sufrido la UE-15 y EEUU, ha llegado también a España, por el hecho de estar inmersa en un entorno globalizado. Los cinco sectores de servicios considerados en el trabajo necesitan aumentar su valor añadido en consonancia con el aumento de fuerza de trabajo que se ha desplazado hacia ellos, lo que permitiría en gran medida reducir el diferencial con respecto a las economías de referencia. En especial, se registra un importante diferencial de productividad en los sectores de comercio al por mayor y al por menor (6.1), hoteles y restaurantes (6.2) y actividades inmobiliarias y empresariales (6.5). Dado que los servicios representan aproximadamente el 60% de la economía, su mal comportamiento se refleja en la productividad agregada, siendo ésta una de las principales causas de su ralentización. Así, mientras que en España las manufacturas son un importante motor del crecimiento económico, las otras economías cuentan, además, con el sector servicios.

Resulta muy interesante analizar el patrón exportador de España, la UE-15 y EEUU y sus ventajas relativas como medida de competitividad exterior. España ha mejorado en términos de cuota de exportación a lo largo del período analizado y específicamente, en los subsectores de artículos de cuero y calzado (3.2.3), otros productos minerales no metálicos (3.6), vehículos automotores (3.10), locomotoras, buques y otras embarcaciones (3.11.1 y 3.11.3). La tasa de cobertura del sector manufacturero español es inferior a 1, siendo ésta mayor que la de EEUU e inferior que la de la UE-15, indicando además que las importaciones superan las exportaciones y que, por tanto, existe déficit comercial. El subsector de maquinaria de oficina e informática (3.9.2) muestra una de las menores tasas de cobertura y es el único que pierde peso respecto las exportaciones europeas durante el período estudiado, además de pertenecer a un subsector con muy bajos niveles de productividad “pura”. España muestra asimismo una cuota de exportaciones intra UE-25 mayor que la de Alemania y la UE-25, lo cual implica que sus exportaciones a EEUU y países emergentes como China y Rusia son menores y que todavía no ha aprovechado adecuadamente las posibilidades que estos mercados ofrecen.

El esfuerzo tecnológico que realizan los diferentes sectores se considera una fuente de crecimiento de la productividad, de forma que una insuficiente inversión en I+D puede

comprometer su crecimiento. El gasto en I+D empresarial sobre el valor añadido en España es del 0,55% y 0,6% en los subperíodos considerados (en los sectores de mercado). La intensidad inversora en I+D para el total de la economía en España es una tercera parte de la intensidad inversora en la UE-15 y una quinta parte de la de EEUU, tanto para el caso de la economía agregada como para las manufacturas. Esta mayor intensidad en el sector manufacturero, junto con una mayor intensidad de capital físico, puede explicar parte de sus mejoras en productividad. La intensidad inversora en I+D en servicios en España es inferior que para el total de la economía y parte de unos niveles que representan una quinta parte de la intensidad inversora americana y, en los peores momentos, llega a representar sólo una décima parte. Por otro lado, las manufacturas de alto contenido tecnológico representan una porción del valor añadido en la UE-15 tres veces superior al que representan en España, mientras que en EEUU el peso de estos sectores quintuplica al español. Así España muestra una mayor especialización en la producción de bienes y servicios de contenido tecnológico bajo y medio-bajo.

Por lo que respecta al origen o causa de la brecha tecnológica que separa a España de las economías de referencia, ésta se debe en gran parte al comportamiento de la inversión en I+D en servicios, más que a manufacturas. Todos los sectores manufactureros en general invierten menos en I+D en el caso español. De entre ellos, dos subsectores aparecen como los principales determinantes de los pobres resultados agregados: la maquinaria (eléctrica, electrónica y otros bienes de equipo) (3.9) y los vehículos automóviles (3.10): son dos sectores con intensidad tecnológica media-alta y en los que las empresas en las economías de referencia estudiadas invierten mucho más en I+D. Mientras que, en el caso del sector del automóvil, es su baja intensidad inversora en I+D lo que más contribuye a ensanchar la brecha tecnológica con respecto a sus homólogos europeos y norteamericanos, en el caso de la maquinaria, además, la brecha se debe a que este sector tiene un menor peso en España.

El análisis de regresión indica que para el total de la economía, los rendimientos a escala son muy cercanos a la unidad, mientras que en manufacturas se obtienen rendimientos a escala algo superiores a la unidad. La elasticidad del *stock* de conocimiento toma valores de 0,07 para el total de la economía y 0,25 para manufacturas. Es decir, un incremento del *stock* de conocimiento medio para el sector manufacturero del 10%, puede incrementar su productividad en un 2,4%, lo que representa pasar de 31,3 dólares por hora trabajada a 32 dólares. En la comparación entre los resultados a nivel sectorial presentados aquí y los obtenidos a partir de datos de empresa, es importante tener en cuenta que los presentes capturan los rendimientos del capital intraindustriales (los rendimientos privados a la I+D de las empresas más las externalidades entre ellas dentro de un mismo sector).

Es muy importante llamar la atención sobre la elevada correspondencia que existe entre los sectores identificados como principales responsables del diferencial de productividad originado a consecuencia de diferencias en productividad “pura” y aquellos en que la brecha tecnológica es mayor en relación a las economías de referencia. Así, pensamos que una posible vía para mejorar la productividad en estos sectores que a priori muestran un margen más importante es, entre otras medidas, incrementando el esfuerzo innovador.

La investigación futura debería centrarse en el estudio de los rendimientos del *stock* de conocimiento en el sector servicios, lo cual arrojaría luz sobre la contribución de la

inversión en I+D a la productividad. Por cuestiones relacionadas con la escasez de datos, no ha sido imposible obtener resultados robustos sobre el impacto de la I+D en el sector servicios. Asimismo, resultaría de sumo interés abordar un trabajo de características similares usando una base de datos microeconómica como por ejemplo el Panel de Innovación Tecnológico (Instituto Nacional de Estadística).

