

**LOS FACTORES DE INNOVACIÓN EN EL CONJUNTO
DE LA I+D+i EMPRESARIAL: UN ANÁLISIS POR
SECTORES Y COMUNIDADES AUTÓNOMAS**

Xavier Sáez (U.B.)

Joaquim Solà (U.B.)

Montserrat Termes (U.B.)

Junio 2008



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

SECRETARÍA GENERAL
DE INDUSTRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE
POLÍTICA DE LA PEQUEÑA
Y MEDIANA EMPRESA

© Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa
Elabora, coordina y distribuye:
Dirección General de Política de la PYME
www.ipyme.org
Madrid, fecha



Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales
Diagonal, 690
08034 Barcelona

Indice

1. Introducción: objetivos y metodología del estudio	4
1.1. Conceptos básicos para el análisis: ámbito de la innovación Tecnológica	6
1.2. Información disponible y limitaciones	12
2. El análisis teórico: los factores determinantes de la innovación	14
3. Una visión general de la distribución de los gastos de I+D+i en el sector empresas en España	19
4. Los gastos en I+D+i por comunidades autónomas	30
5. La I+D+i en los sectores industriales y conexos	43
6. Conclusiones	55
7. Referencias bibliográficas	57

1. Introducción: objetivos y metodología del estudio

La innovación y la I+D son actividades imprescindibles para garantizar la competitividad de las empresas, entendiendo ésta como la capacidad de mejorar a lo largo del tiempo la cuota de mercado y/o los beneficios, en un entorno cada vez más amplio y liberalizado. En una economía altamente integrada a nivel internacional, como es el caso de la Unión Europea, y con una industria totalmente permeable a la competencia tanto interior como exterior, la creación de valor y la capacidad de sobrevivir se basará cada vez menos en las ventajas en costes y más en la diferenciación de los productos y, en particular, en la calidad que estos incorporen. Así, la competencia por precios da paso a una competencia basada en la capacidad de crear nuevos productos y/o procesos y en la mejora de los mismos.

Conviene remarcar que la innovación, la I+D y, más concretamente, los gastos destinados a estas actividades, constituyen *inputs* básicos en el contexto de la actividad global de las empresas, es decir, esfuerzos importantes en innovación e I+D son condición necesaria para generar nuevos productos y/o procesos y para la introducción de mejoras, aunque no siempre son condición suficiente, pues el éxito de las empresas en el mercado tiene un alcance multidimensional y otros factores (organización, marketing, tecnología...) pueden ser determinantes en el resultado final. No olvidemos que los gastos en innovación e I+D suelen generar, en primera instancia, unos resultados internos en forma de "descubrimientos" o "inventos", es decir, nuevos conocimientos, nuevas aplicaciones, prototipos, etc., los cuales habitualmente dan lugar a patentes y modelos de utilidad.

En este sentido, parece existir una relación bastante directa entre los recursos monetarios que se dedican a la innovación y a la I+D y los *outputs* que se obtienen. Sin embargo, no podemos olvidar que estos *outputs*, desde la perspectiva empresarial, sólo logran plenamente su función si se traducen en productos y procesos nuevos y/o mejorados que sean comercialmente viables y que generen una rentabilidad en el mercado. Experiencias a nivel internacional indican que en esta "interfase" de traslación de las invenciones al mercado, un porcentaje elevado de "descubrimientos" se quedan por el camino y no llegan a traducirse en productos comercialmente viables.

Por otro lado, cuando tiene lugar una introducción en el mercado de productos y/o procesos nuevos y/o mejorados, el grado de éxito comercial y la relación con el esfuerzo previo efectuado puede ser muy dispar. A veces elevados gastos en innovación y en I+D comportan débiles resultados en el mercado, y en sentido inverso, esfuerzos modestos pueden conducir a resultados brillantes. Adicionalmente, se ha de tener en cuenta que el impacto de los gastos en innovación y en I+D en el mercado puede ser difícil de medir, dado que si este impacto es positivo puede manifestarse en un periodo de tiempo relativamente largo.

En España, el conocimiento sistemático y desagregado de la innovación y la I+D de las empresas resulta problemático hasta la década de los 90, al no contar con una información estadística sistemática y diferenciada sobre ambas actividades, si bien con anterioridad ya se habían realizado algunos estudios concretos en torno a la I+D.

A partir del año 2002, la "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas", elaborada por el INE (Instituto Nacional de Estadística), se coordina con la Estadística sobre Actividades de I+D a un doble nivel. En primer lugar, respecto al diseño de la muestra, se tiene en cuenta tanto las compañías para las que a priori hay constancia de que desarrollan actividades de I+D (- se analizan de forma exhaustiva)-, como aquellas de las que se desconoce que lleven a término actividades de I+D, (se analizan mediante muestreo). Y, en segundo lugar, mediante la utilización de un único cuestionario para preguntas relacionadas tanto con innovación como con I+D. Esta coordinación permite relacionar los resultados obtenidos en los dos ámbitos -innovación e I+D- y calcular de manera coherente indicadores que aportan información relevante sobre ambas actividades, como por ejemplo distribución de los gastos en I+D o en innovación sobre el total.

Como suele ocurrir, el cruce de datos tiene un coste en términos de pérdida de información, de forma que, por razones de secreto estadístico, el número final de sectores en este segundo nivel de análisis se verá reducido. Es el "peaje", a menudo inevitable, que se ha de asumir para profundizar en el análisis, pero que sin duda, queda más que compensado por la ganancia en la extensión y calidad de los resultados que se obtienen.

1.1. Conceptos básicos para el análisis: ámbito de la innovación tecnológica

De acuerdo con la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas*, las innovaciones tecnológicas comprenden los productos (bienes y servicios) y procesos tecnológicamente nuevos, así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos. Se considera que una innovación se ha materializado cuando se ha introducido en el mercado un nuevo producto o ha sido utilizada en un proceso de producción (innovación de producto o de proceso). También, cuando un nuevo proceso o un proceso mejorado se ha utilizado para fabricar bienes y/o proveer servicios que compiten en el mercado. En el proceso innovador intervienen todo tipo de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales que comportan unos gastos para las empresas y que son las que se imputan como gastos en innovación tecnológica. Observamos, pues, que la actividad innovadora se sitúa esencialmente en el ámbito empresarial, al tratarse de una actividad orientada al mercado.

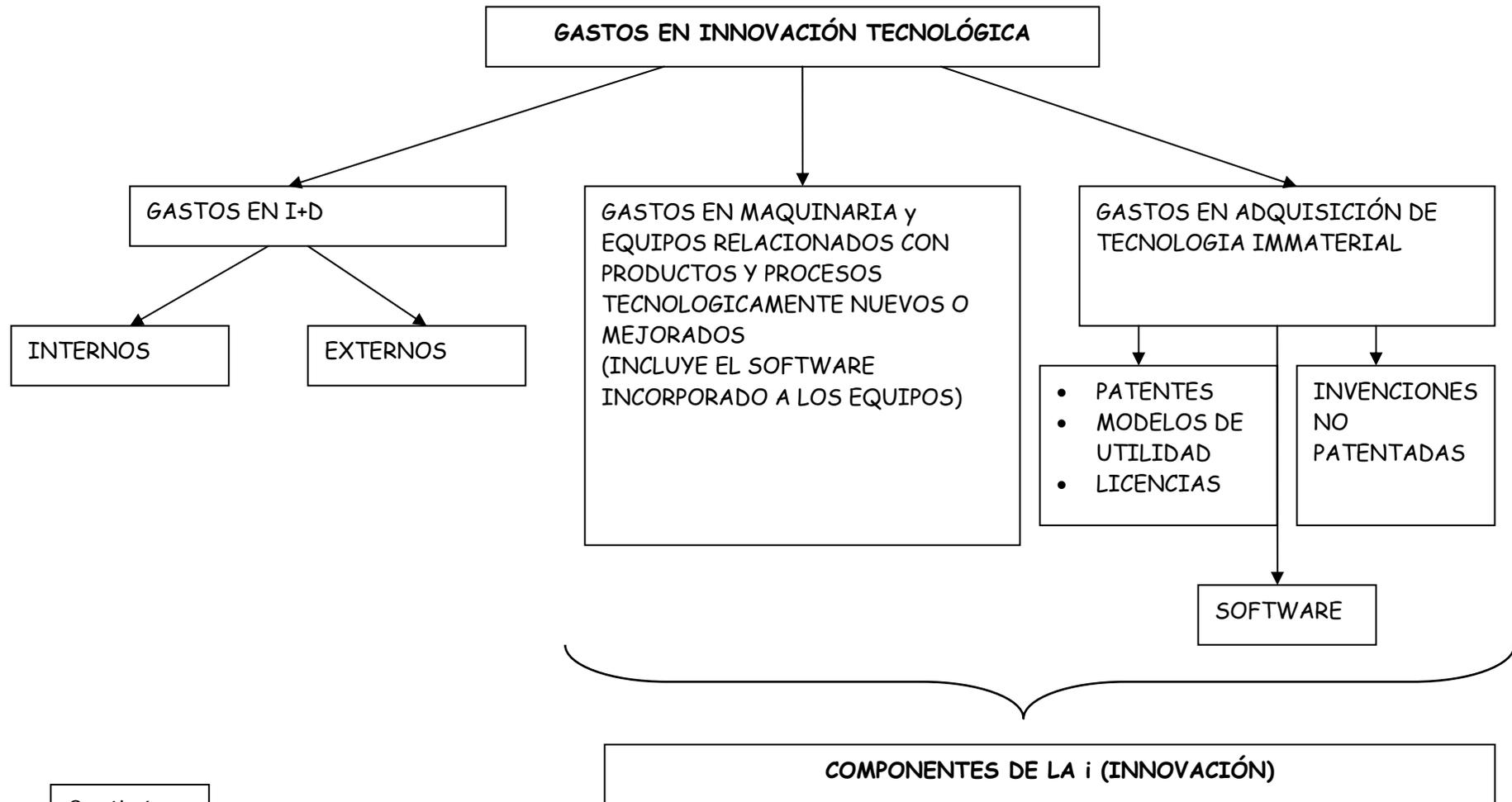
En concreto, las actividades que se considera que conducen al desarrollo o introducción de innovaciones tecnológicas son siete:

- Investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D internas).
 - Adquisición de I+D (I+D externa).
 - Adquisición de maquinaria y equipos relacionados con productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados.
 - Adquisición de tecnología inmaterial (patentes, licencias, modelos de utilidad, software de ordenador, etc.).
 - Diseño e ingeniería industrial (planos, dibujos de productos y procesos nuevos y mejorados, cambios en procesos, control de calidad, fabricación experimental y lanzamiento de nueva producción, etc.).
 - Formación relacionada con la introducción y/o desarrollo de innovaciones (productos y procesos nuevos y/o mejorados).
 - Introducción/comercialización de innovaciones en el mercado (estudios de mercado, adaptación de los productos a diferentes mercados, marketing de lanzamiento de nuevos productos, etc.).
-

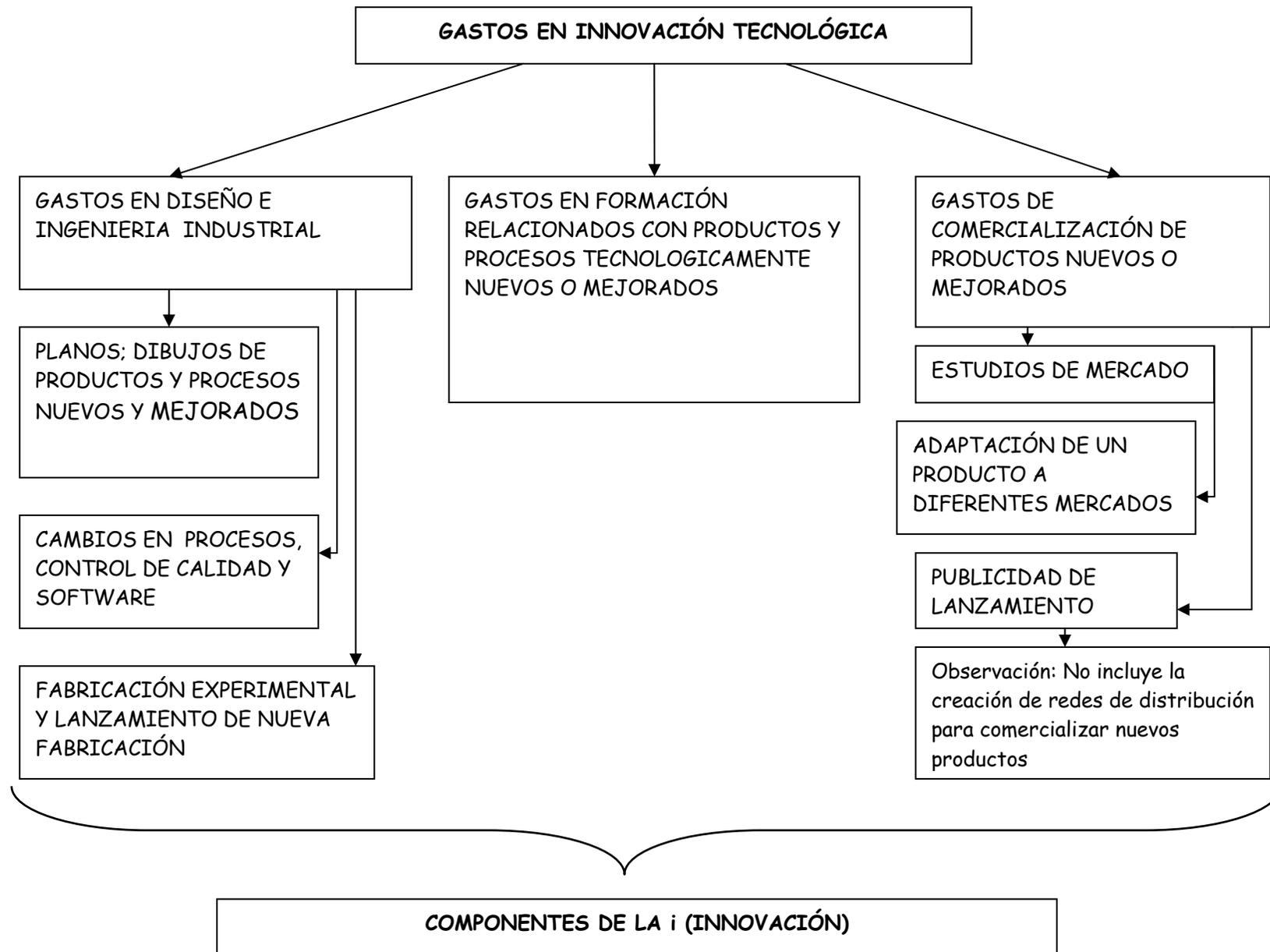
Con todo lo expuesto, el concepto de innovación tecnológica tiene un alcance bastante extenso y rebasa ampliamente las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D), que constituyen los dos primeros puntos de los siete mencionados. Los otros cinco aspectos integrarían el componente "i" del conjunto de la actividad innovadora, que, por ello, también se denota con la expresión I+D+i. Por lo tanto, según la definición de innovación tecnológica, las empresas pueden alcanzar un protagonismo importante en este ámbito sin que necesariamente lleven a cabo actividades de I+D (las cuales sólo constituyen una parte de la actividad innovadora). En este estudio la expresión I+D+i se utiliza para referirnos al conjunto de la innovación tecnológica, la notación I+D se asocia a la investigación científica y desarrollo tecnológico y la innovación se denota con la "i".

Consecuentemente, los gastos en innovación tecnológica corresponden a los gastos en las actividades anteriormente enumeradas y se recogen en el siguiente esquema.

ESQUEMA 1



Continúa



En la I+D se incluyen tres tipos de actividades:

1. Investigación básica. Consiste en la realización de trabajos originales, experimentales o teóricos, que se llevan a cabo con la finalidad principal de obtener nuevos conocimientos, sin que estos se dirijan a una aplicación concreta.
2. Investigación aplicada. Consiste igualmente en la realización de trabajos originales con el fin de adquirir nuevos conocimientos, pero en este caso con una orientación práctica o específica.
3. Desarrollo tecnológico. Consiste en la realización de trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, obtenidos mediante la investigación y/o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios, o a conseguir una mejora sustancial de los que ya existen.

Así pues, por lo que respecta a las actividades de I+D, los agentes que intervienen van más allá del ámbito de las empresas. En efecto, tanto las instituciones de enseñanza superior, en las que la investigación juega un papel fundamental -caso de las universidades-, como los centros cuya función esencial son las tareas de investigación y que se sitúan en el ámbito del sector público, tienen un protagonismo importante en el terreno de la I+D. En consecuencia, los sectores de ejecución que intervienen en este tipo de actividades son tres: 1) Empresas (incluyendo también las instituciones privadas sin finalidad lucrativa, las IPSFL); 2) Enseñanza superior; y 3) Administración Pública.

Como ya se ha explicitado, la innovación tecnológica tiene una dimensión esencialmente empresarial, pues el grado de éxito de esta actividad se mide a través de los resultados obtenidos en el mercado. Por ello, las empresas están presentes en todos los niveles de la innovación tecnológica (I+D y resto de actividades innovadoras, que constituyen la "i"). Naturalmente, en función del tipo de empresa de que se trate (grande, pequeña, multinacional, autóctona, etc.) y del sector en el que opera (tecnológicamente avanzado, maduro, etc.), la participación en uno u otro nivel variará.

Respecto a la actividad específica de I+D, aún cuando ya se ha señalado que la tendencia general es que las empresas prioricen el desarrollo tecnológico sobre la investigación básica

y aplicada, nuevamente, en función del tipo de empresa y de sector, su actuación tendrá una u otra orientación. El sector farmacéutico, en el cual las empresas realizan el proceso integral de innovación tecnológica es un buen ejemplo. Los otros agentes (universidades y centros públicos de investigación), en cambio, centran su actuación en la actividad de I+D, pues no deben competir en los mercados. Por esta razón su actuación en el campo de la I+D se orienta hacia la investigación básica, y en menor medida, aplicada.

Finalmente, una última observación, el sector empresas se sitúa de manera hegemónica en el dominio "privado", mientras los otros dos grandes sectores lo hacen de forma mayoritaria, si bien, en el ámbito "público". Ésta es una circunstancia que no se puede olvidar por las implicaciones que comporta en la actuación innovadora y de I+D: mientras las empresas deben financiarse, de manera prioritaria, con los recursos que generan compitiendo en el mercado, los sectores de la enseñanza superior y de las administraciones públicas reciben, principalmente, una financiación externa por parte del sector público. Y este dato es importante al ponderar la capacidad de invertir recursos en I+D+i en cada caso, especialmente por lo que se refiere a la actuación del sector empresarial.

Aun así, no hay que olvidar que, el nivel de actividad innovadora y de I+D de las empresas también depende en alguna medida de los incentivos (ayudas directas, desgravaciones, estímulos fiscales, etc.) que reciben del sector público, ya que una parte de los recursos que dedican a estas actividades proviene, en última instancia, de la Administración por vías directas o indirectas.

A partir de los aspectos que se acaban de exponer, el objeto de este trabajo es identificar y caracterizar los gastos en innovación tecnológica (I+D+i) del sector empresas en España y, más concretamente, de las actividades industriales y conexas. El ámbito territorial de referencia son las 17 comunidades autónomas españolas.

Este análisis de la I+D+i empresarial se lleva a cabo de manera diferenciada para los dos grandes capítulos que la integran. Por una parte, para la I+D (externa e interna) y, por otra parte, para los cinco componentes de la innovación (i): adquisición de maquinaria, equipos y software; adquisición de otros conocimientos externos; formación; introducción de innovaciones en el mercado y otros preparativos para la producción y/o distribución. En este

sentido, hay que subrayar que, una de las ideas centrales del estudio es, precisamente, dar una especial relevancia al análisis de la innovación -el factor i-, que hasta ahora, a diferencia de lo que sucede con la I+D, ha merecido relativamente poca atención por parte de los investigadores y que, como se verá, resulta fundamental para explicar el comportamiento de algunos sectores industriales en España.