## APÉNDICES





## Apéndice 1. Nomenclatura y correspondencia de los códigos sectoriales

<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>ISIC Rev.3</b>	<b>GGDC</b>	<b>Int.Tec.</b>
<b>1.</b>	<b>AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>01...05</b>	<b>1...3</b>	
<b>2.</b>	<b>MINERÍA</b>	<b>10...14</b>	<b>4</b>	
<b>3.</b>	<b>MANUFACTURAS</b>	<b>15...37</b>	<b>5...31</b>	
3.1.	Alimentos, bebidas y tabaco	15+16	5	L
3.2.	Textil, prendas de vestir, cuero	17...19	6...8	L
3.2.1.	Productos textiles	17	6	L
3.2.2.	Prendas de vestir y elaboración de pieles	18	7	L
3.2.3.	Artículos de cuero y calzado	19	8	L
3.3.	Madera y corcho (sin muebles)	20	9	L
3.4.	Papel, impresión y publicación	21+22	10+11	L
3.4.1.	Papel y productos de papel	21	10	L
3.4.2.	Impresión y publicación	22	11	L
3.5.	Coque, petróleo, química, plástico	23...25	12...14	
3.5.1.	Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	23	12	ML
3.5.2.	Sustancias y productos químicos	24	13	MH
3.5.3.	Caucho y plástico	25	14	ML
3.6.	Otros productos minerales no metálicos	26	15	ML
3.7.	Metales comunes	27	16	ML
3.8.	Elaborados de metal (excluida maquinaria)	28	17	ML
3.9.	Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	29...33	18...26	
3.9.1.	Maquinaria y equipos	29	18	MH
3.9.2.	Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	30	19	H
3.9.3.	Maquinaria eléctrica	31	20+21	MH
3.9.4.	Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	32	22...24	H
3.9.5.	Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	33	25+26	H
3.10.	Vehículos automotores	34	27	MH
3.11.	Otros medios de transporte	35	28...30	
3.11.1.	Buques y otras embarcaciones	351	28	ML
3.11.2.	Aeronaves y naves espaciales	353	29	H
3.11.3.	Locomotoras y otros medios de transporte	352+	30	MH
3.12.	Muebles y otras manufacturas	36	31	L
<b>4.</b>	<b>ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>40+41</b>	<b>32</b>	
<b>5.</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	
<b>6.</b>	<b>SERVICIOS</b>	<b>50...99</b>	<b>34...57</b>	
6.1.	Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	50...52	34...36	O
6.2.	Hoteles y restaurantes	55	37	O
6.3.	Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	60...63	38...41	O
6.3.1.	Telecomunicaciones y correo	64	42	KI
6.4.	Intermediación financiera y seguros	65...67	43...45	KI
6.5.	Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	70...74	46...51	KI
6.5.1.	Informática y actividades conexas	72	48	KI
6.5.2.	Investigación y desarrollo	73	49	KI
6.5.3.	Otras actividades empresariales	74	50+51	KI
6.6.	Administración pública, salud, enseñanza, servicios sociales	75...99	52...57	
<b>TOTAL</b>		<b>1...99</b>	<b>1...57</b>	

### **Nota sobre la agregación 6.6**

Esta agregación se compone de Administración pública y defensa (ISIC 75), enseñanza (ISIC 80), servicios sociales y de salud (ISIC 85), otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales (ISIC 90... 93), hogares privados con servicio doméstico (ISIC 95) y organizaciones y órganos extraterritoriales (ISIC 99). Aunque esta agregación contribuye de forma importante al valor añadido en los diversos países, se trata, en general, de actividades de no mercado y que, por tanto, escapan al objetivo último de este trabajo; además, resulta complejo medir su productividad y compararla con la de los demás sectores. Por estos motivos se omite esta agregación 6.6 en la armonización de las bases de datos y en el análisis.

### **Nota sobre la intensidad tecnológica**

La clasificación de las actividades en función de su contenido tecnológico se efectúa siguiendo los criterios de la OCDE (OCDE, 2005). Las manufacturas se agrupan en cuatro categorías: las de tecnología baja (L), las de media-baja (ML), las de media-alta (MH) y las de alta (H). Los servicios se agrupan en dos categorías: los intensivos en conocimiento (KI) y los otros (O).

## Apéndice 2. Imputación de los valores no disponibles

Consideramos un panel de datos que contiene información sobre R o IN por país, sector y año. Para cada sector en cada país (grupo) tenemos una serie que va de 1987 a 2003. Si en alguno de estos grupos, no existen datos disponibles para estos 17 años, hacemos lo siguiente:

En primer lugar, si el dato no disponible se encuentra al principio (o al final) de la serie, lo eliminamos. Se eliminan asimismo aquellos grupos que no tienen por lo menos diez observaciones disponibles en la variable I+D.

En segundo lugar, si el dato no disponible corresponde a una posición intermedia (es decir, a un/os año/s determinado/s para un determinado sector y país), se interpola linealmente tomando los datos anterior y siguiente en el tiempo.

En tercer lugar, cuando no hay información para todas las observaciones de un determinado grupo, recuperamos la información explotando las posibilidades que confieren los diferentes niveles de agregación en que se presentan los datos. En este sentido, distinguimos dos casos:

- Cuando no hay datos disponibles en *un* subsector correspondiente a un único nivel de agregación, los recuperamos restando éste de los niveles de agregación superiores.
- Cuando no hay datos disponibles para *más de un* subsector en un mismo nivel de agregación, no podemos aplicar el procedimiento anterior.



### Apéndice 3. Construcción de los *stocks* de capital físico y conocimiento

Para construir los *stocks* de capital físico y conocimiento, seguimos la metodología descrita en Hall y Mairesse (1995), la cual se basa en el método del inventario permanente. Este método consiste en estimar un *stock* inicial y posteriormente añadir, para cada año, la inversión en capital físico o I+D al *stock* del año anterior. Estos autores parten de la siguiente ecuación, definiendo el *stock* de conocimiento como  $K_t$ :

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + R_{t-1} \quad (A3.1)$$

donde  $K_{t-1}$  es el *stock* de capital al inicio del período considerado,  $R_t$  es el gasto en I+D y  $\delta$  es la tasa de depreciación. La misma metodología se utiliza para estimar el *stock* de capital físico  $C_t$  utilizando  $IN_t$  (formación bruta del capital fijo).

Estos autores argumentan que este cálculo entraña dos problemas: primero, la incertidumbre sobre cuál es la tasa de depreciación  $\delta$  apropiada; y segundo, el desconocimiento sobre cuál es el *stock* de capital en el año inicial. En relación a la primera cuestión, asumimos una tasa de depreciación  $\delta$  de 0,1 (siendo constante para todos los sectores y a lo largo del tiempo). Hall y Mairesse (1995) utilizan diferentes tasas de depreciación que toman valores desde 0,15 a 0,25 para calcular el *stock* de conocimiento para el caso de una muestra de empresas manufactureras francesas. Sin embargo, uno de sus principales resultados es que la elección de la tasa de depreciación para el *stock* de conocimiento supone sólo una pequeña diferencia en los resultados. En el presente trabajo, también estimamos los *stocks* de capital físico y conocimiento utilizando tasas de depreciación alternativas de 0,15. De acuerdo con los resultados de estos autores, los nuestros son muy poco sensibles a cambios en la tasas de depreciación.

En relación con la segunda cuestión, el *stock* de capital se construye partiendo de un *stock* inicial en base al supuesto de que los sectores han invertido en todos los años anteriores a una tasa igual a la media de la inversión en los años de la muestra. Aunque este parece un supuesto muy burdo, la experiencia demuestra que los resultados de las estimaciones son relativamente poco sensibles a esta elección (Hall y Mairesse, 1995). La acumulación de capital en el período inicial ( $K_0$ ) viene dada por:

$$K_0 = \frac{R_0}{\delta} \quad (A3.2)$$

donde  $R_0$  es la inversión en I+D durante el primer año.  $K_0$  se multiplica por 0,5 en el caso del *stock* de conocimiento dado que se trabaja con series que tienen alrededor de 10 años, con lo que el *stock* puede haber aumentado considerablemente. Este supuesto se puede considerar más adecuado que calcular  $R_0$  como la media a lo largo de todo el período. El análisis de sensibilidad calculando  $R_0$  como la media de la inversión en I+D entre 1987 y 2003 ponderada por valores entre 0,6 y 1 muestra que los resultados de la estimación no cambian demasiado en relación a la elección de  $R_0$ .

Después de obtener el *stock* de capital físico y conocimiento inicial según la ecuación (A3.2), empezamos el proceso de acumulación del método del inventario permanente según la ecuación (A3.1) y obtenemos así las series de *stocks* de capital físico y conocimiento a lo largo del período 1987-2003 para cada sector y país. Estas series se expresan en millones de dólares estadounidenses (a precios del año 2000 y PPC).



## Apéndice 4. Tablas adicionales

**Tabla A1. Crecimiento medio anual de la productividad**

Tasas medias de crecimiento de la productividad del trabajo en España, UE-15 y EEUU, 1987-2003.

	1987-1995		1996-2000			2001-2003				
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	
<b>1. AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>5,8</b>	<b>5,2</b>	<b>-1,3</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>	<b>6,6</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	<b>-1,0</b>	
<b>2. MINERÍA</b>	<b>8,4</b>	<b>8,6</b>	<b>4,2</b>	<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>	<b>-3,0</b>	
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>1,9</b>	<b>2,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>7,1</b>	
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,9	2,4	3,0	0,8	0,8	-2,5	0,5	1,1	1,3	
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	2,2	3,5	4,2	0,5	2,1	3,4	0,2	0,6	4,7	
3.2.1. Productos textiles	2,9	3,4	4,5	0,4	2,3	1,9	-0,2	0,5	5,5	
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	3,4	4,0	4,4	0,4	2,2	4,5	2,3	2,2	4,5	
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	1,6	3,2	-0,4	0,7	0,5	7,6	-2,0	-1,5	-0,3	
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,9	2,2	-1,1	0,7	2,5	0,9	1,6	1,4	1,2	
3.4. Papel, impresión y publicación	-1,1	2,7	-2,0	1,0	3,0	-0,7	-3,6	1,9	5,2	
3.4.1. Papel y productos de papel	5,6	2,5	-0,1	-1,7	2,8	1,0	1,1	1,3	2,2	
3.4.2. Impresión y publicación	-1,6	2,1	-1,6	2,4	2,4	1,0	1,7	1,4	0,8	
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,6	1,0	1,2	0,3	2,7	3,3	0,8	3,7	5,3	
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear			-8,9	-2,2	0,8	-2,0	7,9	0,7	-0,8	1,6
3.5.2. Sustancias y productos químicos	5,3	6,0	1,4	1,1	4,9	2,7	1,2	4,9	5,5	
3.5.3. Caucho y plástico	3,7	3,1	3,4	1,0	1,6	4,2	1,9	2,4	4,1	
3.6. Otros productos minerales no metálicos	2,9	3,1	3,5	1,5	2,3	1,6	1,9	1,0	4,1	
3.7. Metales comunes	7,8	6,4	2,7	0,1	2,5	2,8	0,3	1,3	5,1	
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	1,5	2,9	2,0	0,6	1,8	0,6	2,9	1,0	3,0	
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	2,7	3,5	2,1	3,9	4,7	7,3	5,1	9,5	14,4	
3.9.1. Maquinaria y equipos	1,6	3,0	1,2	2,1	1,5	1,3	2,1	1,7	4,6	
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, Informática	25,9	28,3	45,5	54,0	54,2	67,1	142,8	72,9	60,8	
3.9.3. Maquinaria eléctrica	4,8	3,4	1,9	2,8	3,3	0,7	5,8	-0,8	7,9	
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y Comunicaciones	3,4	5,3	6,9	6,7	18,5	20,6	6,9	7,6	16,0	
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	2,8	3,7	1,3	1,9	4,0	1,9	-2,6	1,2	1,6	
3.10. Vehículos automotores	0,5	3,2	1,7	0,7	1,2	1,1	-2,1	2,2	13,0	
3.11. Otros medios de transporte	6,9	6,4	-1,8	-0,3	-0,9	4,1	6,5	2,0	2,3	
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	6,1	4,2	-4,4	-3,2	2,9	5,1	8,7	2,1	3,5	
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	6,4	7,7	-1,0	4,5	-3,8	4,3	-0,1	1,0	2,2	
3.11.3. Locomotoras y otros medios de Transporte	7,6	4,4	-2,9	-3,7	1,5	2,2	13,6	5,7	2,3	
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,9	1,3	1,8	1,9	2,4	2,4	0,6	-0,1	2,7	
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>2,1</b>	<b>3,6</b>	<b>4,4</b>	<b>6,2</b>	<b>6,4</b>	<b>2,8</b>	<b>5,8</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4</b>	
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>-0,1</b>	<b>-1,2</b>	<b>0,3</b>	<b>-1,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>-0,4</b>	
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>0,2</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>-0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>0,1</b>	<b>1,2</b>	<b>3,1</b>	
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	0,3	2,1	2,6	0,2	2,1	5,5	-0,1	1,5	2,8	
6.2. Hoteles y restaurantes	-0,5	-0,6	0,3	-1,4	0,0	1,1	-1,4	-1,1	0,7	
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	3,1	4,2	3,0	2,3	3,6	2,0	2,3	2,8	4,9	
6.3.1. Telecomunicaciones y correo	2,1	6,1	3,6	5,5	8,1	2,9	9,0	6,9	6,2	
6.4. Intermediación financiera y seguros	-1,5	1,3	2,4	1,6	2,4	2,6	3,7	0,9	3,9	
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	-1,9	-0,6	-0,3	-2,8	-1,6	0,3	-3,0	0,3	3,3	
6.5.1. Informática y actividades conexas	-4,2	0,3	4,7	2,3	1,9	-0,7	4,9	1,9	9,0	
6.5.2. Investigación y desarrollo	6,0	0,5	2,7	-3,0	-13,4	-9,1	0,2	-0,8		
6.5.3. Otras actividades empresariales	-0,2	-0,1	-1,0	-0,3	-1,2	2,6	0,3	0,3	2,2	
<b>7. TOTAL</b>	<b>1,7</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>3,5</b>	