1.2. Información disponible y limitaciones

En primer lugar, hay que hacer referencia al ámbito sectorial del estudio. El análisis desagregado de la innovación y la I+D que se desarrolla en los siguientes capítulos se centra en el sector empresas y, dentro de éste, se detalla para las actividades industriales (códigos 10 a 41 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas; CNAE), a las cuales se han añadido también las ramas con códigos 72 y 73 de esta clasificación (actividades informáticas y conexas y servicios de I+D), por su especial relevancia en el tema que nos ocupa y también por la estrecha relación que mantiene con la industria una parte significativa de las empresas de esas ramas. De este modo, las agrupaciones utilizadas son las siguientes (que se corresponden con las utilizadas por las encuestas en las que se basa el análisis):

AGRUPACIÓN SECTORES	DIVISIONES DE LA CNAE
Industrias extractivas y del petróleo. Energía y Agua	10,11,12,13,14,23, 40, 41
Alimentación, bebidas y tabaco	15,16
Textil, confección, cuero y calzado	17,18,19
Madera, papel, edición y artes gráficas	20,21,22
Química (Excepto Farmacia)	24 (Excepto 244)
Productos farmacéuticos	244
Caucho y materias plásticas. Productos minerales no metálicos diversos	25, 26
Metalurgia. Manufacturas metálicas	27, 28
Maquinaria y equipo mecánico	29
Maquinaria eléctrica	31
Instrumentos de óptica y relojería	33
Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores. Equipo electrónico	30, 32
Vehículos de motor. Otro material de transporte	34, 35
Industrias manufactureras diversas. Reciclaje	36, 37
Actividades informáticas y conexas	72
Servicios de I+D	73

La segunda cuestión a considerar tiene que ver con el ámbito temporal del trabajo. El análisis se basa en una explotación "ad hoc" de la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas*, para los años 2003, 2004 y 2005, los más recientes disponibles, ya que no ha

sido factible obtener la información relativa al 2006 con un grado homogéneo de desagregación. Esta explotación ha sido proporcionada por el INE a través de IDESCAT y ha permitido alcanzar un grado de detalle inaccesible en cualquier otro caso.

Dado que la limitada longitud de la serie temporal hace poco fiable cualquier intento de análisis dinámico, y para evitar las distorsiones que se derivarían de posibles oscilaciones que hayan podido ocurrir en algún ejercicio de la serie, el análisis se ha efectuado sobre los valores medios de las variables para el trienio 2003-2005, sin que se haya considerado necesario deflactar estos valores, atendiendo al escaso impacto que el efecto monetario puede introducir en los datos. En cualquier caso, la extensión de este estudio en el tiempo debería servir para comprobar hasta que punto los resultados observados puedan experimentar cambios posteriormente.

En tercer lugar, hay que hacer referencia al detalle que permite alcanzar la información disponible que se incluye en la encuesta citada. La necesidad de mantener el secreto estadístico -circunstancia, por otro lado, perfectamente comprensible-, comporta costes elevados en términos académicos, pues, al no poder individualizar las actuaciones con respecto a la innovación y la I+D a escala de unidades empresariales, obliga en ocasiones a presentar determinados resultados más bajo la forma de conjetura que de conclusión. Este hecho afecta, sobre todo, al análisis por comunidades autónomas diferenciado por tamaño de empresas y por ramas.

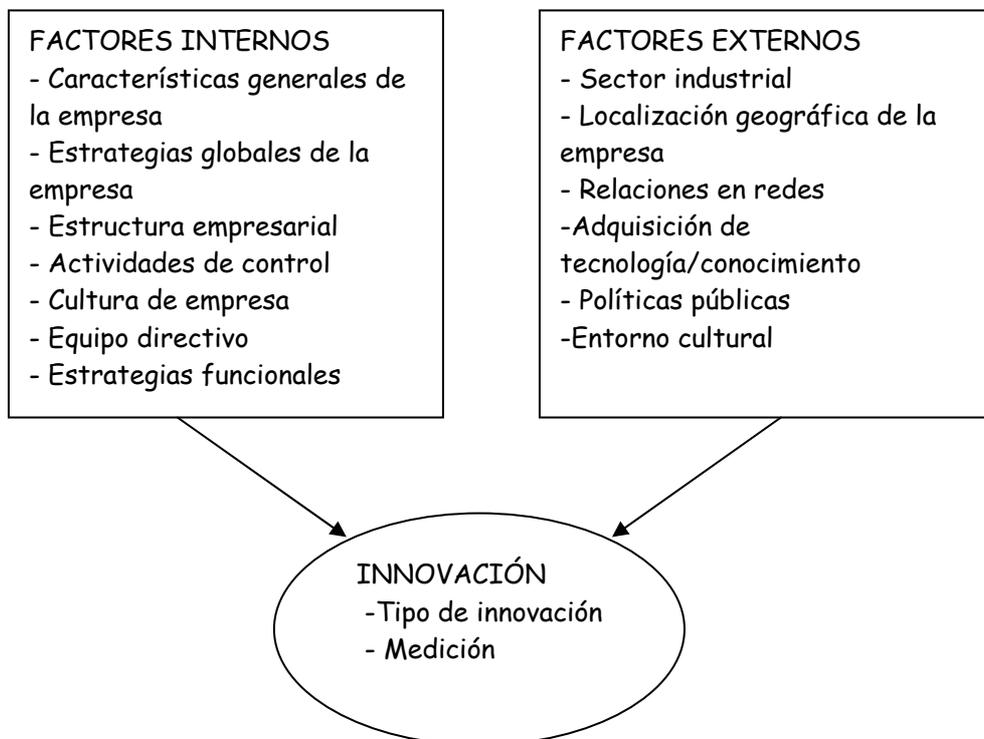
Por lo que respecta a la dimensión, los datos disponibles han permitido segmentar las empresas atendiendo a su tamaño. Para el conjunto del sector empresas, la división alcanza tres grupos: hasta 99 empleados, entre 100 y 249 empleados y 250 o más empleados. En el análisis individualizado de las 16 ramas de actividad que se han detallado, en cambio, sólo ha sido posible diferenciar dos grupos: el de las PYME (hasta 249 empleados) y el de las grandes empresas (con 250 o más trabajadores).

2. El análisis teórico: los factores determinantes de la innovación

Desde la perspectiva académica, la pregunta sobre ¿qué es la innovación tecnológica y qué determina su desarrollo en las empresas?, ha sido formulada de forma amplia pero, a pesar de la existencia de un número considerable de trabajos empíricos, no ha conseguido una respuesta suficientemente clara. Diversos estudios avalan la hipótesis sobre la relación entre las firmas innovadoras y un rápido crecimiento en términos de empleo y rentabilidad. Sin embargo, también hay algunas incertidumbres sobre los aspectos que motivan la no implicación de las empresas en la innovación tecnológica. Algunos autores (Asplund y Sandin, 1999 y Cozijnsen et al., 2000) observan que sólo uno de cada cinco proyectos iniciados acaba siendo viable. Ante esta situación, parece clara la necesidad de sistematizar los factores que son decisivos para el éxito o fracaso de la estrategia innovadora.

Con el objetivo de analizar las variables que explican la innovación tecnológica en el sector manufacturero, en Becheick et al. (2006) se realiza una revisión sistemática de artículos empíricos publicados entre 1993 y 2003, aunque los autores sólo toman en consideración aquellos en los que la innovación se considera una variable dependiente, es decir, que ha de ser explicada. Así, se consideran dos grandes grupos de variables que permitirían explicar la innovación, incluidos en el esquema siguiente.

ESQUEMA 2
FACTORES EXPLICATIVOS DE LA
INNOVACIÓN



Los diversos estudios que integran la revisión sistemática efectuada en el trabajo citado tienen que ver únicamente con las innovaciones tecnológicas de producto y de proceso, siendo las primeras las más estudiadas. En todo caso, los determinantes de ambos tipos de innovación son diferentes y, por lo tanto, parece aconsejable considerarlos de forma separada.

Por lo que se refiere a la medición de la innovación, se suelen utilizar dos tipos de indicadores indirectos: el esfuerzo en I+D y el número de patentes conseguido. No es necesario insistir en las limitaciones de ambos indicadores, aunque sí señalar que la actividad de I+D no conduce necesariamente a la mejora de productos y/o procesos así como el hecho de que las patentes son un indicador que refleja mejor el número de inventos que el de innovaciones.

Esa es la razón por la que se han desarrollado algunos indicadores nuevos, como el recuento de la innovación (recogida de información sobre innovación de diferentes fuentes, como

revistas especializadas, anuncios de nuevos productos y/o procesos, etc.) y las encuestas a las empresas, aunque estos instrumentos tampoco dejan de presentar limitaciones.

Por lo que respecta a los factores internos que conducen la innovación, los análisis empíricos se centran principalmente en los aspectos relacionados con dos características de la empresa: su tamaño y edad. Los resultados de los diferentes trabajos parecen sugerir que hay una correlación positiva entre la dimensión de la empresa y la capacidad de innovación, aunque ello no significa que las pequeñas empresas no sean una fuente relevante de innovaciones dado que también aparecen otros factores, tales como las características del sector o la estructura de mercado, que ejercen una poderosa influencia.

En cuanto a la edad de la empresa caben dos hipótesis: por una parte, que las empresas con mayor número de años acumularán la experiencia y el conocimiento necesarios para innovar o, en contrapartida, que esa situación les habrá hecho desarrollar procedimientos y rutinas que devienen en barreras a la innovación. Los resultados no son concluyentes y no permiten señalar la primacía de una de ellas respecto a la otra.

Si se consideran los factores externos, hay dos aspectos que se revelan como particularmente importantes. Por un lado, el sector al que pertenece una empresa, que puede obligar a ésta a realizar un mayor o menor esfuerzo innovador. Así, este esfuerzo tenderá a ser más elevado en las actividades de tecnología alta, y más reducido en las de tecnología baja. Por otra parte, también son importantes las políticas públicas que, con independencia del sector al que pertenezca una empresa, pueden favorecer una innovación (caso de las políticas pro-activas) o retardarla (políticas pasivas).

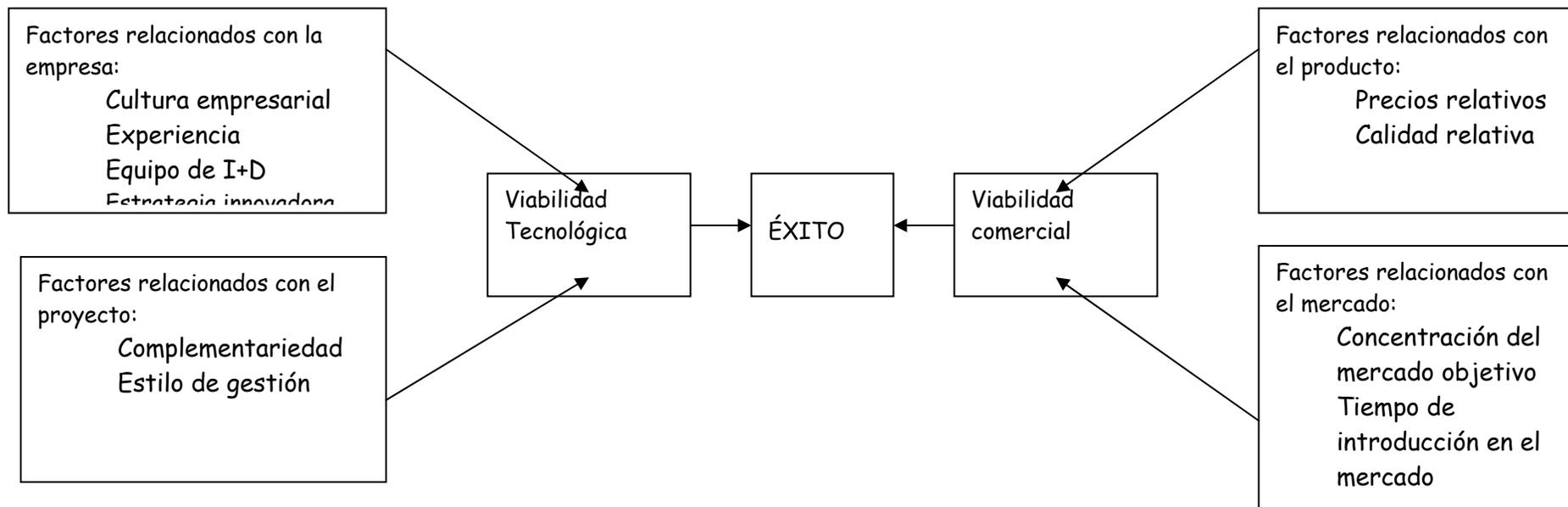
Así pues, tanto los factores externos como los factores internos de las empresas componen un proceso complejo que merece una mayor atención, puesto que la innovación tecnológica juega un papel importante en las mejoras de productividad y de competitividad, objetivos que siempre están presentes en las estrategias empresariales.

En una línea de análisis similar, se encuentra una revisión de 43 estudios acerca de los factores que conducen al éxito y fracaso de proyectos innovadores (van der Panne et al., 2003). En 9 de los 43 casos se expone un número de causas posibles y se establece algún

tipo de orden o jerarquía de los factores de éxito y fracaso de la innovación. Hay acuerdo sobre el impacto positivo de la cultura de la empresa, la experiencia de la empresa respecto a la innovación, el carácter multidisciplinar del equipo de I+D y el reconocimiento explícito del carácter colectivo del proceso de innovación. Los estudios no son concluyentes respecto a otros factores como el apoyo de los máximos responsables, la intensidad de la competencia, el esfuerzo en I+D y el grado en el que un proyecto puede ser considerado "innovador" o "avanzado tecnológicamente".

En cualquier caso, este trabajo proporciona una visión más global respecto a los factores críticos para obtener resultados positivos en la innovación, aunque con la novedad que significa incorporar, para poder hablar de éxito, tanto los determinantes tecnológicos como los comerciales (esquema 3).

ESQUEMA 3
FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO INNOVADOR



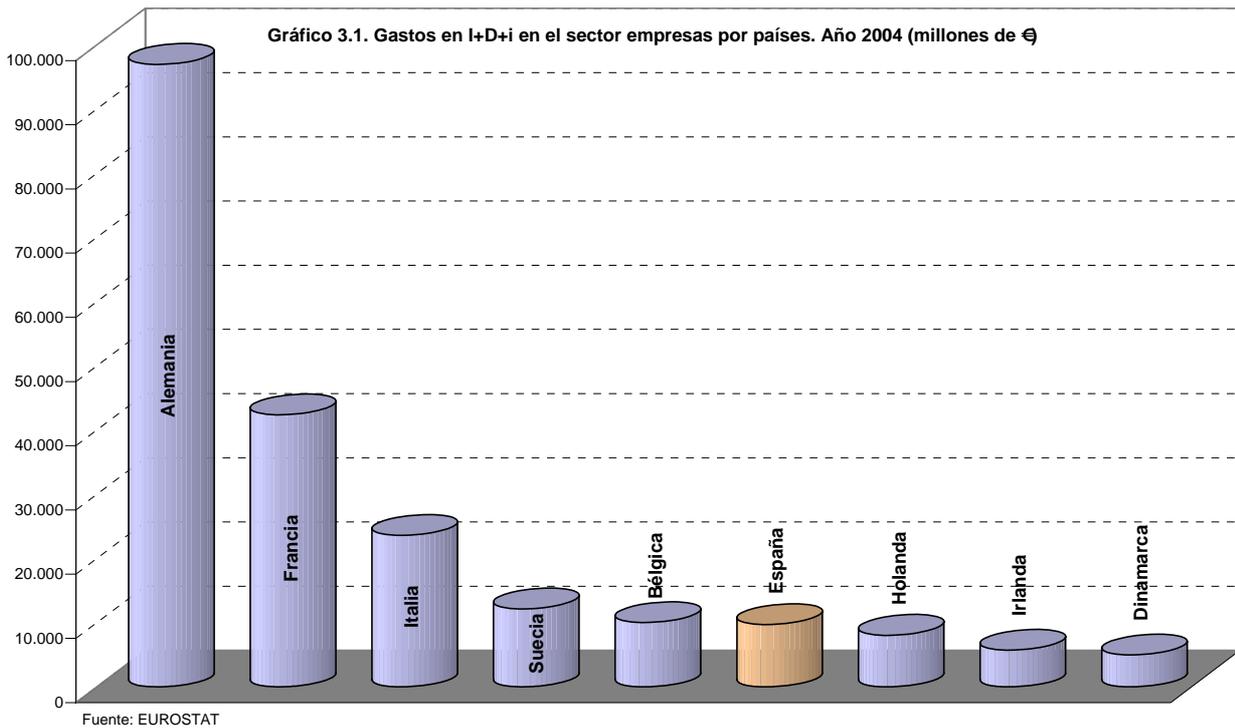
Finalmente, es interesante introducir la idea de persistencia de la innovación. Roper et al. (2008) encuentran que, para Irlanda, un país con un elevado éxito innovador en los últimos años, sus resultados no concuerdan exactamente con los que utilizan datos de patentes para medir el grado de persistencia o de compromiso con la innovación. En cuanto a esta última cuestión, los estudios sugieren que, en general, el compromiso en innovación es limitado, las variaciones sectoriales que se aprecian son sustanciales y que entre los innovadores más activos, que son quienes asumen un compromiso más elevado, existe un cierto grado de bimodalidad. En el estudio citado se presentan algunas variaciones: la innovación de producto y de proceso son fuertemente persistentes. No encuentran evidencia sobre la bimodalidad (a diferencia de los estudios basados en datos de patentes), el tamaño de la empresa es relevante y observan niveles similares de innovación entre sectores más que variaciones muy marcadas.

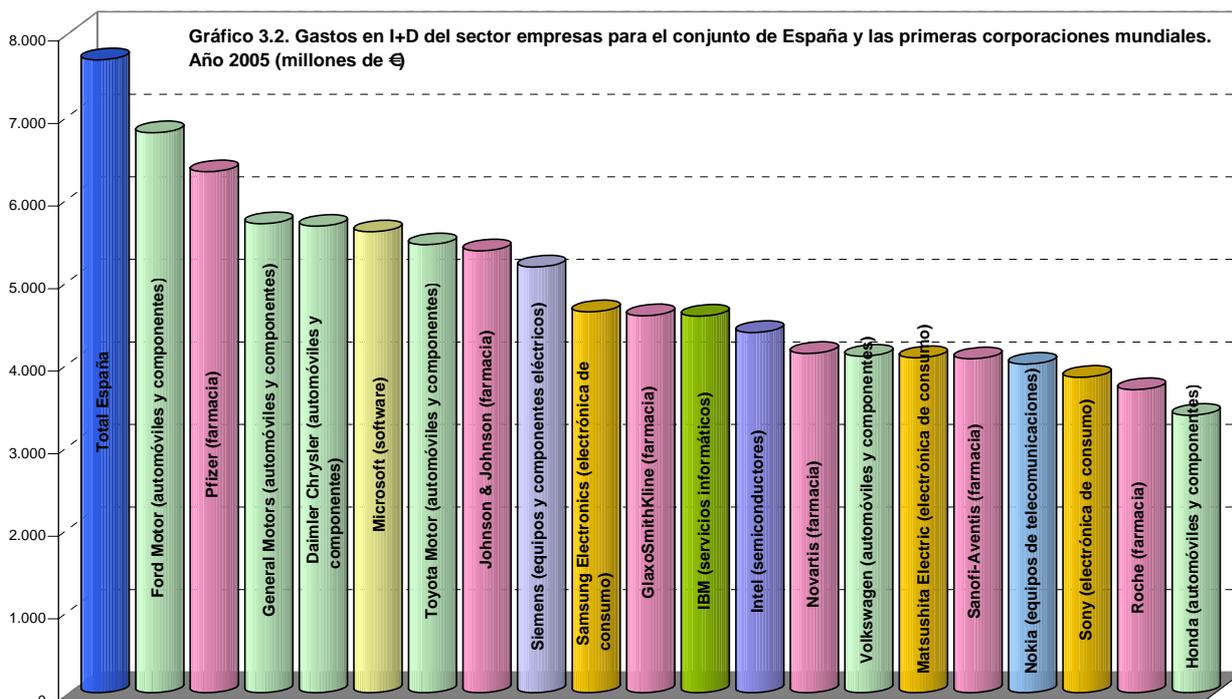
En función de todo lo expuesto, se puede considerar que las conclusiones finales de los análisis de casos y las comparaciones que efectúan otros estudios recientes sobre la innovación tecnológica no permiten alcanzar unos resultados suficientemente concluyentes. Dada la relevancia de esta cuestión, por el impacto cada vez mayor de la innovación tecnológica sobre la actividad económica, es necesario llevar a cabo estudios más completos, especialmente adaptados a las singularidades de cada entorno económico. En este sentido, el trabajo que se presenta a continuación pretende contribuir a una mejor comprensión de este fenómeno en el caso español.