**Tabla A2. Crecimiento medio anual del valor añadido**

Tasas medias de crecimiento del valor añadido en España, UE-15 y EEUU, 1987-2003

	1987-1995		1996-2000			2001-2003			
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU
<b>1. AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>-1,8</b>	<b>2,9</b>	<b>1,6</b>	<b>8,5</b>	<b>-0,9</b>	<b>-1,9</b>	<b>-0,5</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>2,3</b>	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>	<b>-3,9</b>	<b>-0,5</b>	<b>-0,7</b>	<b>-0,9</b>	<b>-2,2</b>	<b>-4,0</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>4,2</b>	<b>2,2</b>	<b>3,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	1,1	1,4	3,2	0,9	0,6	-0,9	1,1	0,6	-0,8
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	-0,9	-0,4	1,9	2,9	-0,8	-2,1	-3,5	-4,6	-7,4
3.2.1. Productos textiles	-0,9	-0,6	3,2	3,1	0,1	-0,6	-3,2	-4,6	-4,7
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	1,7	0,2	1,3	2,6	-1,6	-4,1	-2,9	-3,4	-10,3
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	-2,4	-0,6	-2,4	2,8	-1,9	1,0	-4,4	-5,8	-12,2
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	2,0	1,7	-0,9	5,2	1,9	0,9	1,6	-1,0	-4,8
3.4. Papel, impresión y publicación	-1,1	2,1	-1,4	5,0	2,2	0,7	-3,1	-0,2	-0,1
3.4.1. Papel y productos de papel	5,0	1,5	0,2	1,8	2,0	-0,2	1,8	-0,6	-4,2
3.4.2. Impresión y publicación	0,2	1,8	-1,5	7,2	1,8	1,5	1,4	-1,1	-5,0
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	0,2	-0,3	1,9	3,4	2,5	3,2	1,8	2,4	1,5
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	-10,0	-12,6	-2,9	0,9	-4,0	4,5	-3,8	-0,3	-1,0
3.5.2. Sustancias y productos químicos	4,3	3,7	1,8	2,6	3,8	2,4	3,0	3,5	3,0
3.5.3. Caucho y plástico	4,6	3,7	4,8	6,2	2,6	5,0	2,5	1,0	-1,4
3.6. Otros productos minerales no metálicos	2,9	1,8	3,3	4,7	2,1	3,5	2,1	-0,3	0,5
3.7. Metales comunes	4,9	2,4	2,2	0,8	0,6	2,7	1,6	-0,3	-4,4
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	3,5	2,4	2,3	6,4	2,2	2,6	3,4	-0,2	-4,1
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	2,4	1,6	1,3	8,0	4,7	8,1	3,6	6,9	4,8
3.9.1. Maquinaria y equipos	1,7	1,2	1,6	7,0	1,2	1,3	2,5	-0,2	-4,4
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, Informática	29,8	26,3	42,6	51,8	53,8	65,0	22,5	64,0	49,1
3.9.3. Maquinaria eléctrica	3,6	2,0	0,6	6,6	3,6	1,4	3,4	-3,2	-2,8
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y Comunicaciones	1,2	2,6	6,5	8,7	19,1	23,7	-0,2	1,9	1,6
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	2,7	2,0	-1,0	7,0	4,3	2,4	-2,4	-0,4	-2,3
3.10. Vehículos automotores	0,5	1,2	3,2	4,9	3,0	2,3	-3,2	0,8	6,4
3.11. Otros medios de transporte	5,4	2,7	-5,9	2,9	-0,5	4,1	10,4	0,4	-3,1
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	4,3	-0,7	-5,1	-1,1	0,7	5,5	13,8	2,0	0,6
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	10,1	4,1	-6,9	8,9	-1,7	4,0	3,8	-1,5	-3,5
3.11.3. Locomotoras y otros medio de Transporte	3,2	2,3	2,0	1,0	2,4	3,0	14,9	4,0	-6,3
3.12. Muebles y otras manufacturas	1,2	0,9	1,8	6,4	2,0	4,1	-1,1	-1,6	-1,8
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>3,2</b>	<b>4,8</b>	<b>2,7</b>	<b>0,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>3,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>4,4</b>	<b>0,9</b>	<b>2,9</b>	<b>4,8</b>	<b>1,1</b>	<b>-1,1</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>2,0</b>	<b>2,9</b>	<b>3,1</b>	<b>3,2</b>	<b>3,6</b>	<b>5,1</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	1,5	2,4	3,5	3,3	3,2	7,0	0,8	1,6	2,3
6.2. Hoteles y restaurantes	2,0	1,1	1,6	2,2	2,6	3,8	0,4	0,3	1,0
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	3,8	3,7	4,1	4,8	4,7	4,4	5,0	2,7	1,8
6.3.1. Telecomunicaciones y correo	5,5	5,1	4,1	7,6	8,3	5,2	8,4	5,9	1,9
6.4. Intermediación financiera y seguros	-0,8	2,1	2,8	1,5	3,0	5,2	3,7	0,6	3,4
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	2,9	3,4	3,0	3,6	3,8	4,4	2,8	2,5	1,3
6.5.1. Informática y actividades conexas	4,8	5,1	10,3	12,0	12,0	13,3	12,5	4,5	3,8
6.5.2. Investigación y desarrollo	4,8	1,6	4,4	5,7	1,3	-11,5	-2,8	1,3	-1,4
6.5.3. Otras actividades empresariales	4,8	4,2	2,7	5,5	4,0	5,8	5,8	2,5	0,2
<b>7. TOTAL</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>



**Tabla A3. Participación de los sectores en el valor añadido total**  
 Porcentaje del valor añadido total que representa cada sector, España, UE-15 y EEUU, 1987-2003