3. Una visión general de la distribución de los gastos de I+D+i en el sector empresas en España

Los gastos totales en I+D+i del conjunto del sector empresas en España (que incluye las cuatro grandes ramas de actividad: agricultura, industria, construcción y servicios) alcanzaron en el período 2003-2005 un valor promedio de 12.441,7 millones de euros anuales, una cifra que a primera vista puede parecer ciertamente importante -más de 2 billones de las antiguas pesetas-, y que excedió ampliamente en esos años el presupuesto asignado a ministerios como Educación y Cultura o Industria y Energía e incluso Fomento. Sin embargo, si se compara esta cantidad con otros valores que puedan servir de referencia en el ámbito internacional, su magnitud se relativiza.

En efecto, el gasto total en España por estos conceptos se encuentra todavía a una notable distancia del de otros países de nuestro entorno, que son, además, los principales competidores de las empresas españolas. Así, el gasto en I+D+i en Alemania, Francia e Italia en el sector empresas superó ampliamente el español, el cual también quedaba por debajo de Suecia o Bélgica, países con 9,0 y 10,4 millones de habitantes, respectivamente, frente a los más de 42,3 de España en el período de referencia. Por otra parte, los gastos totales en I+D+i en España sólo se situaron ligeramente por encima de Holanda, un país con una población también muy inferior a la española (16,3 millones de habitantes), y ni siquiera doblaban los de Dinamarca e Irlanda, estados con una población de 5,4 y 4,0 millones de habitantes respectivamente (gráfico 2.1). Ello indica que en el contexto mundial todavía nos encontramos en una posición secundaria en esta materia y que éste es uno de los déficits más importantes que se habría de corregir en los próximos años.





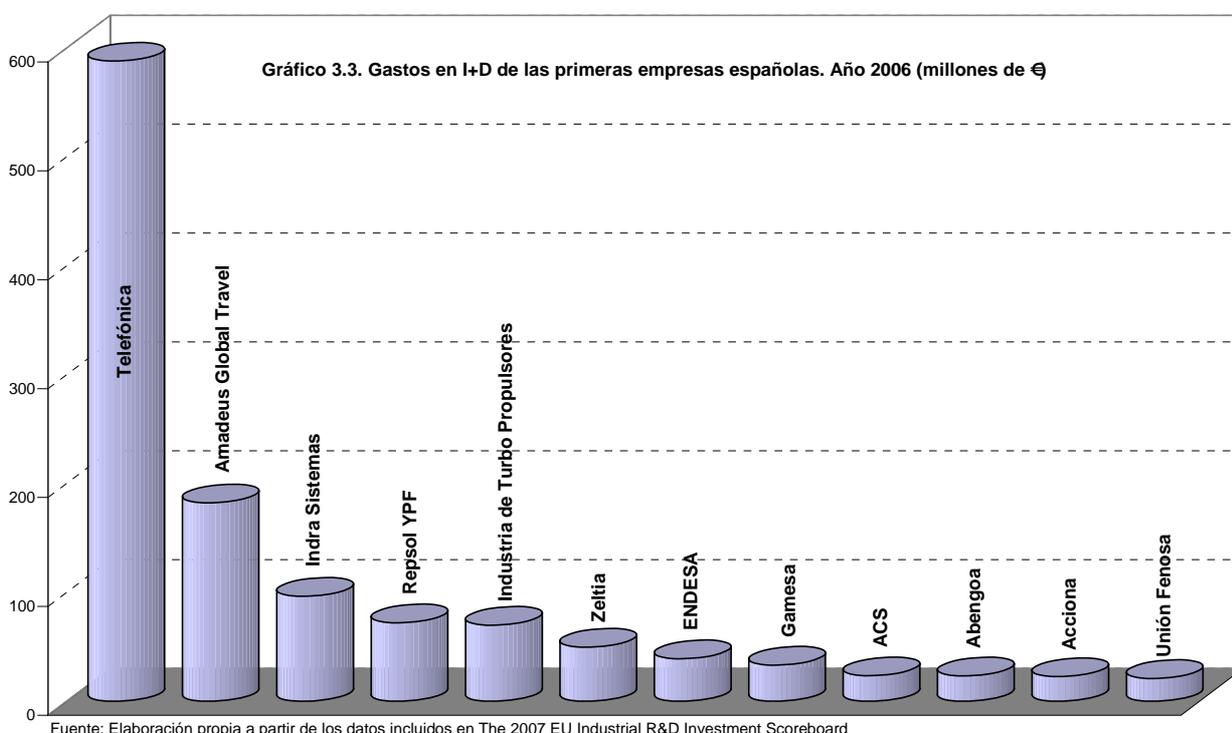
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos incluidos en *The 2006 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*

Las diferencias en los gastos en I+D+i, como era previsible, se mantienen al centrarse en el ámbito de las unidades empresariales, si bien aquí, la información disponible para las comparaciones internacionales hace referencia únicamente a la I+D, excluyéndose, por tanto, los gastos asociados a las actividades de innovación (i). Así, en el año 2005, las tres primeras corporaciones mundiales por la magnitud de inversión en I+D fueron Ford Motor (automoción), Pfizer (farmacia) y General Motors (automoción), todas con mayoría de capital de los EE. UU. y cuyos gastos ascendieron a 6.781,9, 6.308,9 y 5.679,9 millones de euros respectivamente. Para interpretar en su justo término estas cifras baste indicar que en el período 2003-2005 el valor promedio de los gastos en I+D del sector empresarial en España fue de 7.319,1 millones de euros, un registro sólo ligeramente superior al que invirtió cada una de estas corporaciones.

La distancia entre los gastos en I+D de las compañías líderes mundiales y los de las principales empresas españolas también es considerable. En el año 2006 la primera empresa española por el volumen de I+D, Telefónica, ocupaba el puesto número 121 a nivel global, y sus gastos representaron únicamente el 10,2% de los de la primera corporación mundial, la farmacéutica Pfizer. No obstante, en el sector que le es propio, el de las telecomunicaciones, Telefónica figura en el cuarto lugar a escala planetaria, con unos gastos de 588 millones de euros, sólo superada por la japonesa NTT (1.960 millones de

euros), British Telecom (1.661 millones), France Telecom (856 millones) y por delante de Deutsche Telecom (487 millones).

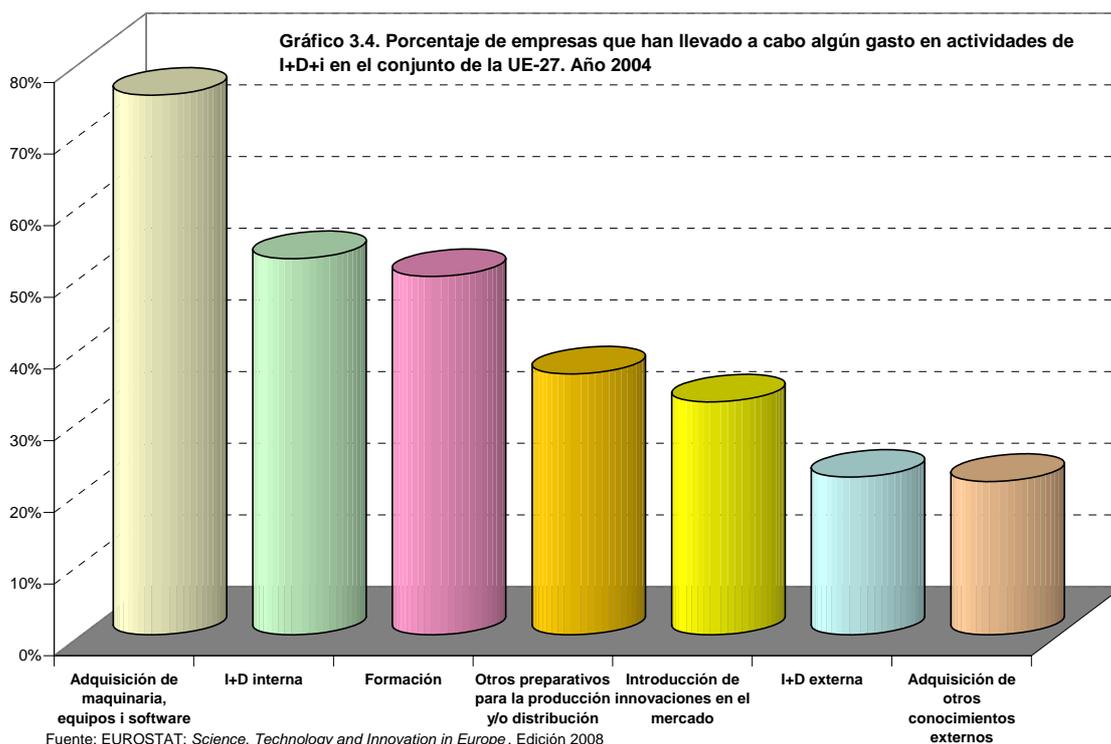
La buena posición de Telefónica en el sector de las telecomunicaciones, sin embargo, no debe ocultar los discretos registros de otras compañías españolas en relación al contexto internacional. En el año 2006 España contaba con sólo 8 empresas entre las 1.250 primeras del mundo por gastos en I+D. Además de Telefónica figuraban también, pero a una distancia muy considerable, Amadeus Global Travel, Indra Sistemas, Repsol YPF, Industria de Turbo Propulsores, Zeltia, ENDESA y Gamesa, siendo esta última la única no domiciliada en la Comunidad de Madrid (gráfico 3.3).



Otro aspecto de interés para contextualizar la importancia de las empresas españolas en la I+D mundial es comparar el número de compañías que figuran entre las 1.250 primeras por este concepto en España y en los países de nuestro entorno, que son también los principales competidores. Así, mientras España cuenta con 8 corporaciones dentro de este grupo, en Alemania la cifra es de 86, en el Reino Unido de 75, en Francia de 58 y en Italia de 23. Y si consideramos países con una población menor, son significativos los casos de Suiza (36), Canadá (23), Suecia (22), Holanda (19), Dinamarca (16), Finlandia (14) y Bélgica (12), unos datos que, nuevamente, invitan a la reflexión.

Más allá de las cifras absolutas, es de interés conocer la distribución de los gastos totales en I+D+i entre los principales componentes, distinguiendo, de entrada, los gastos en I+D de los gastos en innovación (i), y en este último caso, analizar detalladamente las principales partidas que los integran, uno de los objetivos de este trabajo. Haciendo referencia al entorno europeo, una primera información de interés es, el porcentaje dentro del grupo de empresas innovadoras (que en el 2004 representaron el 39,5% del total de empresas de la UE-27) que ha llevado a cabo algún gasto en las diferentes partidas de la I+D+i (gráfico 3.4).

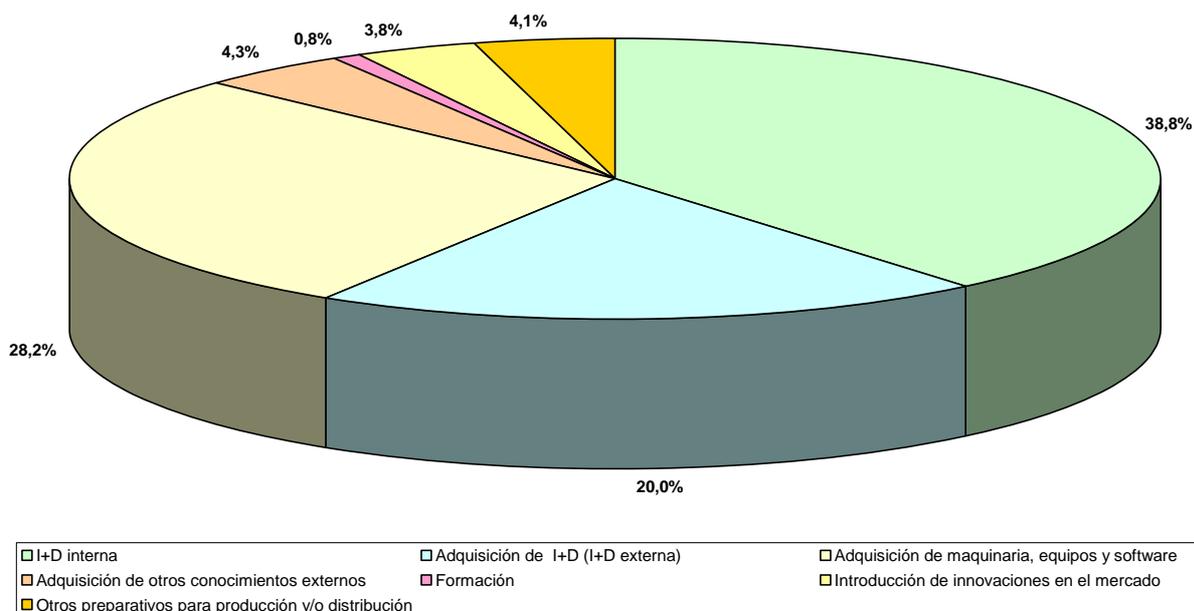
En este caso se observa que, el recurso empleado con más frecuencia por las compañías europeas para la introducción de innovaciones es la adquisición de maquinaria, equipos y software, es decir, la innovación inducida por los proveedores-, una modalidad utilizada por el 75% de las empresas. A bastante distancia, ligeramente por encima del 50%, figura la I+D interna, y justo por debajo de esta cifra, se sitúa la formación, otro de los componentes de la i.



Analizando de forma más específica la situación española, el gráfico 3.5 muestra la distribución porcentual de los gastos totales en I+D+i en el sector empresas para el período 2003-2005 en valor promedio. Se observa que, el 38,8% de este gasto corresponde a actividades de I+D interna, mientras que el 20,0% se destina a la I+D externa, por tanto,

el 58,8% de los gastos totales en I+D+i se destinan a actividades específicas de investigación y desarrollo (I+D) y, por diferencia, el 41,2%, corresponde a actividades de innovación (i). Dentro de las partidas que incluye este concepto, la más importante, con diferencia, es la adquisición de maquinaria, equipos y software, con una participación del 28,2% en el total.

Gráfico 3.5. Total España. Distribución porcentual de los gastos totales en I+D+i. Sector empresas (Valor medio 2003-2005)



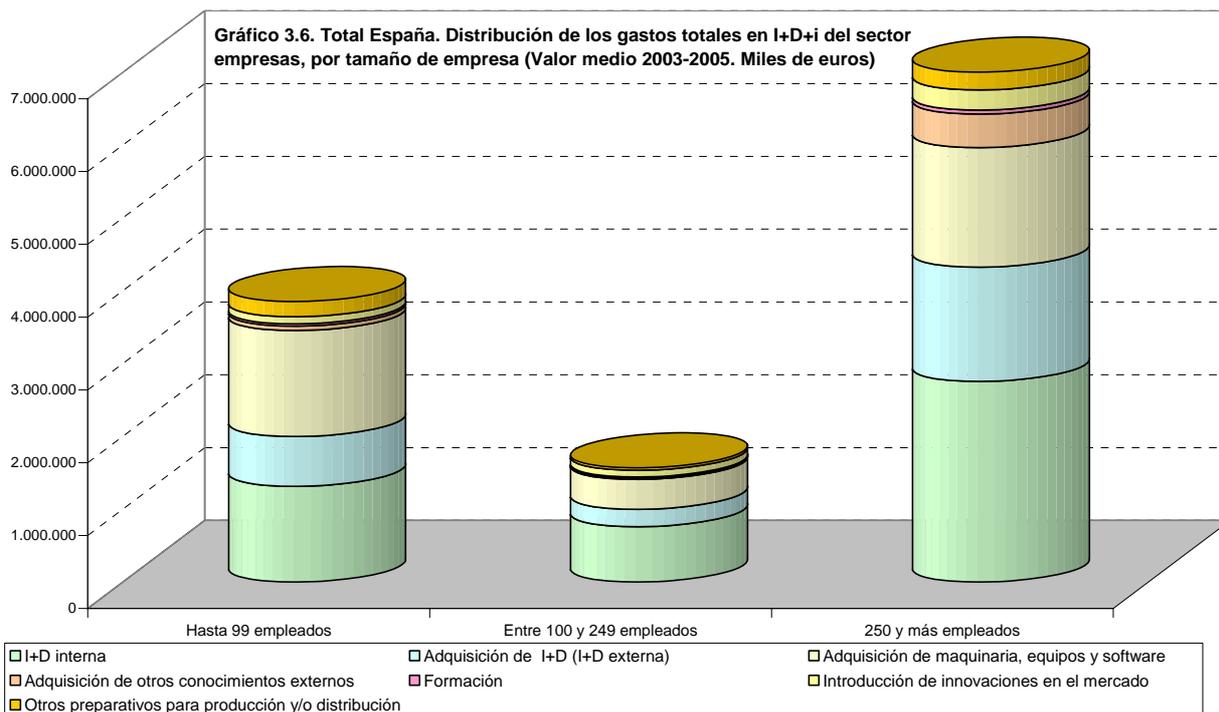
Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

El resto de partidas tiene una participación muy reducida, con valores que se sitúan siempre por debajo del 5,0%. En concreto, la adquisición de otros conocimientos externos representa el 4,3% del gasto total, la introducción de innovaciones en el mercado el 3,8%, otros preparativos para la producción y/o distribución el 4,1%, y en último lugar se sitúan los gastos en formación, con un porcentaje inferior al 1%. Estos datos indican claramente que el principal componente de la innovación en las empresas industriales españolas corresponde a la adquisición de bienes de equipo y software, un aspecto que contribuye de manera directa a la mejora de la productividad. También es razonable suponer que una parte importante de los gastos en formación de las empresas están asociados a la adquisición de estos bienes.

Todo parece indicar, que el gasto en innovación de las empresas españolas se relaciona de manera clara con la inversión productiva, por lo que esta variable también sirve para aproximarnos a la realidad que nos interesa. Por lo tanto, puesto que una parte

significativa de la inversión productiva total de las empresas se materializa en la incorporación de nueva maquinaria, equipos y software (habría que excluir de la inversión productiva total la que corresponde a terrenos y edificios), es posible conjeturar que durante el período 1995-2005, los gastos en innovación de las empresas españolas aumentaron, considerablemente, en la misma línea que la inversión directa.

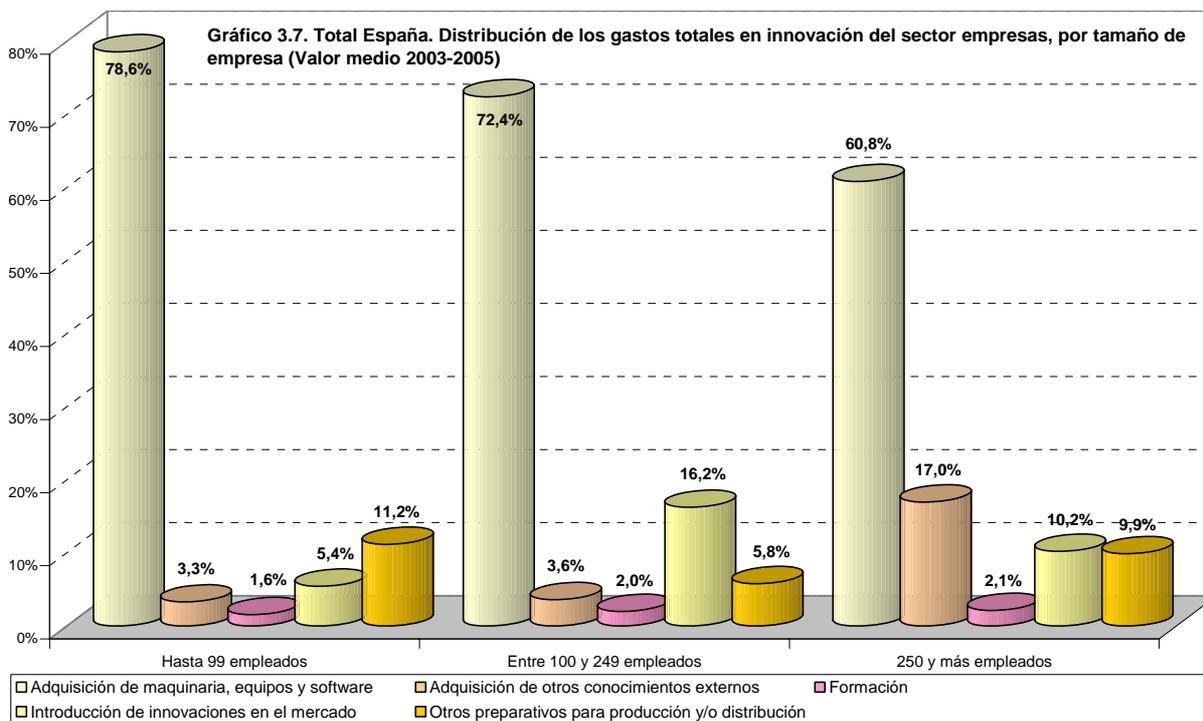
El gráfico 3.6 refleja la distribución de los gastos totales en I+D+i según el tamaño de empresa. El primer aspecto a destacar es que el segmento de las grandes empresas (de 250 y más empleados) es el que realiza la mayor parte de estos gastos, con un valor promedio de algo más de 7.000 millones de euros en el período 2003-2005, lo que representa el 56,4% del total. A continuación se sitúan las pequeñas empresas (hasta 99 empleados), con un gasto de 3.850 millones de euros (30,9% del total), mientras el grupo de las empresas de tamaño mediano (entre 100 y 249 empleados) aparece en último lugar con un gasto de 1.567 millones de euros (12,6% del total).



Si nos centramos en los gastos en I+D (interna y externa) por tamaño de empresa, se observa que para todos los segmentos estos gastos superan el 50% del total. Así, en el grupo de las grandes empresas, con un valor promedio de 4.323 millones de euros de promedio para el período 2003-2005, los gastos en I+D representaban el 61,5% del total en I+D+i. Para el segmento de las medianas empresas estos gastos se situaron en 997

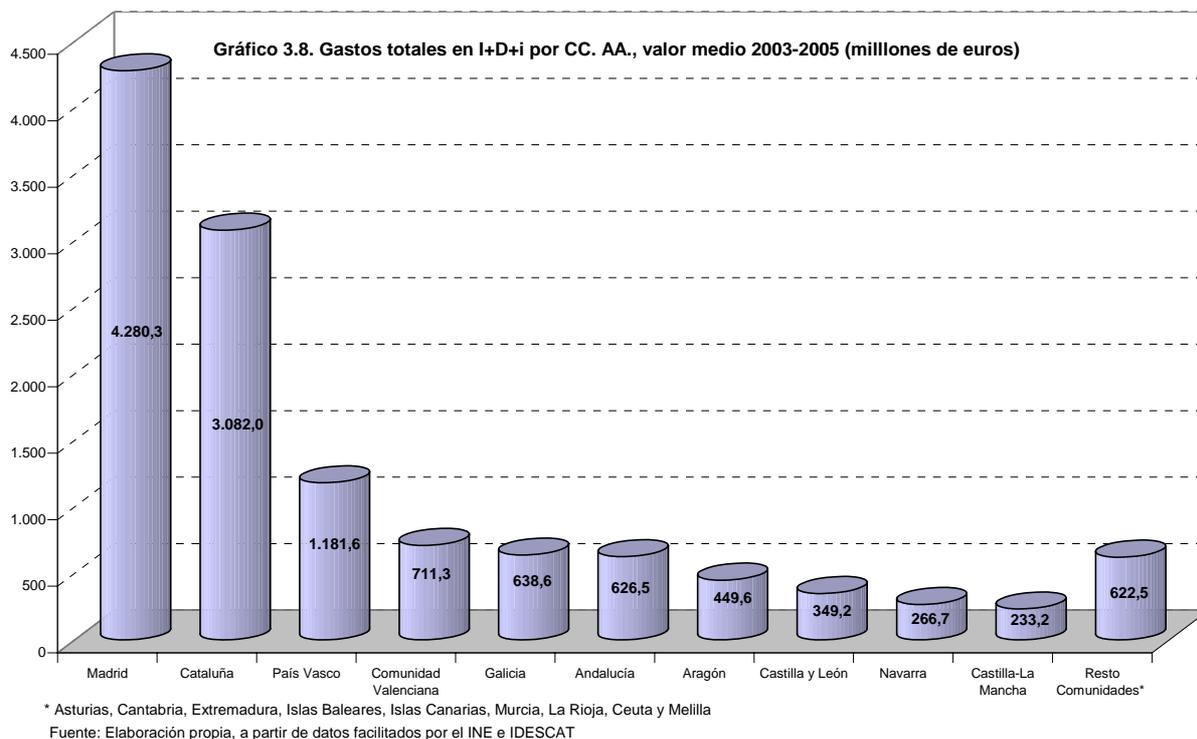
millones de euros, con una participación en el total del 63,6%, mientras que en el caso de las pequeñas empresas el montante fue de 1.999 millones de euros, con una participación del 51,9%.

Estas cifras indican en lo que concierne a los gastos en innovación, que resultan de sustraer los gastos en I+D a los gastos en I+D+i, la primera posición corresponde al segmento de las grandes empresas, con una cuantía absoluta de 2.701 millones de euros y una participación en el total del 38,5%. A continuación se sitúa el grupo de las pequeñas empresas, con un montante de 1.851 millones de euros y una participación del 48,1%, la mayor en términos relativos de los tres grupos. En cambio, las medianas empresas solo gastaron 570 millones de euros en innovación (la menor cifra, con diferencia, de los tres segmentos), siendo este grupo el que muestra una menor participación relativa de la i en gasto total, con un valor del 36,7%.



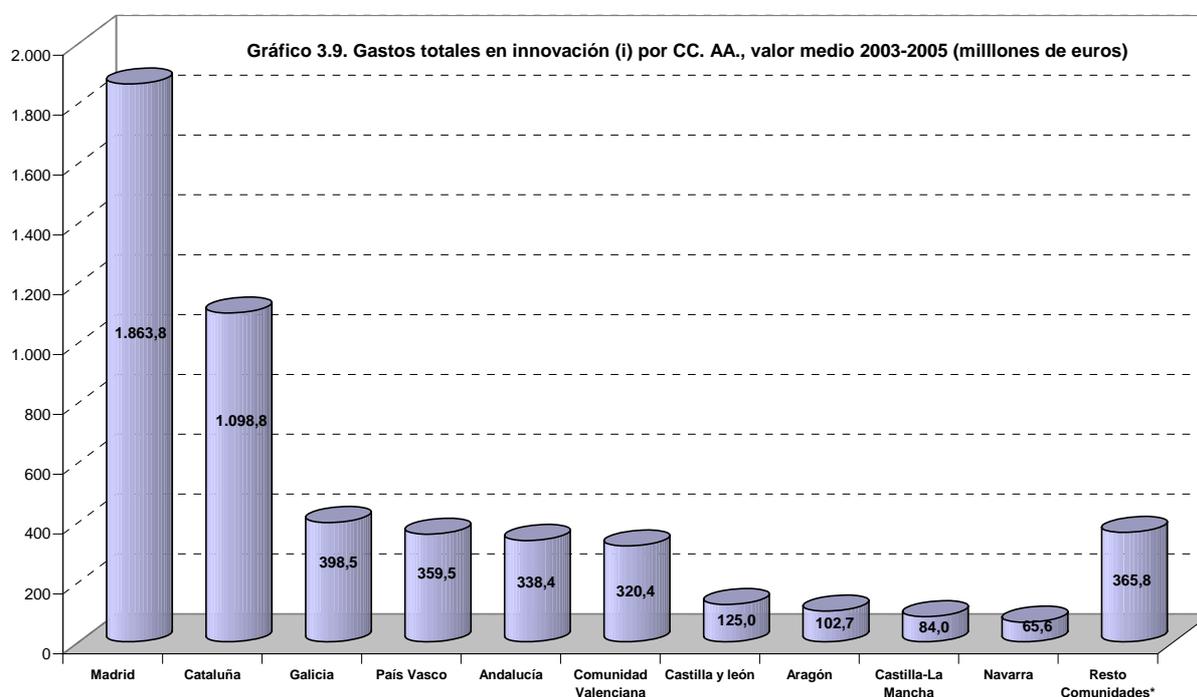
En el gráfico 3.7 aparece de forma desagregada la distribución de los gastos totales en innovación en el conjunto de España según el tamaño de las empresas. El aspecto más destacable es la gran importancia que tiene la adquisición de maquinaria, equipos y software, con una participación muy superior a la del resto de partidas: 78,6% para las pequeñas empresas, 72,4% para las medianas y 60,8% para las grandes empresas. También es interesante observar que la participación de esta partida en el total de la i disminuye a

medida que aumenta el tamaño de empresa, lo que indica que otros elementos de la innovación adquieren una presencia más relevante, siendo en el caso de las empresas de tamaño mediano, los gastos asociados a la introducción de innovaciones en el mercado (16,2% del gasto total en i), y para las grandes, la adquisición de otros conocimientos externos (17,0%), junto con la introducción de innovaciones en el mercado (10,2%) y otros preparativos para la producción y/o distribución (9,9%).



Si se considera la distribución territorial por comunidades autónomas de los gastos totales del sector empresas en I+D+i (gráfico 3.8), se sitúa en primera posición, y de manera destacada, la Comunidad de Madrid, con un importe cercano a los 4.300 millones de euros, seguida a cierta distancia por Cataluña, con una cuantía próxima a los 3.100 millones de euros. A continuación, pero ya muy alejado, se sitúa el País Vasco (cerca de 1.200 millones de euros), la Comunidad Valenciana (más de 700 millones de euros), Galicia (639 millones de euros) y Andalucía (625 millones de euros). El resto de regiones no alcanzan los 500 millones de euros de gastos totales en I+D+i por parte del sector empresas. Esto implica que a nivel territorial se produce una acusada concentración de los gastos en dos comunidades autónomas, Comunidad de Madrid y Cataluña, con una participación en el total del 34,4% y 24,8% respectivamente. En la región que ocupa el tercer lugar, el País Vasco, la participación se reduce sensiblemente al 9,5% y en la Comunidad Valenciana se sitúa en el 5,7%.

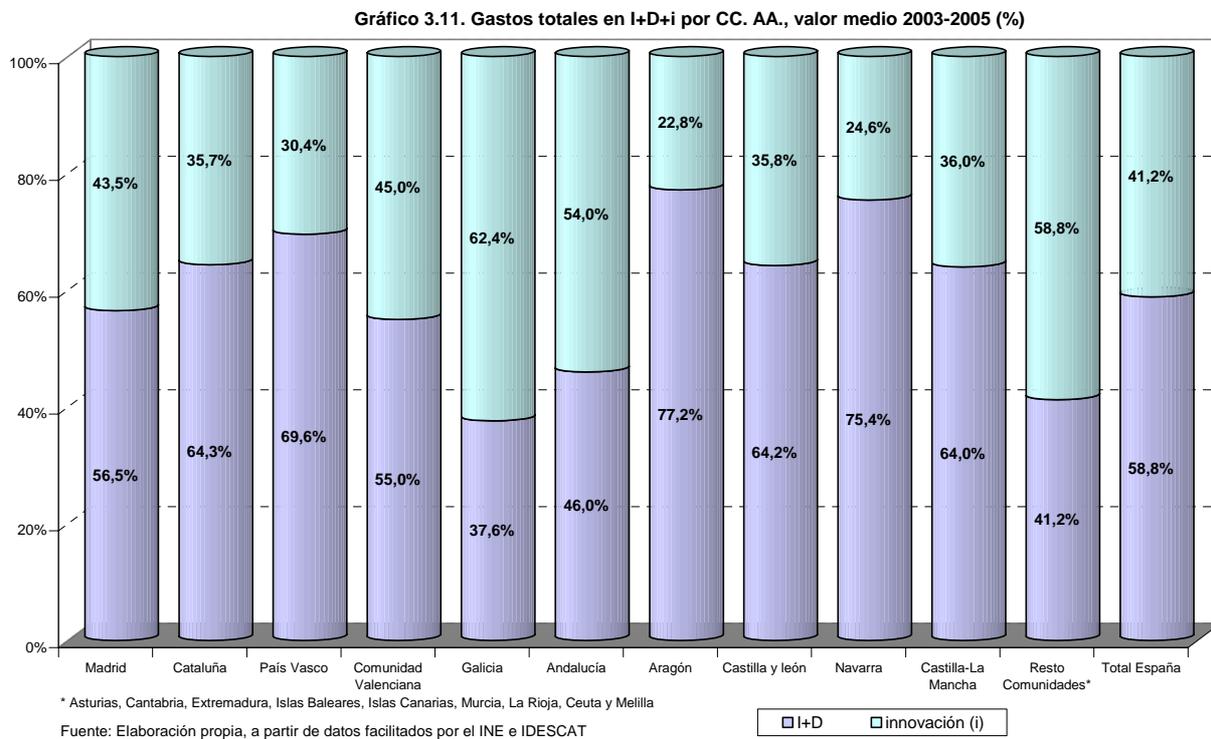
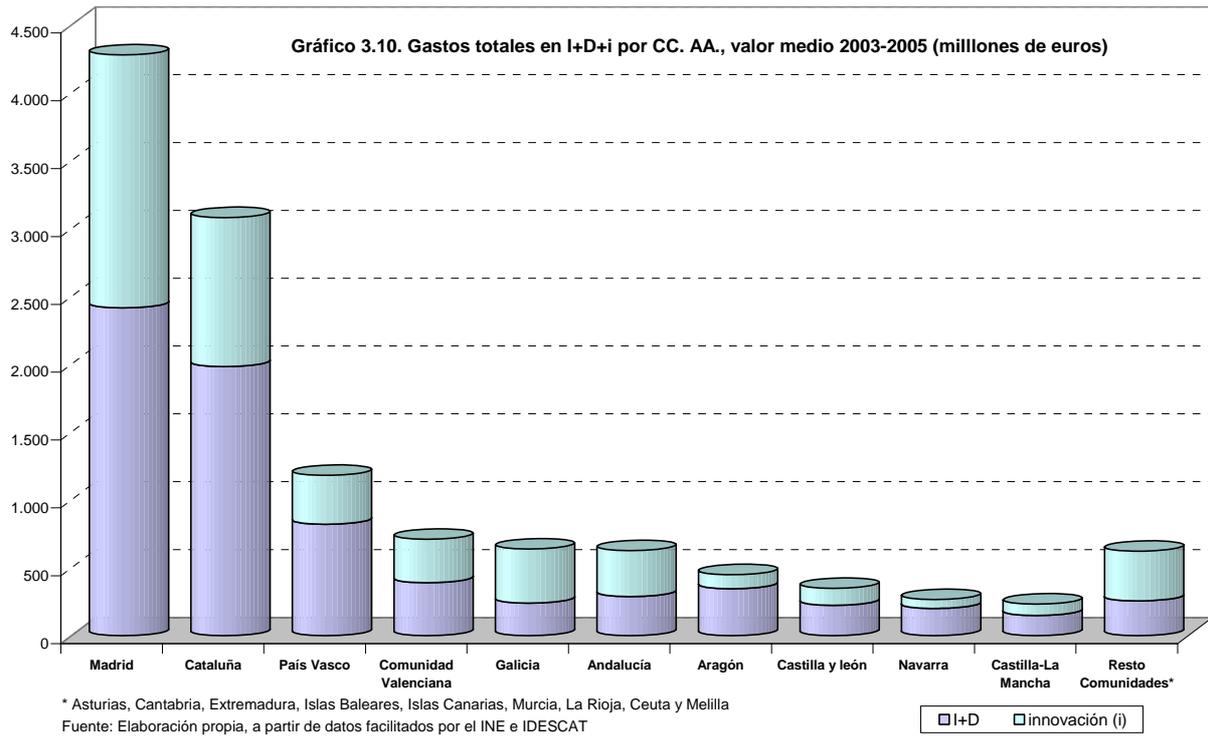
Centrando la atención en los gastos totales en innovación (i), nuevamente la Comunidad de Madrid ocupa el primer lugar, con unos gastos totales de 1.864 millones de euros (36,4% del total español), seguida también de Cataluña, con un monto de 1.099 millones de euros (21,5% del total) (gráfico 3.9). Pero, en esta ocasión, en tercer lugar aparece Galicia, con unos gastos de casi 400 millones de euros (7,8% del total), ligeramente por delante del País Vasco (359 millones de euros y una participación del 7,0%), Andalucía (338 millones de euros y una participación del 7,0%) y la Comunidad Valenciana (320 millones de euros, el 6,2% del total). Para el resto de comunidades, su participación en los gastos totales en innovación de las empresas españolas ya es marginal.