	1987		1995			2003			
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU
<b>1. AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>5,2</b>	<b>3,4</b>	<b>1,8</b>	<b>4,6</b>	<b>3,1</b>	<b>1,3</b>	<b>4,0</b>	<b>2,6</b>	<b>1,5</b>
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>2,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>2,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>23,3</b>	<b>28,6</b>	<b>25,6</b>	<b>22,6</b>	<b>26,6</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>25,7</b>	<b>21,5</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	3,9	3,5	2,7	3,6	3,3	2,9	3,1	2,9	2,1
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	1,9	1,9	1,1	1,5	1,5	1,1	1,2	1,1	0,6
3.2.1. Productos textiles	0,7	0,9	0,5	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5	0,3
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,2
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	0,8	0,5	0,1	0,5	0,4	0,1	0,4	0,2	0,0
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	2,0	2,9	4,0	2,0	2,8	3,0	2,1	2,5	2,1
3.4. Papel, impresión y publicación	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
3.4.1. Papel y productos de papel	0,7	0,9	1,2	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,7
3.4.2. Impresión y publicación	1,4	2,0	2,7	1,2	1,9	2,0	1,4	1,7	1,4
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	4,7	5,3	4,1	4,0	4,4	3,9	3,9	4,4	3,7
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	2,0	2,0	0,6	0,8	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4
3.5.2. Sustancias y productos químicos	1,8	2,2	2,7	2,2	2,5	2,6	2,1	2,7	2,5
3.5.3. Caucho y plástico	0,9	1,2	0,8	1,1	1,3	0,9	1,3	1,3	0,9
3.6. Otros productos minerales no metálicos	2,3	1,7	0,6	2,5	1,7	0,7	2,6	1,5	0,6
3.7. Metales comunes	0,9	1,1	0,8	1,2	1,1	0,7	1,0	0,9	0,6
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	1,9	3,1	2,0	2,2	3,1	1,9	2,6	2,8	1,5
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	2,0	5,1	5,0	2,1	4,9	4,6	2,8	6,3	6,1
3.9.1. Maquinaria y equipos	1,1	2,9	2,1	1,1	2,7	1,9	1,3	2,4	1,4
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, Informática	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,5	1,4
3.9.3. Maquinaria eléctrica	0,6	1,2	0,8	0,7	1,2	0,7	0,8	1,0	0,6
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y Comunicaciones	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,7	0,1	0,7	1,8
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	0,2	0,7	1,6	0,2	0,7	1,2	0,2	0,7	1,0
3.10. Vehículos automotores	1,6	1,3	1,8	1,4	1,2	1,9	1,3	1,1	2,0
3.11. Otros medios de transporte	0,3	0,7	1,8	0,4	0,7	1,0	0,5	0,6	0,8
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	0,1	0,4	1,5	0,1	0,4	0,7	0,2	0,3	0,6
3.11.3. Locomotoras y otros medios de transporte	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3.12. Muebles y otras manufacturas	1,1	1,3	1,0	1,1	1,2	0,9	1,1	1,0	0,8
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	<b>7,7</b>	<b>10,1</b>	<b>7,9</b>	<b>6,6</b>	<b>11,3</b>	<b>7,0</b>	<b>5,7</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>58,9</b>	<b>55,5</b>	<b>60,2</b>	<b>59,5</b>	<b>58,7</b>	<b>64,0</b>	<b>58,7</b>	<b>61,2</b>	<b>67,5</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	14,8	14,3	12,6	14,3	14,6	13,9	13,5	14,8	16,3
6.2. Hoteles y restaurantes	10,8	4,4	3,6	10,9	4,0	3,4	9,6	3,8	3,3
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	8,2	7,2	6,9	9,5	8,1	8,0	11,0	9,2	8,1
6.3.1. Telecomunicaciones y correo	1,9	1,8	3,5	2,6	2,3	4,0	3,8	3,5	4,2
6.4. Intermediación financiera y seguros	9,0	6,5	10,3	7,3	6,4	10,7	6,8	6,3	11,8
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	16,2	23,1	26,7	17,6	25,5	28,1	17,8	27,3	28,1
6.5.1. Informática y actividades conexas	0,6	1,2	1,0	0,8	1,5	1,8	1,6	2,6	3,0
6.5.2. Investigación y desarrollo	0,0	0,6	1,1	0,0	0,6	1,3	0,0	0,5	0,6
6.5.3. Otras actividades empresariales	4,2	8,0	9,6	5,3	9,4	9,9	6,6	10,1	10,3
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Nota: Se ha excluye el conjunto de sectores ISIC 75-99, que corresponden a diversos servicios desarrollados por el sector público y, en consecuencia, en la tabla el peso del sector servicios se reduce y el de las manufacturas aumenta.

**Tabla A4. Crecimiento de las exportaciones**

Tasas de crecimiento de las exportaciones en España, la UE-15 y EEUU, 1987-2002

	1987-1995			1995-2000			2000-2002		
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>7,0</b>	<b>3,7</b>	<b>7,4</b>	<b>8,6</b>	<b>6,3</b>	<b>4,1</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,3</b>	<b>-8,6</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	5,7	3,6	6,0	7,7	1,9	-2,4	5,2	1,6	-8,0
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	2,6	1,6	9,4	7,4	2,5	4,1	5,6	-0,6	-5,6
3.2.1. Productos textiles	5,7	1,3	8,2	7,6	2,2	6,5	3,1	-3,1	-5,8
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	0,3	1,4	14,6	12,9	2,3	0,4	12,8	1,6	-19,9
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	1,0	2,4	4,6	4,0	3,3	2,3	3,2	2,1	18,5
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	4,2	3,1	5,7	9,8	5,1	-2,4	4,3	-0,2	-14,1
3.4. Papel, impresión y publicación	6,0	4,4	8,6	7,0	3,7	-1,8	1,5	-2,5	-8,4
3.4.1. Papel y productos de papel	6,4	4,2	7,8	6,1	3,4	-1,8	-0,3	-2,8	-8,8
3.4.2. Impresión y publicación	5,2	4,9	10,2	8,8	4,6	-1,7	4,9	-1,8	-7,7
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	3,6	3,1	6,9	11,5	7,7	3,9	1,2	3,4	-3,4
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	-6,3	-2,4	1,7	19,3	14,7	6,2	-23,0	-8,8	-6,7
3.5.2. Sustancias y productos químicos	6,0	3,7	7,2	10,3	7,3	2,8	8,0	6,3	-2,4
3.5.3. Caucho y plástico	7,8	4,2	9,6	8,8	5,1	7,5	0,7	0,2	-5,9
3.6. Otros productos minerales no metálicos	8,2	3,3	8,4	6,2	2,4	4,5	2,3	-1,0	-7,1
3.7. Metales comunes	4,4	2,2	11,9	4,0	2,1	0,0	-5,8	-4,2	-14,6
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	5,7	2,8	9,7	9,4	4,5	5,9	0,2	0,1	-10,2
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	8,7	4,9	8,7	9,0	8,0	5,6	-2,1	-4,0	-13,8
3.9.1. Maquinaria y equipos	7,0	3,3	7,8	7,2	4,6	2,7	1,4	-0,1	-9,5
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	2,6	5,6	4,7	8,4	9,2	3,9	-24,2	-9,1	-20,7
3.9.3. Maquinaria eléctrica	9,5	5,9	12,3	9,8	6,8	5,8	-3,7	-3,6	-11,3
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	21,4	8,7	13,8	11,3	15,5	8,6	-2,1	-11,1	-19,2
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	10,0	3,5	6,6	12,1	8,7	7,8	5,4	2,6	-5,6
3.10. Vehículos automotores	11,5	3,7	6,2	8,1	7,8	2,4	-2,1	2,9	-2,5
3.11. Otros medios de transporte	10,9	4,8	1,7	11,0	10,5	7,2	4,9	0,8	0,0
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	8,5	-2,1	2,8	8,1	6,2	-4,7	-4,8	6,2	3,1
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	10,3	.	1,3	12,2	.	7,8	8,5	.	0,2
3.11.3. Locomotoras y otros medios de Transporte	19,8	.	11,8	13,3	7,7	3,0	10,0	6,3	-7,4
3.12. Muebles y otras manufacturas	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Tabla A5. Intensidad en gasto de I+D**