* Asturias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares, Islas Canarias, Murcia, La Rioja, Ceuta y Melilla

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

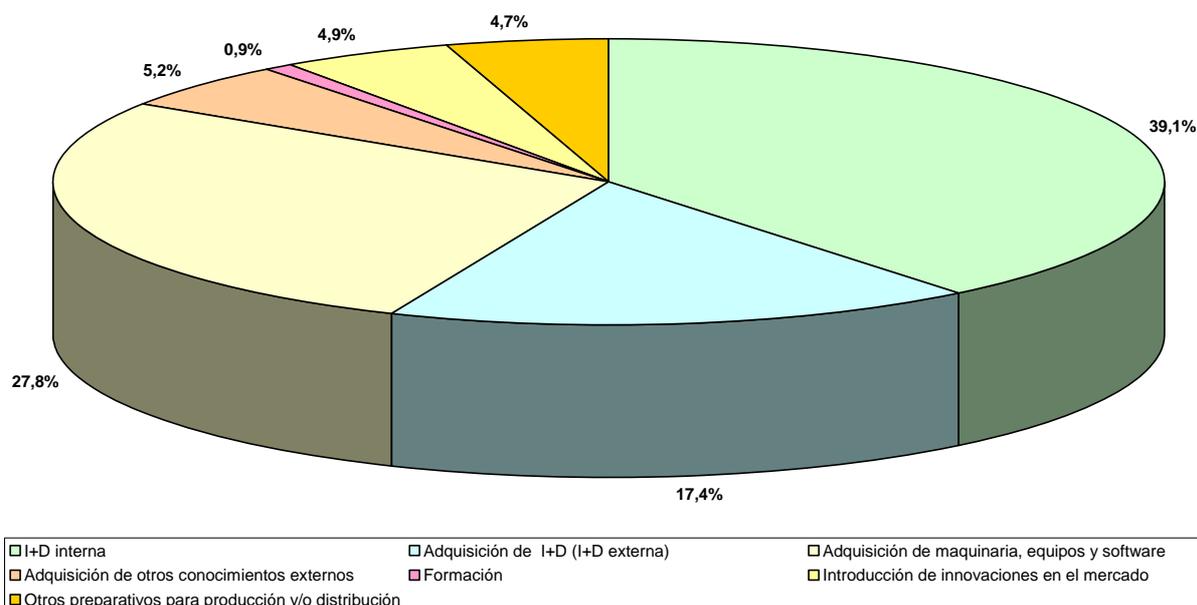
La distribución de los gastos totales de las empresas en I+D+i por comunidades autónomas, diferenciando gastos en I+D y en i, (gráficos 3.10 y 3.11), reflejan la situación de estos en valores absolutos y porcentuales respectivamente. Estos gráficos ponen de relieve la mayor importancia relativa que tienen los gastos en I+D respecto al total en Cataluña y el País Vasco, con registros del 64,3% y 69,3% respectivamente, mientras que en el caso de la Comunidad de Madrid la distribución es más equilibrada (56,5% para la I+D y 43,5% para la i). Las comunidades en las que los gastos en innovación presentan un menor peso relativo son Aragón (22,8%) y Navarra (24,6%), mientras que Andalucía y Galicia son las que registran los valores porcentuales más elevados (54,0% y 62,4% respectivamente).



4. Los gastos en I+D+i por comunidades autónomas

Un análisis territorial más profundo de los gastos en I+D+i por comunidades autónomas permite comparar la situación de cada territorio respecto el conjunto español y con el resto de regiones, así como captar las especificidades que puedan existir en cada caso. Para la Comunidad de Madrid, la distribución de los principales componentes de la I+D+i es bastante parecida a la del total de España, una circunstancia que tampoco debe sorprender si se tiene en cuenta que los gastos de esta comunidad representan el 34,4% del conjunto del estado, siendo el componente más importante la I+D interna, con el 39,1% del total, mientras que la adquisición de I+D externa representa el 17,4%. En conjunto, los gastos relacionados con la I+D se situaron en el 56,5%, en promedio, para el período 2003-2005, mientras el 43,5% restante correspondía a las actividades de innovación tecnológica, y dentro de este capítulo predomina, de manera clara, la adquisición de maquinaria, equipos y software (27,8% del total) (gráfico 4.1).

Gráfico 4.1. Madrid. Distribución porcentual de los gastos totales en I+D+i. Sector empresas (Valor medio 2003-2005)

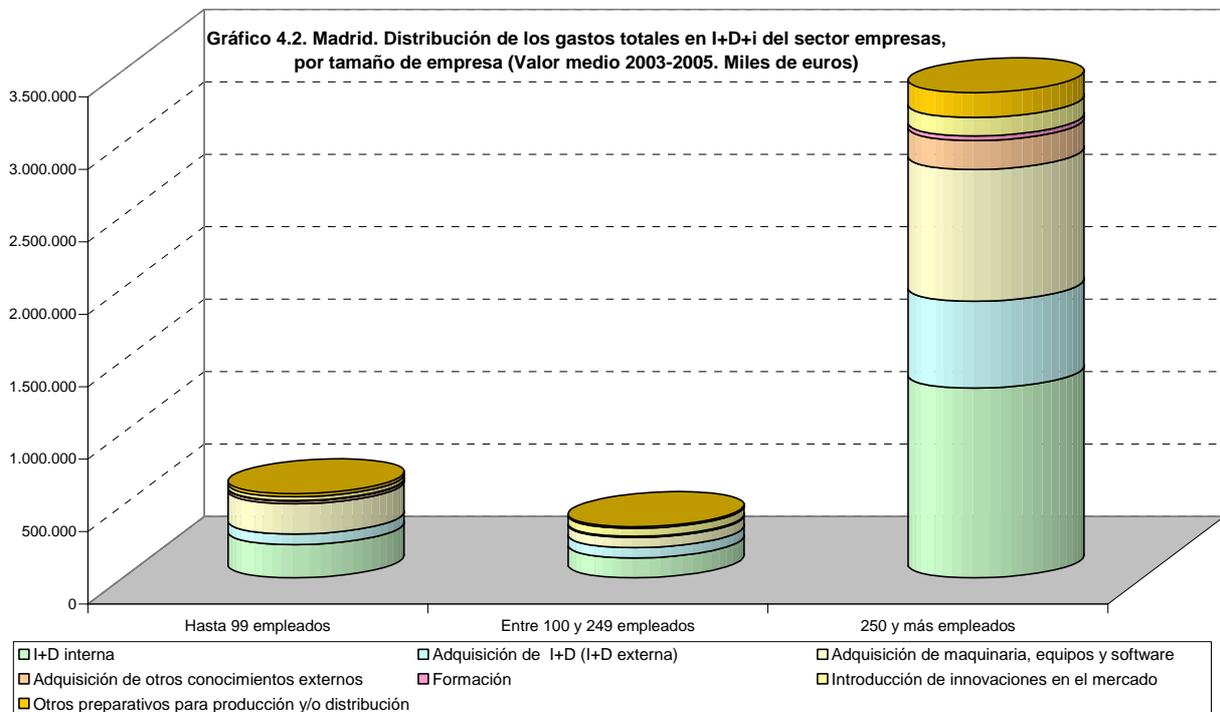


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

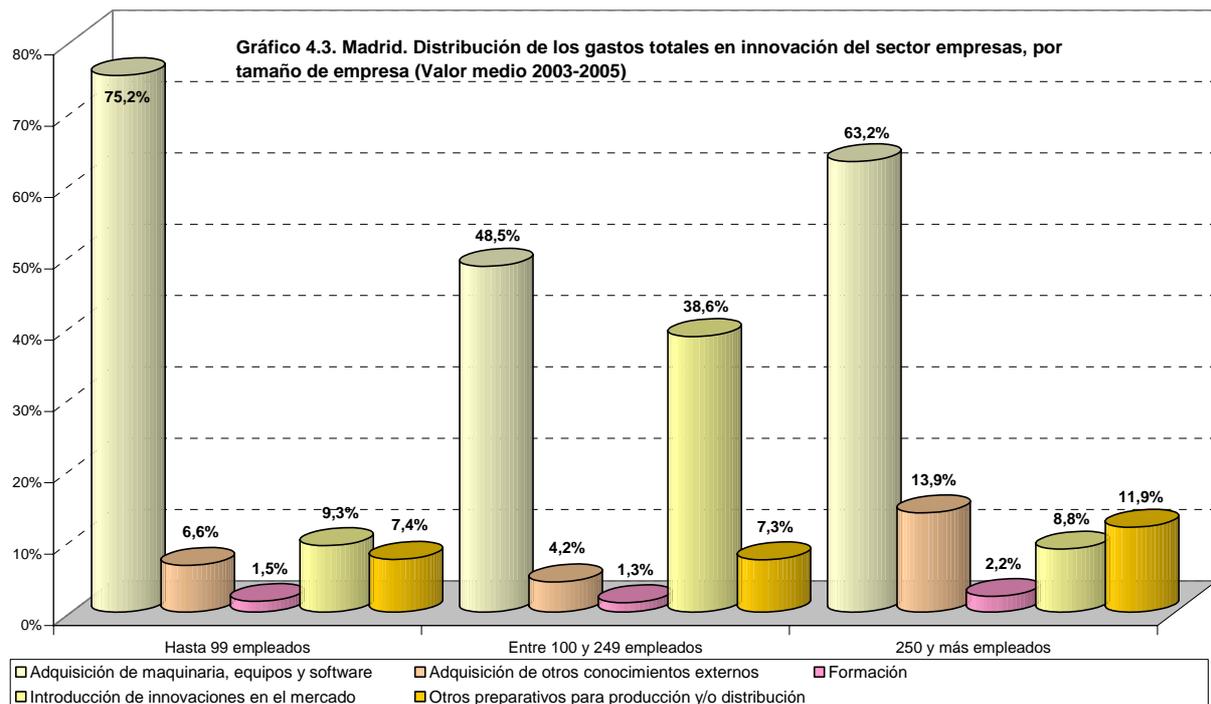
Esta distribución indica que la participación de los gastos de innovación (i) en la Comunidad de Madrid es netamente inferior a la de Cataluña y el País Vasco, regiones con una mayor tradición industrial. No obstante, se ha de tener en cuenta que los resultados generales de la I+D+i en la Comunidad de Madrid están fuertemente condicionados por las grandes empresas. Como se observa en el gráfico 4.2, en esta región, este segmento de empresas es

el que lleva a cabo, con mucha diferencia, la mayor parte del gasto en I+D+i (el 78,2% del total), mientras en el conjunto de España la participación de este grupo es del 56,4%.

La importancia de las grandes empresas en la Comunidad de Madrid, se explica por la situación, en esta comunidad, de la sede de las principales corporaciones españolas, lo que en algunos casos comporta que también ubiquen allí sus principales centros de I+D+i. Cuando estos centros se encuentran en otras regiones, la actividad de I+D+i aparece registrada igualmente en la región en la que está la sede de la compañía, de manera que se imputa también a la Comunidad de Madrid, siendo su peso real en los gastos totales en I+D+i inferior al que figura en las estadísticas, pero, en cualquier caso, la gran concentración de empresas de todos los sectores de actividad en la capital del estado y sus alrededores tiene una indudable influencia en el resultado que reflejan los datos.



Hay que recordar, que en este período, en la Comunidad de Madrid se ubicaban entre el 70,0% y el 80,0% de las 50 primeras empresas españolas, muy por delante de Barcelona (alrededor del 15,0%). A título de ejemplo baste indicar que en Madrid tienen su sede y los principales centros de I+D+i, corporaciones como Telefónica, Indra, Repsol, ENDESA, Iberia, RENFE, Banco de Santander así como las principales empresas constructoras (ACS, Acciona, Ferrovial). En esta comunidad, en el segmento de las grandes empresas, los gastos de I+D (internos y externos) representaban casi el 57,0% del total.



Debido a esta situación, al considerar la distribución de los gastos totales en innovación (i) por tamaño de empresa en la Comunidad de Madrid hay que prestar especial atención a lo que ocurre con las de mayor dimensión. En este segmento se observa que su situación es bastante parecida a la del conjunto de España en lo que se refiere al componente más importante de la innovación, la adquisición de maquinaria, equipos y software (63,2% del total para la Comunidad de Madrid y 60,8% a nivel español). En el caso de las medianas empresas, en cambio, las participaciones de los diferentes componentes de la innovación ya presentan algunas diferencias significativas.

Así, la adquisición de maquinaria, equipos y software se reduce al 48,5% (72,4% en el conjunto de España), mientras alcanza una importancia considerable la introducción de innovaciones en el mercado (38,6% frente al 16,3% a nivel español). Pero para el segmento de las pequeñas empresas la situación vuelve a converger y nuevamente tiene una gran importancia, la adquisición de maquinaria, equipos y software (75,2%), al igual que para el total español (78,6%).

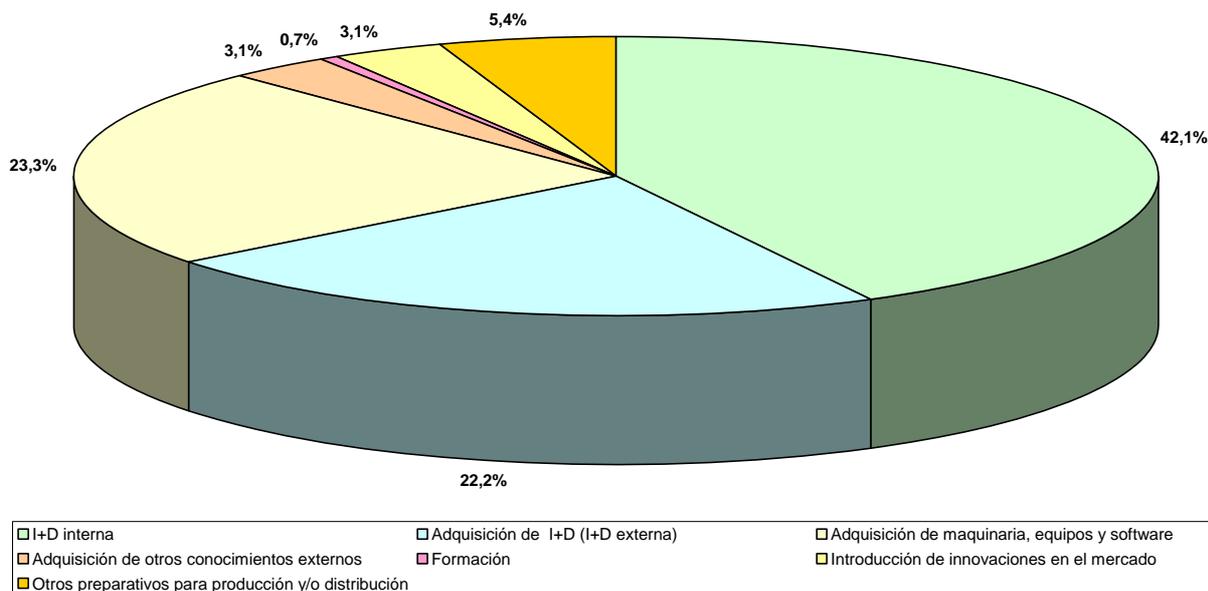
En Cataluña la situación presenta algunas diferencias respecto a Madrid. La primera es que la participación de los gastos en I+D en el total de la I+D+i experimenta un ligero aumento. Así, mientras en la Comunidad de Madrid la I+D interna representa el 39,1% del total, en

Cataluña se sitúa 3 puntos porcentuales por encima y alcanza el 42,1%. En el caso de la adquisición de I+D (I+D externa) la diferencia es de casi 5 puntos: 17,4% en la Comunidad de Madrid y 22,2% en Cataluña.

En conjunto, en la Comunidad de Madrid los gastos totales en I+D representan el 56,5%, mientras que en Cataluña su participación es del 64,3%. Por tanto, en esta región, las actividades relacionadas con la innovación representan el 35,7% de los gastos totales en I+D+i, entre cuyas partidas destaca la adquisición de maquinaria, equipos y software (23,3% del total). Esta diferencia de las participaciones de la I+D y la i entre la Comunidad de Madrid y Cataluña, no debería esconder la circunstancia, ya señalada (gráfico 3.6), de que los gastos absolutos tanto en I+D como en i son mayores en la Comunidad de Madrid que en Cataluña.

Al analizar la distribución de los gastos totales en I+D+i del sector empresas según el tamaño se observa que la situación de Cataluña es bastante parecida a la del conjunto del estado, pero sensiblemente diferente de la de Madrid (gráfico 4.6). Así, en Cataluña, los gastos en I+D+i de las pequeñas empresas representan el 33,3% del total (30,9% para el conjunto de España) y solo el 13,5% para Madrid. En el grupo de las medianas empresas, la participación en los gastos totales en I+D+i en Cataluña se sitúa en el 13,4% (12,6% a nivel español) y sólo alcanza el 8,2% en Madrid y, el segmento de las grandes empresas tiene una participación en los gastos totales de I+D+i del 53,3% en Cataluña (56,4% en España) y del 78,2% en Madrid.

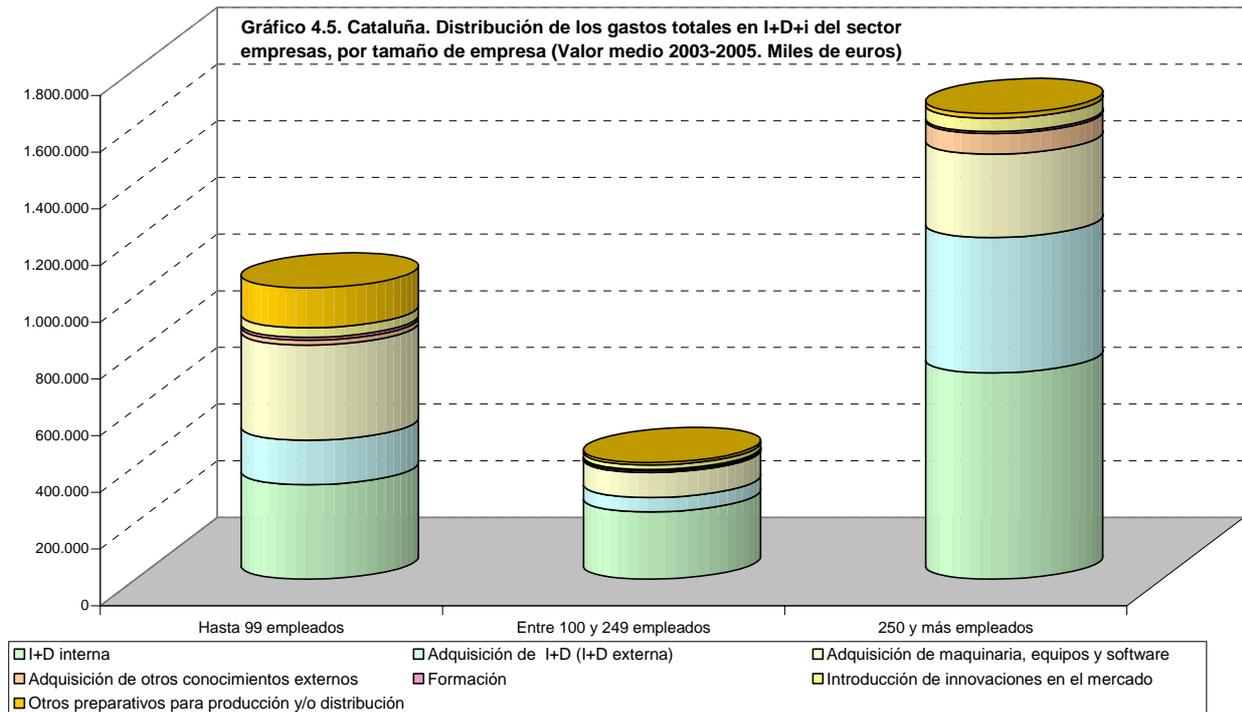
Gráfico 4.4. Cataluña. Distribución porcentual de los gastos totales en I+D+i. Sector empresas (Valor medio 2003-2005)



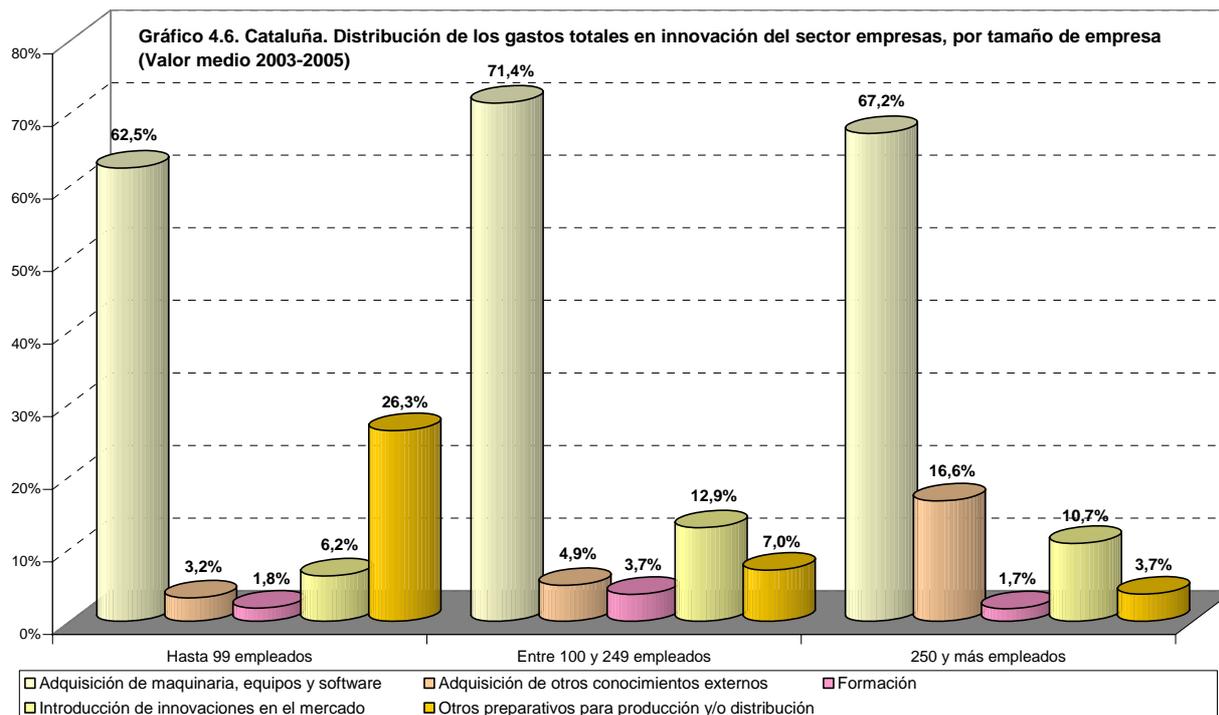
Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

Un aspecto a destacar es, el valor, en términos absolutos, de los gastos en I+D+i de las grandes empresas en la Comunidad de Madrid que alcanzaron, en promedio, un total de 3.348 millones de euros en el período 2003-2005 (representando el 47,7% del total español en este segmento), mientras que en Cataluña el montante descendió a la mitad y se situó en 1.642 millones de euros (23,4% del conjunto del estado) (gráfico 4.5).

En los segmentos de las PYME, en cambio, la situación se revierte. En el grupo de las pequeñas y medianas empresas, los gastos en I+D+i en Cataluña alcanzaron los 1.027,7 y 511,7 millones de euros, respectivamente, más del 26,0% del total español, mientras que, en la Comunidad de Madrid, el registro se redujo a casi la mitad, en el caso de las pequeñas empresas, situándose en 579,7 millones de euros (15,0% del conjunto de España) y, para el grupo de las medianas empresas, el monto del gasto se sitúa en 352,5 millones de euros (22,5% del conjunto del estado).



Estos datos indican que Cataluña es la comunidad que lidera los gastos en I+D+i empresarial para los segmentos de las pequeñas y medianas empresas, una circunstancia del todo consistente con la estructura productiva de esta región y con su peso, en estos segmentos, a nivel español, mientras que la Comunidad de Madrid mantiene una indiscutida posición de dominio en el grupo de las grandes empresas, y es la diferencia del gasto en I+D+i en este segmento en ambas comunidades la que explica la posición de líder global que detenta la Comunidad de Madrid en el conjunto español.



Otro aspecto interesante es observar la distribución, en valores absolutos, de los diferentes componentes de la I+D+i por tamaño de empresa y comparar la situación en la Comunidad de Madrid y Cataluña a partir de la información contenida en los gráficos 4.2 y 4.5. En estos gráficos se pone de manifiesto que en la Comunidad de Madrid, para el grupo de las pequeñas empresas, la distribución entre los gastos de I+D (interna y externa) e innovación (i) es favorable a la primera: 52,0% para la I+D y 48,0% para la i. En Cataluña, en cambio, la participación de los gastos en innovación (i) supera a los de I+D: 52,3% frente al 47,7%.

En el segmento de las medianas empresas, tanto en la Comunidad de Madrid como en Cataluña, la participación de los gastos de I+D aumenta, aunque este incremento es mucho mayor, en términos relativos, en Cataluña que en la Comunidad de Madrid. Así, en esta, los gastos en I+D respecto el total de este segmento se sitúan en el 58,6% del total (lo que significa que los gastos en las actividades de innovación se reducen al 41,1%), mientras en Cataluña, la participación de los gastos en I+D alcanza el 70,0%, reduciéndose al 30,0% la participación de los gastos en la i.

En el grupo de las grandes empresas, en la Comunidad de Madrid, la participación de los gastos en I+D respecto el total, muestra un registro parecido al de las medianas empresas

y se sitúa en el 57,0%, representando, las actividades relacionadas con la innovación el 43,0%. En Cataluña, la participación de los gastos en las actividades de I+D en este grupo de empresas todavía aumenta más de 3 puntos porcentuales en relación al segmento de las medianas empresas y alcanza el 73,3%, lo que comporta que la presencia de las actividades relacionadas con la i se reduzca al 26,7%.

Estos resultados conducen a una conclusión importante y es que en las dos principales regiones españolas por la importancia de la inversión en I+D+i, el peso relativo de la I+D aumenta (y por tanto, el de la i disminuye), a medida que lo hace el tamaño de empresa. Ello significa, que, en términos relativos, las innovaciones tecnológicas vinculadas a la i tendrán una mayor presencia en las pequeñas empresas y las relacionadas con la I+D en las medianas y grandes empresas.

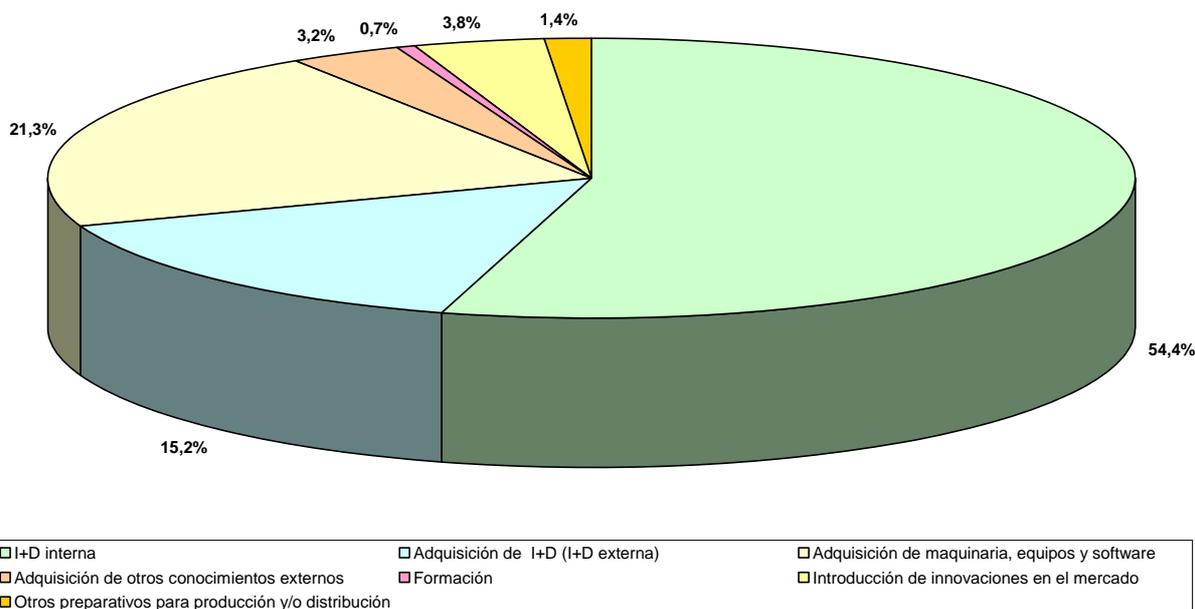
Una primera explicación a este fenómeno sería que es en las actividades vinculadas con la I+D (especialmente con la I+D interna) donde hay que superar las mayores barreras de entrada económicas (en términos de la inversión inicial necesaria) para que la estrategia en este ámbito pueda materializarse, y eventualmente, alcanzar el éxito. En cambio, las actividades relacionadas con la i pueden llevarse a cabo con una menor disponibilidad de recursos. De ahí que bastantes proyectos de I+D solo estén al alcance de las empresas de una cierta dimensión, mientras que una parte importante de las pequeñas empresas opta por las diferentes modalidades de innovación, en general, menos costosas y arriesgadas (adquisición de maquinaria, formación, etc.). El análisis por sectores que se desarrolla en el capítulo siguiente aporta información adicional, en este sentido, al mostrar la considerable importancia relativa de la i en algunas actividades donde las PYME tienen una hegemonía absoluta.

El gráfico 4.6 muestra la distribución de los gastos totales en innovación (i) por tamaño de empresa en Cataluña. La adquisición de maquinaria vuelve a ser el elemento más importante, con diferencia, en todos los segmentos de empresa. Este aspecto se pone en evidencia, especialmente en el grupo de las medianas empresas, con una participación del 71,4% en los gastos totales de la i, reduciéndose al 67,2% para las grandes empresas, un segmento en el que también tiene cierta importancia la adquisición de otros conocimientos externos (16,6%). En cambio, llama la atención que en el grupo de las pequeñas empresas la

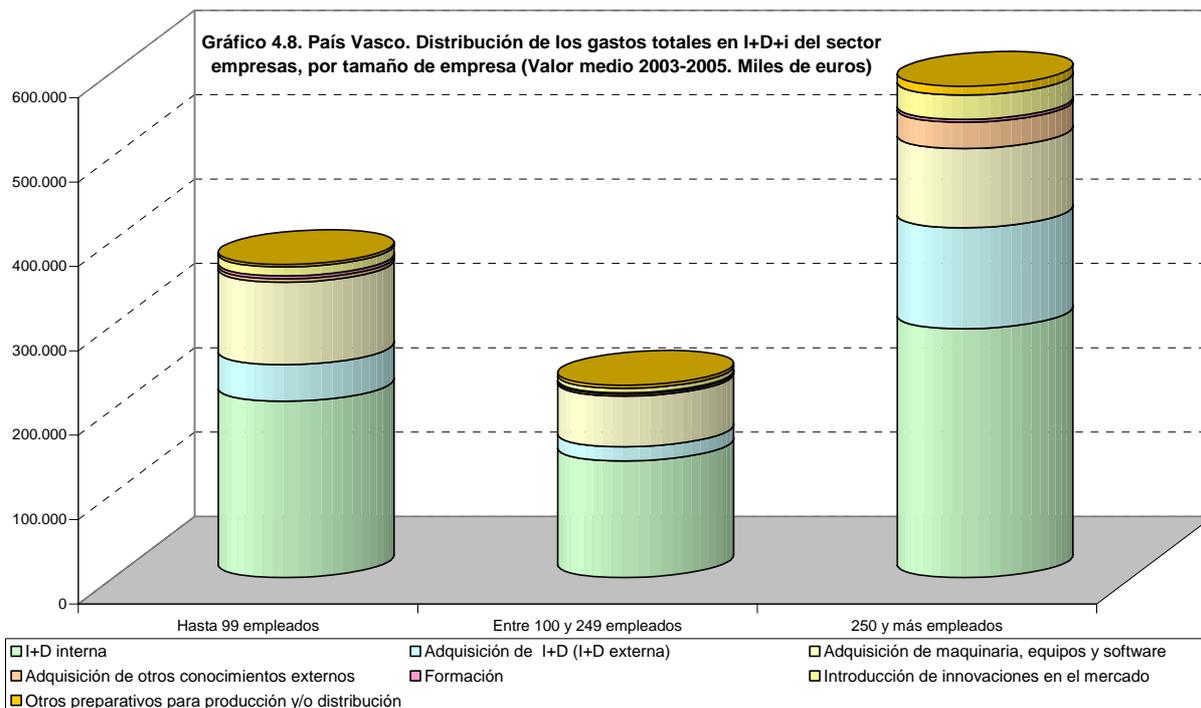
adquisición de maquinaria, equipos y software sólo alcance el 62,5% de los gastos totales en i, el menor porcentaje, de las 10 comunidades autónomas para las que se dispone de información desagregada. La principal causa de ello es la relativa importancia que adquiere para este grupo de empresas la modalidad de otros preparativos para la producción y/o distribución, con una participación del 26,3%.

La situación de la tercera comunidad autónoma por el volumen de los gastos en I+D+i, el País Vasco, se refleja en los gráficos del 4.7 al 4.9. El gráfico 4.7 muestra la considerable importancia que tiene en esta comunidad la I+D interna, con una participación en el gasto total del 54,4%, claramente por encima de la Comunidad de Madrid y Cataluña, y al mismo tiempo, la menor participación de la adquisición de I+D (I+D externa), con un registro del 15,2%. En conjunto, en el País Vasco, las actividades de I+D representan el 69,6% de los gastos totales en I+D+i, y las vinculadas con la innovación (i) el 30,4%, entre las que nuevamente sobresale la adquisición de maquinaria, equipos y software (21,3%).

Gráfico 4.7. País Vasco. Distribución porcentual de los gastos totales en I+D+i. Sector empresas (Valor medio 2003-2005)

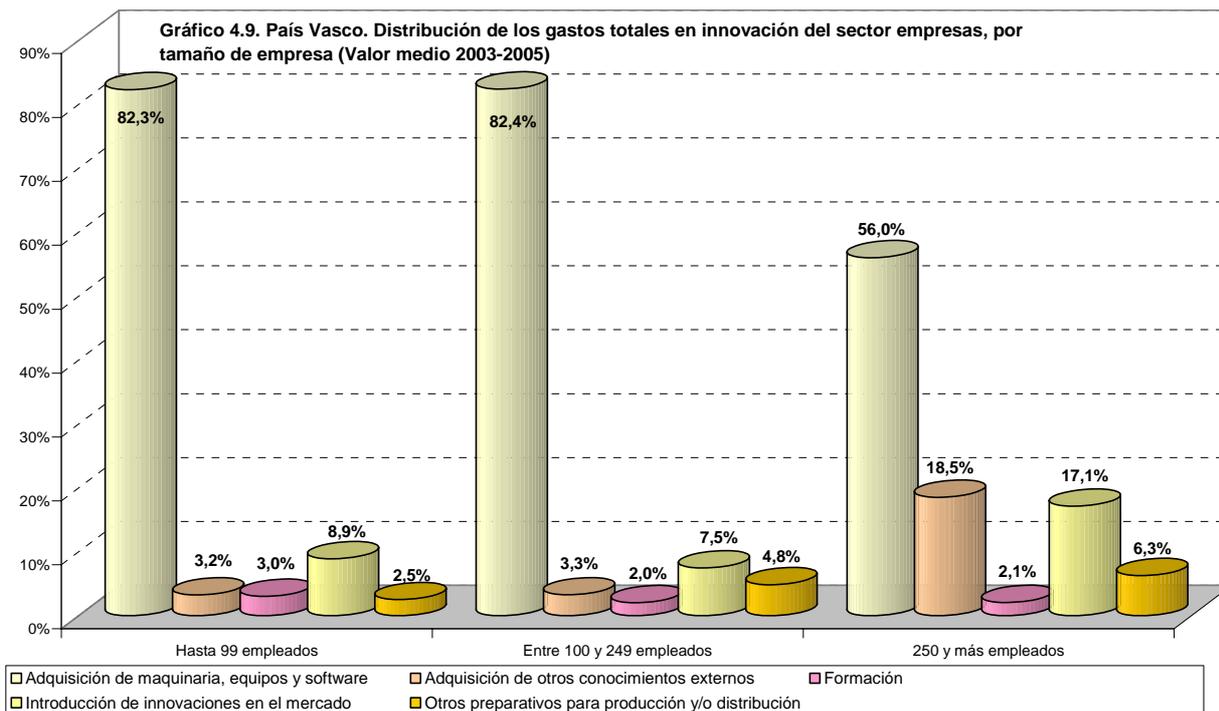


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

La distribución de los gastos totales en I+D+i por tamaño de empresa figura en el gráfico 4.8, en el que se observa que esta comunidad presenta una cierta similitud con Cataluña y también se aleja de la situación de la Comunidad de Madrid. En el País Vasco, la participación del segmento de las pequeñas empresas respecto al total se sitúa en el 31,4%, la de las medianas empresas en el 19,3% y la de las empresas grandes en el 49,3%. Si se consideran los diferentes componentes, lo más remarcable es que, para cada grupo de empresas la I+D supera el 50,0% de los gastos totales en I+D+i, con unos registros del 56,3% para las pequeñas empresas, del 60,1% para las medianas y del 50,6% para las grandes, aunque si en este último segmento se consideran de manera conjunta la I+D interna y externa la participación asciende al 71,2%.



En la distribución de los gastos totales en i por tamaño de empresa en el País Vasco (gráfico 4.9) se aprecia la importancia de la adquisición de maquinaria, equipos y software en las PYME: 82,3% del total en las empresas de menos de 100 trabajadores y 82,4% del total en las de 100 a 249 empleados. Sin embargo, para las grandes empresas esta partida experimenta un acusado descenso y sólo representa el 56,0% del total, mientras muestran una mayor importancia la adquisición de otros conocimientos externos (18,5%) y la introducción de innovaciones en el mercado (17,1%).

La situación de la I+D+i para las otras comunidades autónomas que también se consideran en este estudio (Comunidad Valenciana, Galicia, Andalucía, Aragón, Castilla y León, Navarra y Castilla-la Mancha) figura en los anexos del 1 al 21, y en los anexos del 22 al 24 aparecen los datos para el grupo de "resto de comunidades"¹.

Un primer aspecto a destacar es la importancia que tienen las pequeñas empresas en los gastos totales de I+D+i de la Comunidad Valenciana, que superan ampliamente a los de las medianas y grandes empresas consideradas conjuntamente. Las primeras partidas por importancia son la de adquisición de maquinaria, equipos y software -que adquiere una gran

¹ Asturias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares, Islas Canarias, Murcia, La Rioja, Ceuta y Melilla.

importancia en el grupo de las pequeñas empresas- y la I+D interna (35,6% y 35,5% del total respectivamente.

En Galicia, en cambio, se detecta el fenómeno contrario, es el grupo de las grandes empresas el que lidera los gastos en I+D+i, una circunstancia a la que no es ajena el fenómeno de Inditex y la implantación de Citroën. En el segmento de las grandes empresas las dos principales partidas son la adquisición de maquinaria, equipos y software y la adquisición de otros conocimientos externos, que se enmarcan dentro de las actividades de la innovación. En concreto, en esta región la adquisición de maquinaria, equipos y software pasa a ocupar el primer lugar en los gastos de I+D+i con una participación del 33,2%, un registro que se aproxima al del total de la I+D (37,6%), el menor de todas las regiones consideradas.

En Andalucía hay que destacar el bajo peso relativo de los gastos en I+D (internos y externos), que se sitúan ligeramente por encima de los de Galicia, con un valor del 45,9%. Pero lo más señalado, en esta comunidad, es la gran importancia de la adquisición de maquinaria, equipos y software, que alcanza el 45,0% del total, la mayor participación de esta partida en las diversas comunidades autónomas. Otro aspecto significativo es la gran importancia que tienen en esta comunidad las pequeñas empresas en los gastos totales en I+D+i, cuya participación casi dobla a la de las medianas y grandes empresas consideradas en su globalidad.