Ratio entre gasto en I+D y valor añadido par España, la UE-15 y EEUU, 1989-2001

	1989-1995			1996-2001		
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU
<b>1. AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>0,14</b>	.	.	<b>0,18</b>	.	.
<b>2. MINERÍA</b>	<b>0,66</b>	.	.	<b>0,37</b>	.	.
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>1,90</b>	<b>5,28</b>	<b>8,51</b>	<b>1,91</b>	<b>5,37</b>	<b>8,60</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	0,41	.	.	0,55	.	1,18
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,30	0,49	.	0,72	0,73	.
3.2.1. Productos textiles	0,44	.	.	1,06	.	.
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	0,28	.	.	0,76	.	.
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	0,17	.	.	0,33	.	.
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,20	0,45	.	0,39	0,40	.
3.4. Papel, impresión y publicación	0,05	.	0,43	0,12	-9,16	0,46
3.4.1. Papel y productos de papel	0,40	.	.	0,69	.	.
3.4.2. Impresión y publicación	0,08	.	.	0,15	.	.
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	2,57	.	.	2,71	.	.
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	0,88	.	12,33	0,96	.	.
3.5.2. Sustancias y productos químicos	4,07	.	12,66	4,17	.	12,97
3.5.3. Caucho y plástico	1,18	.	-43,83	1,21	.	.
3.6. Otros productos minerales no metálicos	0,34	0,88	.	0,38	0,92	1,73
3.7. Metales comunes	0,90	.	1,96	0,94	1,78	1,55
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	0,45	.	1,25	0,46	.	1,48
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	12,90	18,80	.	10,22	17,77	28,63
3.9.1. Maquinaria y equipos	2,87	.	9,73	3,19	5,10	5,57
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, Informática	664,97	.	.	19,65	.	.
3.9.3. Maquinaria eléctrica	3,17	.	10,94	3,20	.	12,01
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	50,84	.	48,98	43,19	.	33,45
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	6,89	.	14,68	4,70	.	22,96
3.10. Vehículos automotores	4,39	.	32,57	3,35	.	.
3.11. Otros medios de transporte	12,92	.	.	14,99	.	.
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	3,80	.	.	8,20	.	.
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	38,63	.	36,89	30,22	.	27,26
3.11.3. Locomotoras y otros medios de transporte	3,24	.	.	6,56	.	.
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,36	.	.	0,62	0,81	.
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>0,79</b>	.	<b>0,26</b>	<b>0,38</b>	.	<b>0,15</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,03</b>	.	.	<b>0,03</b>	.	<b>0,09</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>0,14</b>	<b>0,24</b>	<b>0,90</b>	<b>0,23</b>	<b>0,37</b>	<b>1,28</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	.	.	.	0,02	.	1,63
6.2. Hoteles y restaurantes	.	.	.	.	.	.
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	0,18	.	.	0,39	.	0,64
6.3.1. Telecomunicaciones y correo	.	.	.	.	.	.
6.4. Intermediación financiera y seguros	.	.	.	.	.	.
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	0,39	.	.	0,51	0,57	.
6.5.1. Informática y actividades conexas	1,61	.	.	2,45	2,94	10,55
6.5.2. Investigación y desarrollo	53,92	.	.	76,79	.	21,85
6.5.3. Otras actividades empresariales	0,72	.	.	0,45	.	.
<b>7. TOTAL</b>	<b>0,55</b>	<b>1,64</b>	<b>2,54</b>	<b>0,60</b>	<b>1,65</b>	<b>2,74</b>

**Tabla A6. Participación de los sectores en el gasto en I+D total**

Porcentaje del gasto en I+D que representa cada sector, España, UE-15 y EEUU. 1987-2003.