En Aragón destaca la importancia de la I+D externa (58,3% del total), que alcanza en esta región la mayor participación a nivel español, situándose a gran distancia la I+D interna (18,8%) y la adquisición de maquinaria, equipos y software (18,1%). La importancia de la I+D externa en el conjunto de la I+D+i de la región se debe a su utilización por parte de las grandes empresas, que son las que llevan a cabo, con mucha diferencia, la mayor parte de los gastos totales en I+D+i (con un montante que dobla holgadamente los gastos en I+D+i de las PYME). En el segmento de las grandes empresas la adquisición de I+D representa el 93,4% del total del grupo, la mayor participación de esta partida en cualquier comunidad autónoma y por tamaño de empresa. Cabe conjeturar que la adquisición de I+D por General Motors, la primera empresa de la región, tiene bastante que ver con este resultado.

En Castilla y León se vuelve a observar una preponderancia de la I+D interna (48,0%), como también sucedía en Cataluña, Comunidad de Madrid, el País Vasco y la Comunidad Valenciana, situándose a continuación la adquisición de maquinaria, equipos y software (28,6%). La distribución de los gastos de I+D+i por segmentos refleja una ligera ventaja de las grandes sobre las pequeñas empresas, mientras las medianas aparecen más distanciadas. De hecho, es la gran importancia que presentan los gastos en I+D interna en las grandes empresas la que explica el predominio de esta partida en el conjunto de la región, una situación a la que no es ajena la actividad de FASA-Renault -la primera empresa de la comunidad- en las instalaciones de Valladolid y Palencia. En cambio, en el segmento de las pequeñas empresas, junto con la I+D interna, también aparece con fuerza la adquisición de maquinaria, equipos y software.

Navarra es la comunidad en la que mayor importancia relativa tiene la I+D (75,4%), pero con una clara hegemonía de la I+D interna (63,1% de los gastos de I+D+i). Esta partida es la que prevalece en todos los segmentos de empresa, siendo además claramente hegemónica en los grupos de las medianas y grandes empresas, en los que supera los dos tercios del gasto total. Por su parte, en Castilla-La Mancha, la participación de la I+D también es elevada, situándose en el 64,0%, si bien aquí, a diferencia de lo que ocurría en Navarra, la superioridad corresponde a la adquisición de I+D (53,7%), que, después de Aragón, alcanza la mayor participación a nivel regional. En esta comunidad, al igual que en la Comunidad Valenciana, Andalucía y Castilla y León, la primera posición por los gastos de I+D corresponde al segmento de las pequeñas empresas, y es la gran importancia que tiene en este grupo la I+D externa la que determina el resultado final para el conjunto del territorio.

Finalmente, merece la pena señalar que, por comunidades autónomas, con independencia del peso que tenga la innovación en el conjunto de la I+D+i, la adquisición de maquinaria siempre es la partida más importante dentro de las actividades de la i para cualquier tamaño de empresa. Pero al mismo tiempo también se observa un menor peso relativo de esta partida a medida que aumenta la dimensión de las unidades empresariales.

5. La I+D+i en los sectores industriales y conexos

Después del análisis general y por comunidades autónomas de la I+D+i, en este capítulo se analiza la participación en estos gastos de los diferentes sectores industriales españoles (CNAE del 10 al 41) incluyendo además las ramas de actividades informáticas (CNAE 72) y de servicios de I+D (CNAE 73), que presentan una fuerte relación con la industria y que, además, son especialmente relevantes en el ámbito que nos ocupa. En total, el análisis se lleva a cabo de manera desagregada para 16 sectores, de los cuales 14 corresponden propiamente a las ramas industriales. En este grupo de 14 sectores, 13 pertenecen a las industrias manufactureras y en el restante predominan las industrias básicas: se trata de las actividades extractivas y del petróleo, energía y agua.

Por su parte, las actividades informáticas y conexas y los servicios de I+D figuran en el estudio por su carácter estratégico, dado el alcance que tienen los gastos en I+D+i en estas ramas. En relación a esta cuestión, deben destacarse dos situaciones. Por un lado, que en algunos casos, especialmente en los servicios de I+D, la actividad que llevan a cabo algunas empresas de estos sectores puede corresponder a externalizaciones del proceso de las grandes compañías industriales, que han transferido una parte importante de la I+D+i a subsidiarias con personalidad jurídica propia (el Centro Técnico SEAT, en relación a la compañía SEAT-VW sería el caso paradigmático).

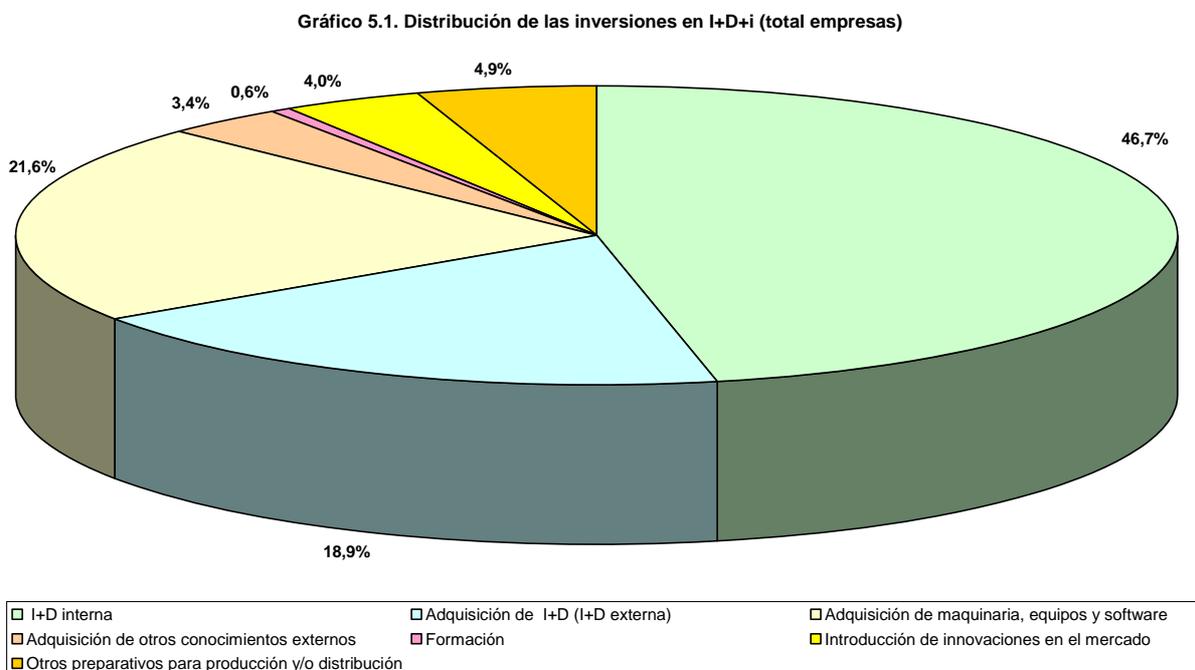
Y, por otra parte, los gastos imputables a estos sectores pueden corresponder en buena medida a subcontratación de actividades de innovación tecnológica por parte de empresas industriales, que así evitan la creación de departamentos específicos de I+D, para lo cual muchas de ellas no cuentan con los recursos suficientes. Es la situación, por ejemplo, de las empresas de biotecnología, incluidas en el código 73 de la CNAE, que realizan actividades por encargo de las compañías farmacéuticas.

En ambos casos, los gastos imputables a estos sectores corresponderán también a la I+D externa de las empresas industriales, por lo que la inclusión de las ramas 72 y 73 en el análisis puede comportar una doble contabilización de la I+D+i efectiva realizada por las empresas industriales. Este efecto de duplicación, sin embargo, se produce en muy limitadas ocasiones y, por otra parte, se puede considerar que los escasos problemas que

comporta quedan compensados sobradamente por la información adicional que se aporta al estudio en términos sectoriales.

En el período 2003-2005, los gastos totales en I+D+i para las 16 actividades objeto de estudio en este capítulo ascendieron a 8.519,8 millones de euros, frente a los 12.441,7 millones de euros del conjunto del sector empresas. La diferencia, 3.921,9 millones de euros, corresponde a los gastos en I+D+i de las empresas que no pertenecen ni a las ramas industriales ni a las actividades informáticas y conexas y servicios de I+D. Se trata, básicamente, de empresas vinculadas al sector servicios (entidades financieras, transporte, telecomunicaciones) y de la construcción, actividades en las que, por otra parte, figuran algunas de las compañías con unos mayores gastos en I+D+i.

Es el caso de RENFE, Iberia, Banco de Santander y BBVA en el primer grupo, y de ACS, Acciona y FCC en el segundo. En conjunto, este grupo de empresas aportó en el período 2003-2005 el 31,5% de los gastos totales en I+D+i en el sector empresas, si bien no es arriesgado inferir que, por las características de su actividad, su principal contribución al gasto tuvo lugar en las partidas relacionadas con la i, siendo menos importante su aportación a la I+D.

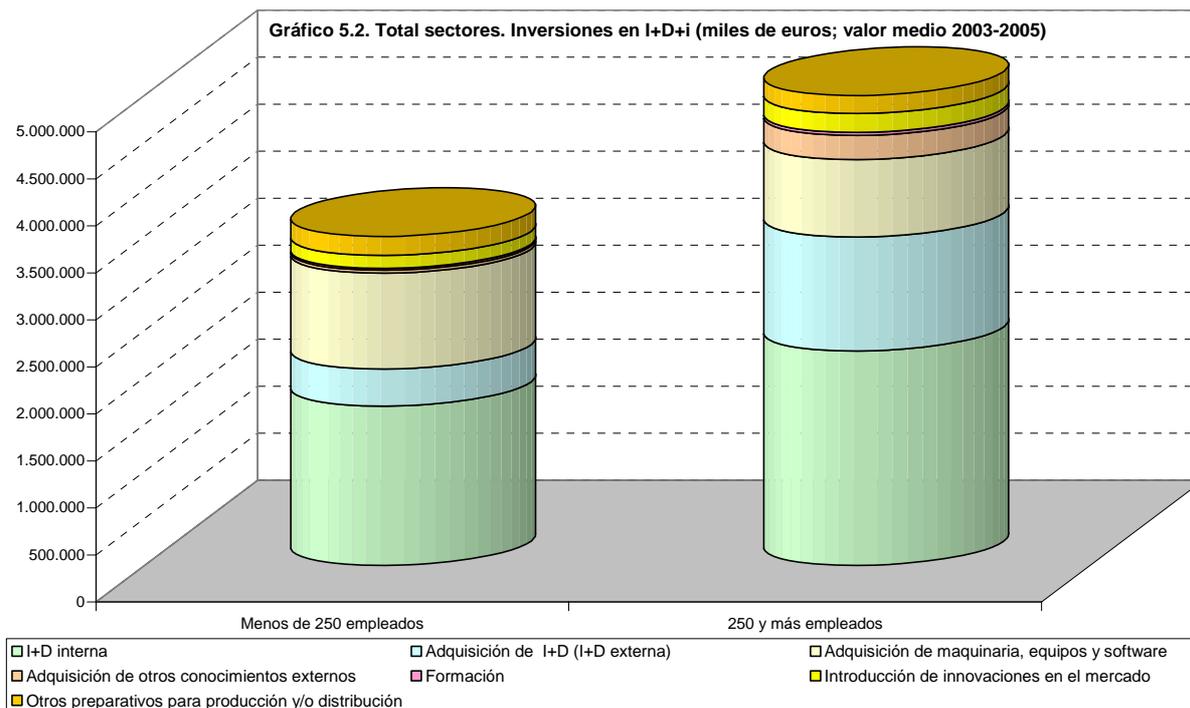


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

Siguiendo las mismas pautas que en el capítulo anterior, el gráfico 5.1 muestra la distribución de los gastos en I+D+i para el conjunto de los 16 sectores objeto de estudio. En este caso, la distribución de los gastos cambia respecto a la que se observaba para el total del sector empresas. De esta forma, la participación de la I+D (interna y externa) en los gastos totales aumenta y pasa a representar el 65,6% del total, lo que significa que el porcentaje correspondiente a la innovación se reduce al 34,4%, un resultado ciertamente esperable, puesto que en las ramas de actividad que ahora se excluyen (servicios, construcción), por su propia naturaleza, predomina el componente innovador, más próximo al mercado, sobre el de investigación y desarrollo, mientras que en una parte significativa de las actividades industriales junto con las actividades informáticas y conexas y de servicios de I+D ocurre lo contrario. Recordemos que para el conjunto del sector empresas las participaciones en los gastos de I+D y de i en el total eran del 58,8% y del 41,2% respectivamente.

Sin embargo, si nos fijamos en las diferentes partidas de manera individualizada, en el ámbito específico de la i, los gastos en adquisición de maquinaria, equipos y software mantienen la preponderancia, con una participación del 21,8% en el total, un registro moderadamente inferior al que tenía lugar para el conjunto del sector empresas. Nuevamente, pues, la innovación inducida por los proveedores aparece como la más importante de las diferentes modalidades.

El gráfico 5.2 muestra los gastos en I+D+i por partidas y tamaño de empresa. La diferencia respecto al análisis del capítulo anterior es que ahora la información disponible sólo permite la segmentación por dos tipos de empresa: las PYME (menos de 250 trabajadores) y las de gran dimensión (250 o más empleados).



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

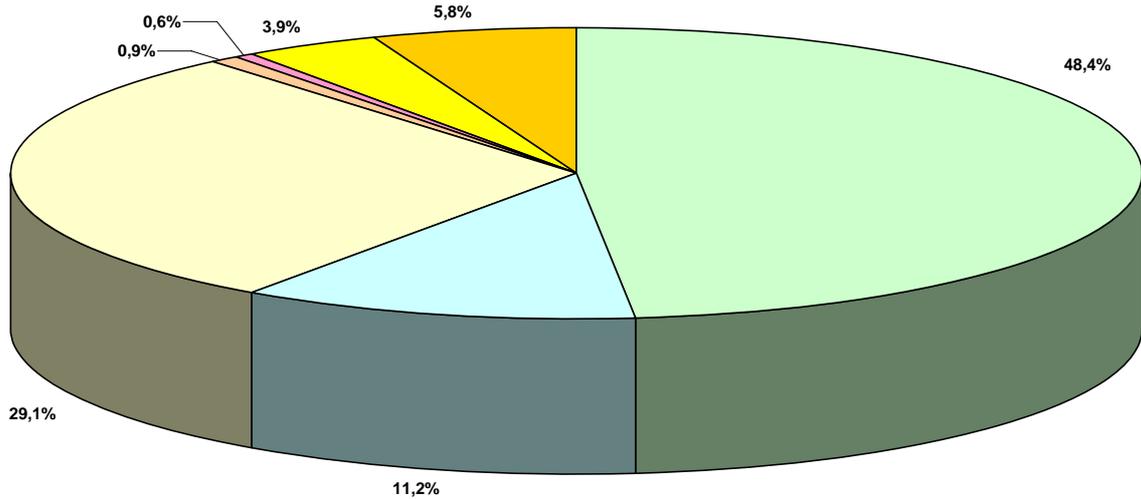
Los gastos en I+D+i de las PYME ascendieron a 3.500,8 millones de euros (el 41,1% del total), mientras que los de las grandes empresas se situaron en 5.019,1 millones (58,9% del total). Este gráfico también pone de manifiesto que, en valores absolutos, los gastos en I+D de las grandes empresas superaron claramente a los de las PYME, especialmente en lo que se refiere a la I+D externa, una partida en la que los gastos de las grandes empresas más que triplican los de las PYME (para la I+D interna la relación es de 1,3 a 1). En cambio, en los gastos en innovación (i), las PYME, con una cifra de 1.411,4 millones de euros, se sitúan muy próximas a las empresas de gran dimensión (1.525,9 millones), y, dentro del capítulo de la i, las PYME superan a las grandes empresas en la que es la principal partida, la adquisición de maquinaria, equipos y software: 1.018,9 millones de euros frente a 823,3 millones.

La distribución porcentual de los gastos en I+D+i por tamaño de empresa se presenta en los gráficos 5.3 y 5.4. En el grupo de las PYME la participación de la I+D en los gastos totales respecto a la del conjunto se reduce al 59,6%, pero ello se debe exclusivamente a la menor importancia de la I+D externa (11,2%), pues la participación de la I+D interna aumenta ligeramente (hasta el 48,4%).

Este resultado no deja de ser interesante, y hasta cierto punto, sorprendente, pues indica que las PYME priorizan la I+D propia frente a la subcontratada, cuando a priori parecería

que es en este grupo de empresas donde pueden existir las mayores dificultades para dotarse de las infraestructuras mínimas -materiales y humanas- necesarias para llevar a cabo la I+D con los propios recursos. Por otra parte, los gastos en innovación se sitúan en el 40,4%, pero ello se debe principalmente al incremento que experimenta la partida de adquisición de maquinaria, equipos y software, que alcanza el 29,1%, un resultado, éste sí, que refleja lo que cabría esperar.

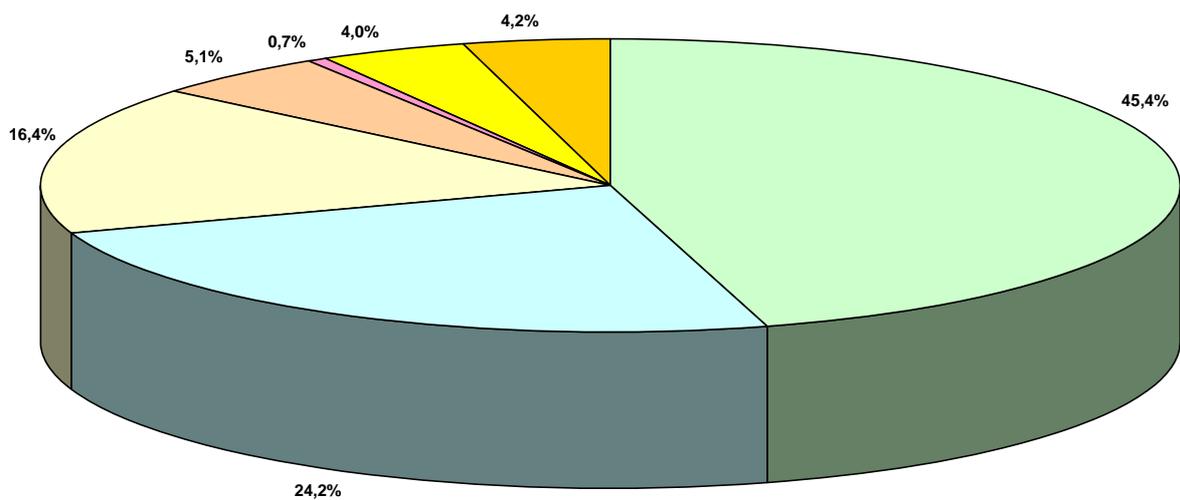
Gráfico 5.3. Distribución de las inversiones en I+D+i (empresas < 250 trabajadores)



I+D interna	Adquisición de I+D (I+D externa)	Adquisición de maquinaria, equipos y software
Adquisición de otros conocimientos externos	Formación	Introducción de innovaciones en el mercado
Otros preparativos para producción y/o distribución		

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

Gráfico 5.4. Distribución de las inversiones en I+D+i (empresas de 250 o más trabajadores)