	1989			1995			2001		
	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU	Esp.	UE15	EEUU
<b>1. AGRICULTURA, PESCA, FORESTAL</b>	<b>0,85</b>	.	.	<b>1,80</b>	.	.	<b>0,41</b>	.	.
<b>2. MINERÍA</b>	<b>1,33</b>	.	.	<b>0,64</b>	.	.	<b>0,52</b>	.	.
<b>3. MANUFACTURAS</b>	<b>77,45</b>	<b>89,25</b>	<b>88,15</b>	<b>78,21</b>	<b>86,78</b>	<b>77,08</b>	<b>60,28</b>	<b>1,79</b>	<b>60,07</b>
3.1. Alimentos, bebidas y tabaco	3,04	1,70	.	3,05	.	1,21	3,08	.	0,98
3.2. Textil, prendas de vestir, cuero	0,62	0,39	.	1,12	0,56	.	1,48	0,62	.
3.2.1. Productos textiles	0,30	.	.	0,58	.	.	0,71	.	.
3.2.2. Prendas de vestir y elaboración de pieles	0,16	.	.	0,30	.	.	0,57	.	.
3.2.3. Artículos de cuero y calzado	0,16	.	.	0,24	.	0,03	0,20	.	.
3.3. Madera y corcho (sin muebles)	0,65	0,83	.	0,82	0,72	.	0,72	0,58	.
3.4. Papel, impresión y publicación	0,03	.	0,19	0,12	-3,30	0,04	0,05	-3,10	0,09
3.4.1. Papel y productos de papel	0,59	.	0,88	0,44	.	.	0,39	.	.
3.4.2. Impresión y publicación	0,04	.	.	0,25	.	0,26	0,27	.	.
3.5. Coque, petróleo, química, plástico	18,96	23,23	.	20,00	.	.	17,06	.	.
3.5.1. Coque, petróleo refinado, combustible nuclear	1,42	.	2,18	1,61	.	1,36	1,00	.	.
3.5.2. Sustancias y productos químicos	15,44	20,72	12,09	15,90	.	13,52	14,08	.	8,86
3.5.3. Caucho y plástico	2,10	1,57	-14,27	2,49	.	-14,87	1,98	.	.
3.6. Otros productos minerales no metálicos	1,51	0,98	.	1,47	0,92	0,35	1,07	0,84	0,49
3.7. Metales comunes	1,86	.	0,69	1,67	1,34	0,46	1,41	1,00	0,24
3.8. Elaborados de metal (excluida maquinaria)	1,99	.	0,91	1,56	.	0,79	1,42	1,09	0,79
3.9. Maquinaria, equipos, vehículos, instrumentos	48,40	58,72	.	47,46	56,88	55,89	32,92	53,93	41,79
3.9.1. Maquinaria y equipos	4,87	.	2,73	6,83	8,03	3,50	5,70	7,94	3,17
3.9.2. Maquinaria de oficina, contabilidad, informática	5,81	.	.	1,67	.	5,33	1,10	.	.
3.9.3. Maquinaria eléctrica	5,39	.	2,13	3,31	6,23	3,46	2,81	.	2,47
3.9.4. Maquinaria electrónica, radio, TV y comunicaciones	11,83	.	11,21	11,91	.	12,88	5,74	.	14,78
3.9.5. Instrumentos médicos, ópticos, precisión, relojes	3,16	.	6,00	2,55	.	9,22	1,53	.	6,41
3.10. Vehículos automotores	9,36	.	33,91	9,92	.	10,94	7,79	15,95	.
3.11. Otros medios de transporte	7,98	.	.	11,27	.	.	8,26	.	12,85
3.11.1. Buques y otras embarcaciones	0,47	.	.	1,50	.	.	1,89	.	.
3.11.2. Aeronaves y naves espaciales	7,04	.	22,36	8,74	.	13,06	5,22	.	3,89
3.11.3. Locomotoras y otros medios de transporte	0,47	.	.	1,03	.	.	1,16	.	.
3.12. Muebles y otras manufacturas	0,41	.	.	1,05	0,59	.	0,79	0,53	3,42
<b>4. ELECTRICIDAD, GAS, AGUA</b>	<b>4,81</b>	.	<b>0,23</b>	<b>6,15</b>	.	<b>0,34</b>	<b>0,65</b>	.	<b>0,07</b>
<b>5. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>0,78</b>	<b>0,47</b>	.	<b>0,34</b>	.	.	<b>0,85</b>	.	<b>0,16</b>
<b>6. SERVICIOS</b>	<b>14,78</b>	<b>7,30</b>	<b>13,82</b>	<b>12,87</b>	<b>10,16</b>	<b>24,34</b>	<b>37,56</b>	<b>16,16</b>	<b>38,03</b>
6.1. Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos	.	.	.	0,13	.	.	0,77	.	12,06
6.2. Hoteles y restaurantes	.	.	.	.	.	.	0,59	.	.
6.3. Transporte, almacenaje, agencias de viajes y telecomunicaciones	2,08	.	.	3,86	2,41	.	8,78	.	0,91
6.3.1. Telecomunicaciones y correo	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6.4. Intermediación financiera y seguros	.	.	.	.	.	.	0,63	.	.
6.5. Actividades inmobiliarias, empresariales, Alquiler	12,26	.	.	8,42	6,86	.	26,78	10,64	.
6.5.1. Informática y actividades conexas	0,93	.	.	3,13	2,76	9,24	6,23	4,57	11,02
6.5.2. Investigación y desarrollo	2,64	.	.	0,18	.	3,55	16,67	.	7,05
6.5.3. Otras actividades empresariales	8,68	.	.	5,12	.	.	3,89	.	.
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Bibliografía

- Abramovsky, L. - Jaumandreu, J. - Kremp, E. - Peters, B. (2004), "National Differences in Innovation Behaviour: Facts y Explanations". Mimeo.
- Acemoglu, D. - Aghion, P. - Zilibotti, F. (2003), "Vertical Integration and Distance to Frontier", *Journal of the European Economic Association*, 1, 630-638.
- Aghion, P. (2006): *A primer on Innovation and Growth*. Bruegel Policy Brief 2006/06. ([www.bruegel.org](http://www.bruegel.org)).
- Aho, E. *et al.* (2006), *Creating an Innovative Europe*. Report of the Independent Expert Group of R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit.
- ANFAC (2006), "Competitividad del sector en España frente a los países del Este", [http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/1D5D5CC1-63B4-4E9F-8F95E231CFCBAB4D/0/3ANFAC\\_Competitividad.pdf](http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/1D5D5CC1-63B4-4E9F-8F95E231CFCBAB4D/0/3ANFAC_Competitividad.pdf)
- Barro, R. J. - Sala-i-Martin, X. (1995), *Economic Growth*. McGraw-Hill, Nueva York.
- Camacho, J. A. - Rodríguez, M. (2005), "Los esfuerzos tecnológicos en el sistema productivo español: evaluación y comparación con otros países europeos", *Estudios de Economía Aplicada* 23(3) 621-636.
- Cameron, G. - Proudman J. - Redding, S. (2005), "Technological convergence, R&D, trade and productivity growth", *European Economic Review*, 49, 775-807.
- Castany, L. - López-Bazo, E. - Moreno, R. (2007), "Decomposing differences in total factor productivity across firm size", WP XREAP2007-01.
- Comisión Europea (2004). *European Competitiveness Report*, [http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise\\_policy/competitiveness/doc/comprep\\_2004\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/competitiveness/doc/comprep_2004_en.pdf)
- Comisión Europea (2005), *Key Figures 2005. Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation*, European Commission, DG for Research.
- Cotec (2005), *Innovación Tecnológica. PITEC*. Colección "Estudios Cotec".
- Cuneo P. - Mairesse, J. (1984), "Productivity and R&D at the Firm Level in French Manufacturing", in Z. Griliches, (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, pp. 376-392.
- De la Fuente, Ángel - Doménech, R. (2006), *Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas*. Mimeo.
- Denis, C., K. McMorro y W. Röger (2004), *An analysis of EU and US productivity developments (a total economy and industry level perspective)*, European Commission, DG for Economic and Financial Affairs, Economic Papers, N° 208.
- Dollar, D. (1993), "Technological Differences as a source of comparative advantage", *American Economic Review*, Vol. 63, No 2, AEA Papers and Proceedings.
- Doménech, R. (2006), *Una perspectiva macroeconómica del crecimiento de la productividad en la economía española*. Mimeo.
- Doraszelski, U. - Jaumandreu, J. (2008), "R&D and Productivity: Estimating Production Functions when Productivity is Endogenous", CEPR Discussion Papers 6636, CEPR Discussion Papers.
- Estrada, A. - López-Salido, D. (2001), "Accounting for Spanish Productivity Growth using sectoral data: new evidence", Banco de España, Servicio de Estudios, Documento de Trabajo, n.º 0110.
- Eurostat (2006), *External and intra-european Union Trade. Statistical Yearbook*, Edition 2006.
- Feenstra, R. C. (1998), "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy", *Journal of Economic Perspectives* 12(4) 31-50.
- Griffith, R. - Huergo, E. - Mairesse, J. - Peters, B., (2006), "Innovation and Productivity across four european countries", *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4).
- Griffith, R. - Redding S. - Van Reenen, J. (2004), "Mapping the two faces of R&D: productivity growth in a panel of OECD industries", *The Review of Economics and Statistics*, 86(4) 883-895.
- Griliches Z. - Mairesse, J. (1984), "Productivity and R&D at the Firm Level, in Z. Griliches (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, pp. 339-374.
- Griliches, Z. (1979), "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, The RAND Corporation, vol. 10(1) 92-116.
- Griliches, Z. - Regev, H. (1995), "Firm productivity in Israeli industry, 1979-1988", *Journal of Econometrics*, Vol. 65, pp. 175-203.
- Griliches, Z., (1980), "Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector", in J. Kendrick and B. Vaccara (eds.), "New Developments in Productivity Measurement and Analysis", University of Chicago Press, pp. 419-461.
- Griliches, Z., (1986), "Productivity, R&D and Basic Research at the Firm Level in the 1970s", *American Economic Review*, 76, pp. 141-154.

- Groningen Growth and Development Centre, 60-Industry Database, September 2006, <http://www.ggdc.nl>
- Grossman, G. M. - Helpman, E. (1991), "Innovation and Growth in the Global Economy", Cambridge (Massachusetts), MIT Press.
- Gual, J. - Jódar, S. - Ruiz, A. (2006), "El problema de la productividad a España: quin és el paper de la regulació?", *Documents d'Economia "La Caixa"*, núm 01 (junio 2006).
- Hall, B. H. - Mairesse, J. (1995), "Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms", *Journal of Econometrics*, vol. 65(1) 263-293.
- Harrigan, J. (1997), "Cross-Country Comparisons of Industry Total Factor Productivity: Theory and Evidence", *Federal Reserve Bank of New York*, Research Paper: 9734.
- Huergo, E. - Jaumandreu, J. (2004), "How does probability of innovation change with firm age?" *Small Business Economics*, vol. 22, p.193-207.
- Huergo, E. - Moreno, L. (2004), "La innovación y el crecimiento de la productividad en España", *Ekonomiaz* 56(2) 208-231.
- Huergo, E. - Moreno, L. (2006), "La productividad de las empresas manufactureras españolas en la década de 1990", dentro de Segura (2006) 129-188.
- Jaumandreu, J. (2008) "What explains the evolution of productivity and competitiveness? The innovation link". Mimeo.
- Jimeno, J. F. - Sánchez Mangas, R. (2006), "La productividad en España: una perspectiva macroeconómica", dentro de Segura (2006) 29-70.
- Khan, T. (2006), "Productivity Growth, Technological Convergence, R&D, Trade and Labor Markets: Evidence from the French Manufacturing Sector". *IMF Working Paper*, WP/06/230.
- Lisbon Strategy, "Convergencia y Empleo. Programa Nacional de Reformas para España", Octubre (2005), <http://www.msc.es/novedades/docs/Convergencia.pdf>
- Mairesse, J. - Sassenou, M. (1991), "R&D and Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level", *NBER Working Paper*, No. 3666.
- Malo de Molina, J. L. (2005), "Una larga fase de expansión de la Economía Española", Documentos Ocasionales n.º 0505, Banco de España.
- Mankiw, N. G. -, Romer, D. - Weil, D. N. (1992), "A contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* 107 (2), 407-437.
- Mas, M. - Quesada, J. (2006), *A Quantification of Productivity Growth in Spain. The Role of ICT*. Mimeo.
- Mas, M. - Pérez, F. - Uriel, E. (2005), *El Stock y los servicios de capital en España (1964-2002)*. Nueva metodología, Fundación BBVA.
- Maté, J. J. - Rodríguez, J. M. (2002). "Crecimiento de la productividad e inversión en I+D: un análisis empírico de las empresas manufactureras españolas", *Economía Industrial* 347, 99-110.
- Melitz (2003), "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, Vol. 71, No. 6
- Nicoletti, G. - Scarpetta, S. (2006): "Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence", *Economic Policy* 9, 18-36.
- OCDE (2005), *Science and Technology indicators*.
- OCDE (2008), *OECD Factbook 2008*.
- OCDE, ANBERD database: <http://www.oecd.org/sti/anberd>.
- OCDE, STAN database: <http://www.oecd.org/sti/stan>.
- O'Mahoney, M. - Van Ark, B. (ed., 2003), "EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective Can Europe Resume the Catching-up Process?", *Dirección General de Empresa, Comisión Europea*.
- Pérez, F. (Dir. 2006), *Productividad e internacionalización. El crecimiento español ante los nuevos cambios estructurales*, Fundación BBVA.
- Pilat, D. (2005), *Spain's productivity performance in international perspective*. Mimeo.
- Romer, P. M. (1990), "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy* 98(5), parte II, S71-S102.
- Sanaú Villarroya, J. - Barcenilla Visús, S. - C. López-Pueyo, C. (2006), "Productividad total de los factores y capital tecnológico: un análisis comparado", *Cuadernos económicos del ICE*, núm. 829, 145-163.
- Scarpetta, S. - Tressel, T. (2002), "Productivity and Convergence in a Panel of OECD Industries: Do Regulations and Institutions Matter?", *OECD Economics Department*, Working Papers 342.
- Schott, P. K. (2004), "Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade", *Quarterly Journal of Economics* 119(2) 647-678.
- Segura J. (Coord. 2006), *La productividad en la economía española*, Fundación Ramón Areces.

- SERCOBE (2007), "Evolución anual del sector de fabricantes de bienes de equipo", observatorio industrial de fabricantes del sector de bienes de equipo,  
<http://www.mityc.es/observatorios/observatorios/sectorbienes/actividades/2007/>
- Skoczylas, L. - Tissot, B. (2005), *Revisiting recent productivity developments across OECD countries*, Bank for International Settlements Working Papers, 182.
- Solow, R. M. (1956), "A contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1) 65-94.
- Sutton, J. (2001), "Rich Trades, Scarce Capabilities", *Keynes Lecture 2000*, British Academy.
- Sutton, J. (2007), *Quality Trade and the Moving Window: The Globalisation Process*. Mimeo.
- Timmer, M. P. - O'Mahony, M. - Van Ark, B. (2007), *EU-KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview*, *International Productivity Monitor*, No 14, Spring 2007.
- Van Ark, B. (1993), "International Comparisons of Output and Productivity. Manufacturing productivity Performance of Ten Countries from 1950-1990", *Monograph Series* No 1, GGDC.
- Van Ark, B. - Timmer, M. (2001), "PPPs and International Productivity Comparisons: Bottlenecks and New Directions", artículo preparado para el seminario conjunto entre el Banco Mundial y la OCDE sobre PPC, 30 de enero-2 de febrero de 2001.