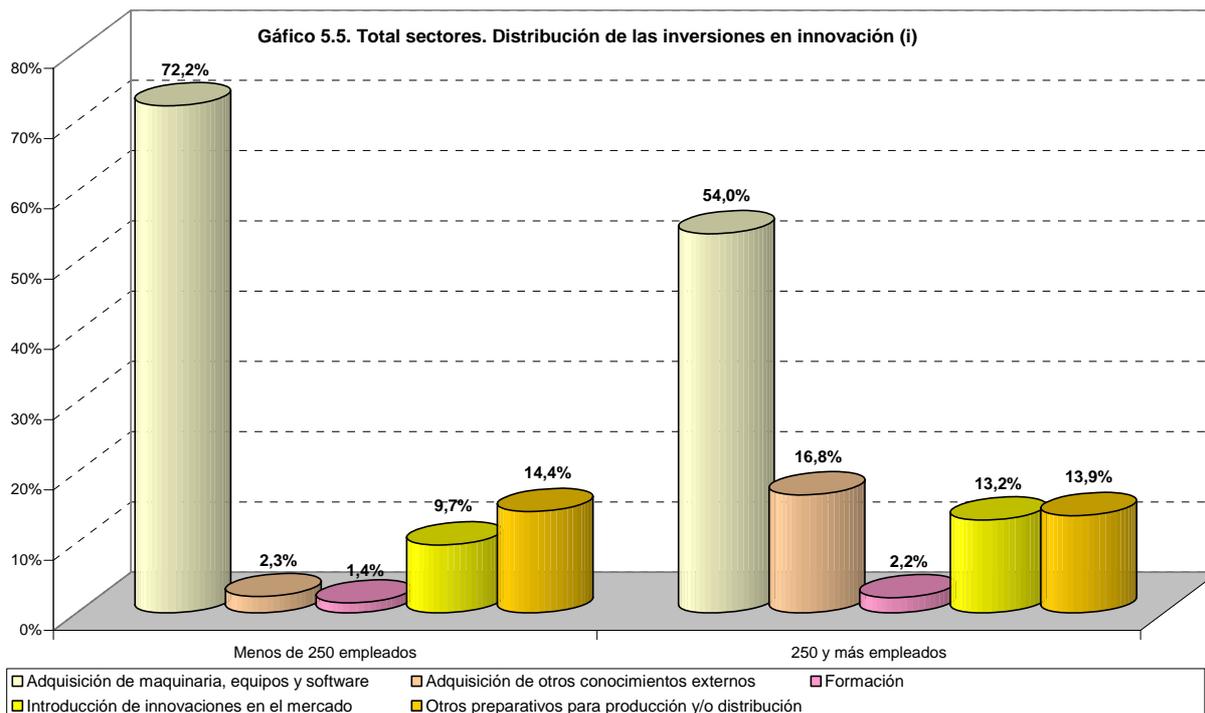


I+D interna	Adquisición de I+D (I+D externa)	Adquisición de maquinaria, equipos y software
Adquisición de otros conocimientos externos	Formación	Introducción de innovaciones en el mercado
Otros preparativos para producción y/o distribución		

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

Para el grupo de las grandes empresas (gráfico 5.4), la distribución porcentual de los gastos indica una clara hegemonía de los que corresponden a la I+D, con el 69,6% del total. Por lo tanto, los asociados a la innovación representan únicamente el 30,4%. Aquí un aspecto remarcable es que, mientras el peso de la I+D interna disminuye ligeramente y se sitúa en el 45,4%, el de la I+D externa aumenta de manera significativa hasta alcanzar el 24,2%, lo que indica una mayor intensidad en el recurso a la I+D subcontratada por parte de las grandes empresas. Este fenómeno se explica, en parte, por la existencia de filiales de estas corporaciones, por tanto, con personalidad jurídica propia, cuya actividad consiste precisamente en realizar la I+D para la empresa matriz. Como ya se ha señalado, estas empresas figuran bajo el código 73 de la CNAE (servicios de I+D) y "venden" su "output" -los resultados de la I+D- a la corporación que las ha creado. Son significativos al respecto los casos de tres compañías que el año 2006 ocupaban los primeros lugares por facturación en el sector 73: *GAMESA* (1ª), *Telefónica Investigación y Desarrollo* (2ª) y *Centro Técnico de SEAT* (3ª), con unos valores muy superiores al resto de empresas de esta actividad.

En cambio, para el segmento de las grandes empresas, la principal partida de la i, la adquisición de maquinaria, equipos y software, se reduce hasta el 16,4%, un hecho que también se percibía en el conjunto del sector empresas: a medida que aumenta el tamaño de éstas, la importancia de la innovación inducida por los proveedores disminuye.



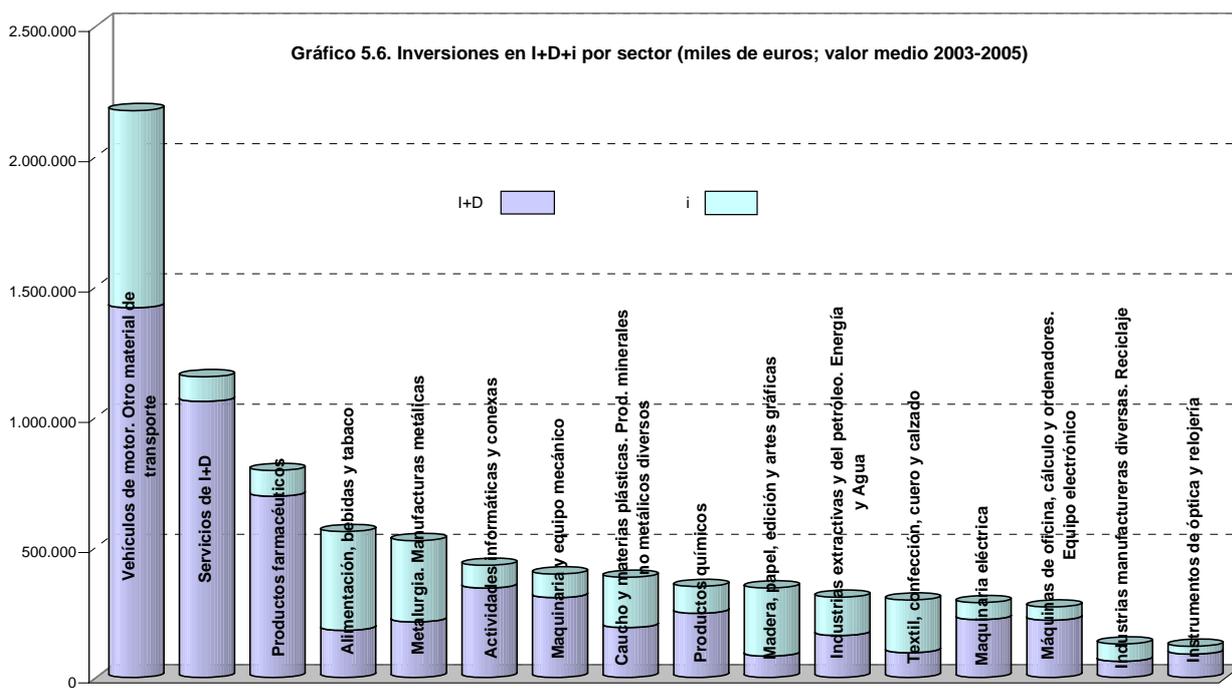
La distribución de los gastos en innovación por tamaño de empresa aparece en el gráfico 5.5. A grandes rasgos se repiten las pautas que se observaban en el capítulo anterior para el conjunto del sector empresas: para las PYME la principal partida es, con amplia diferencia, la adquisición de maquinaria, equipos y software (72,2%), seguida de los otros preparativos para la producción y/o distribución (14,4%). En el caso de las grandes empresas la participación de la adquisición de maquinaria, equipos y software se reduce sensiblemente y se sitúa en el 54,0%, mientras ganan peso la adquisición de otros conocimientos externos (16,8%) y la introducción de innovaciones en el mercado (13,2%), manteniéndose en un valor similar al de las PYME los otros preparativos para la producción y/o distribución (13,9%).

El análisis de la distribución de las inversiones en I+D+i por ramas de actividad permite individualizar los resultados y, al mismo tiempo, identificar aquellos sectores que tienen un carácter estratégico, sea por la importancia de la I+D, de la i o de ambos capítulos. El gráfico 5.6 muestra las inversiones en I+D+i por sectores para el período 2003-2005 (en valores promedio).

Diversos aspectos merecen destacarse. En primer lugar, la clara primacía del sector de vehículos de motor y otro material de transporte, con un registro de 2.175,3 millones de

euros, lo que representa el 25,5% del total de los 16 sectores objeto de estudio. A considerable distancia se sitúa la rama de servicios de I+D, con unos gastos de 1.153,7 millones de euros (el 13,5% del total), y ya, con participaciones inferiores al 10%, siguen la industria farmacéutica (794,3 millones de euros y una contribución del 9,3%), alimentación, bebidas y tabaco (559,7 millones y el 6,6%), metalurgia y manufacturas metálicas (524,8 millones y el 6,1%). Las 11 ramas restantes aportan menos del 5%.

En segundo lugar, también es interesante observar la distribución de los gastos de cada sector por grandes capítulos (I+D e i). En el de vehículos de motor y otro material de transporte se aprecia un claro predominio de la I+D, que representa el 65,2% del total. Y en los dos sectores que siguen la participación de los gastos en I+D es mucho más voluminosa: 91,8% en los servicios de I+D (un resultado ciertamente previsible), y 87,5% en el de productos farmacéuticos (algo que también cabía esperar).

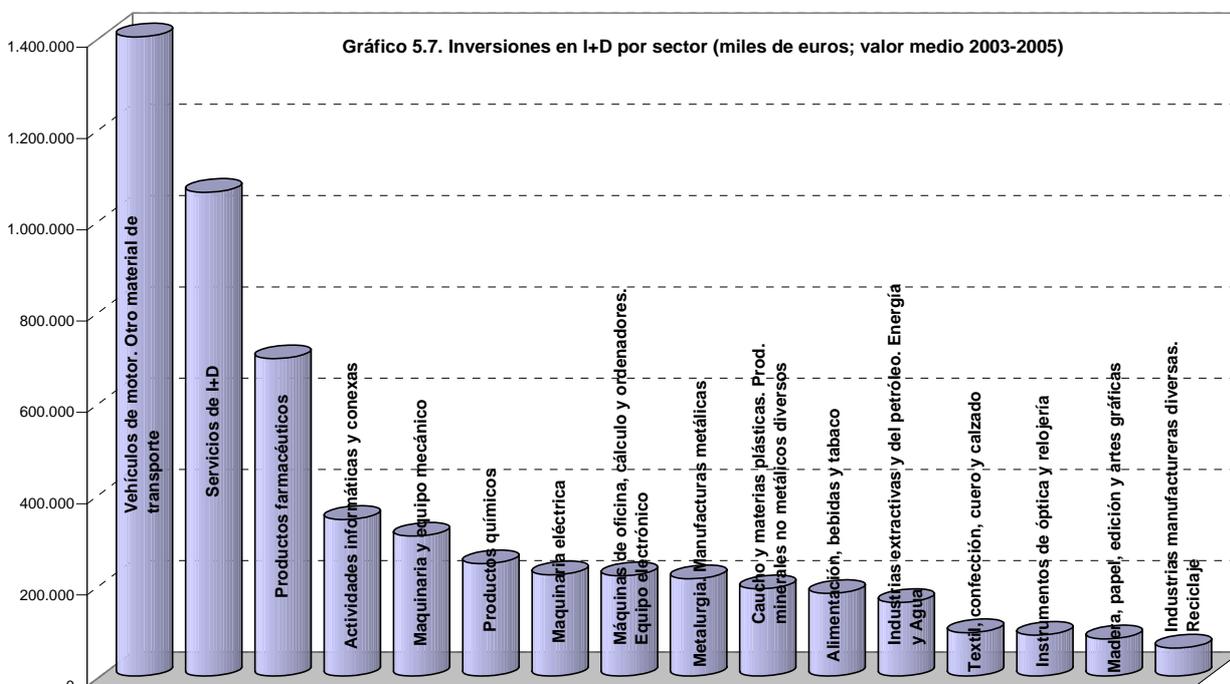


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

Se ha de señalar que existe una correlación significativa entre el nivel tecnológico de los sectores, según la clasificación de la OCDE, y la participación de la I+D en el total de los gastos: el sector de vehículos de motor y otro material de transporte está catalogado de nivel tecnológico medio-alto y los servicios de I+D y los productos farmacéuticos de nivel tecnológico alto. En cambio, en los sectores que figuran a continuación, alimentación, bebidas y tabaco y el de metalurgia y manufacturas metálicas, que están considerados de

nivel tecnológico bajo, predominan claramente los gastos en innovación, que representan el 67,7% y el 59,4% del total, respectivamente.

Las otras ramas en las que predominan los gastos en I+D son las de actividades informáticas y conexas, máquinas de oficina, cálculo y ordenadores y equipo electrónico e instrumentos de óptica y relojería, todas ellas de nivel tecnológico alto, así como en las de maquinaria y equipo mecánico, productos químicos y maquinaria eléctrica, de nivel tecnológico medio-alto. En cambio, en el resto de sectores, en los que predominan las actividades de nivel tecnológico medio-bajo (caucho y materias plásticas y productos minerales no metálicos diversos) y bajo (madera, papel y artes gráficas y textil, confección, cuero y calzado) se aprecia un predominio de la i sobre la I+D.



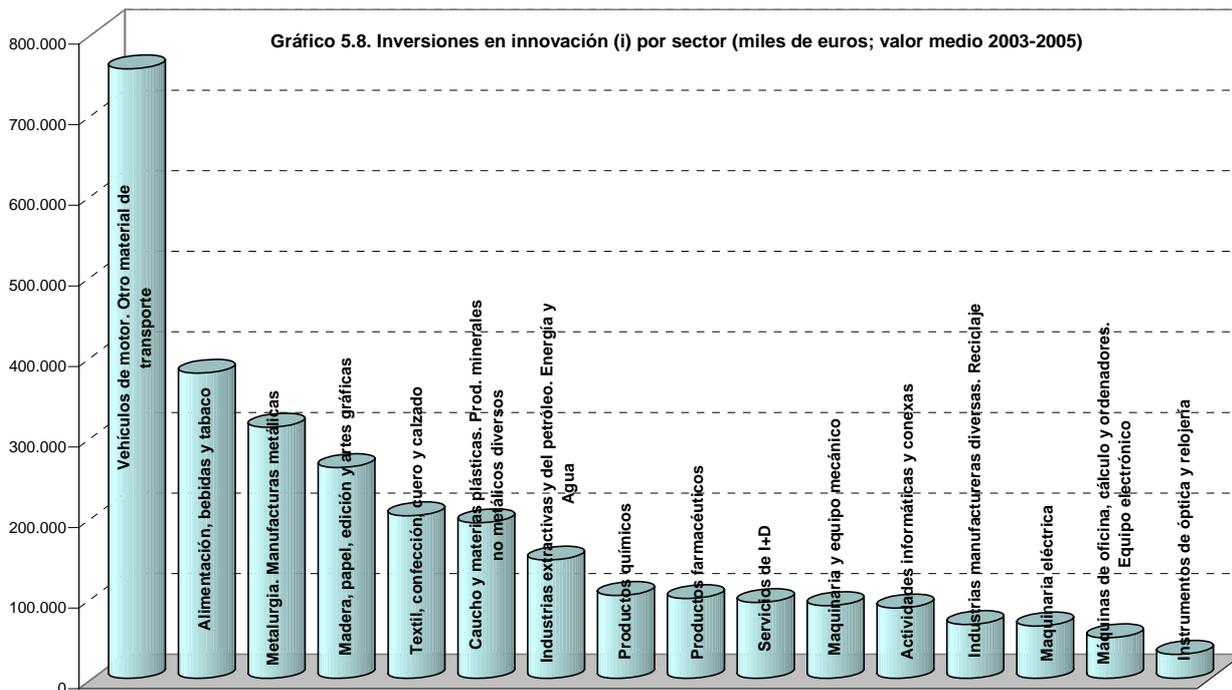
Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

El gráfico 5.7 muestra las inversiones en I+D por sectores para el período 2003-2005 en valor promedio. En este caso, la concentración de los gastos por ramas de actividad aumenta respecto a la situación anterior y también se modifican algunas posiciones. Así, el primer lugar corresponde nuevamente al sector de vehículos de motor y otro material de transporte, con unos gastos de 1.418,3 millones de euros (y una participación en el total español del 25,4%), una cifra que representa el 20,9% del total invertido en estos conceptos por Ford Motor Company, la primera empresa de este sector a escala mundial por la actividad en I+D.

Ciertamente, la desproporción es elevada, más aún si tenemos en cuenta que el principal segmento de este sector, la fabricación de automóviles, en la última década, España se ha consolidado como el cuarto fabricante europeo y el noveno del mundo. Sin embargo, el hecho de que todas las grandes corporaciones de este sector que operan en España en los segmentos más importantes (turismos, vehículos comerciales e industriales y motocicletas), así como una parte significativa de las que están presentes en los otros segmentos (material ferroviario, aeronáutica e industria de componentes) estén participadas mayoritariamente por capital exterior, comporta que el núcleo de la actividad de I+D+i, la investigación y desarrollo, se realice esencialmente en los países de origen, con lo que se produce una clara disociación entre el peso de España en este sector en términos de actividad productiva y de I+D.

En segundo lugar figura el sector de servicios de I+D, con unos gastos de 1.059,6 millones de euros y una participación del 19,0%, y en tercera posición aparece el de productos farmacéuticos, con unos gastos de 695,2 millones de euros y una participación del 12,4%. Observemos nuevamente que esta cifra equivale tan sólo al 11,0% de los gastos en I+D de Pfizer, la corporación líder del sector por inversión en I+D a nivel mundial, lo que refleja una distancia todavía mayor en términos comparativos que en el caso del sector de vehículos de motor y otro material de transporte. Y ello es así aún cuando en la actividad farmacéutica las grandes empresas que operan en España son en buena medida de capital autóctono y desarrollan aquí sus actividades de I+D, lo que indica que todavía falta un largo trecho por recorrer en este sentido.

En cuarto y quinto lugar aparecen las actividades informáticas y conexas, con 342,2 millones de euros en gastos de I+D (6,1% del total) y la maquinaria y equipo mecánico (306,5 millones y 5,5%), seguidas de la industria de productos químicos, excluyendo los farmacéuticos, maquinaria eléctrica y máquinas de oficina, cálculo y ordenadores y equipo electrónico, sectores que presentan ya una participación inferior al 5,0%. Aquí vuelve a ponerse de manifiesto, de manera más nítida si cabe, la relación entre el nivel tecnológico y los gastos en I+D, aunque en este caso en términos absolutos: los 8 primeros sectores por este concepto son todos de nivel tecnológico alto o medio-alto.



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos facilitados por el INE e IDESCAT

El gráfico 5.8 muestra los resultados por sectores de los gastos en innovación, y aquí, nuevamente, la situación cambia, y lo hace de manera más acentuada que en el caso anterior. En efecto, si bien la rama de vehículos de motor y otro material de transporte continúa destacada en primera posición, lo que confirma la importancia estratégica, además de económica, de esta actividad en la industria española, con el 28,5% de los gastos totales, la segunda posición la ocupa el sector de alimentación, bebidas y tabaco (12,9%), seguido de la metalurgia y manufacturas metálicas (10,6%), madera, papel, edición y artes gráficas (8,9%), textil, confección, cuero y calzado (6,9%) y caucho y materias plásticas y productos minerales no metálicos (6,6%). Los otros sectores se concentran por debajo del 5,0%.

En este ámbito, lo más significativo es que, con la excepción de la rama de los vehículos a motor y otro material de transporte, las cuatro actividades que siguen están catalogadas como de tecnología baja (si bien habría que excluir de este grupo a dos segmentos del sector de la edición: la edición de soportes de sonido grabado y la reproducción de soportes grabados), y la que ocupa el quinto lugar, la transformación de caucho y materias plásticas y los productos minerales no metálicos diversos, es de tecnología media-baja. Vuelve a ponerse de manifiesto, por tanto, la relación existente entre gastos totales en innovación (i) y nivel tecnológico de los sectores: ahora los mayores gastos corresponden a actividades que incorporan una menor tecnología en sus productos.

Los anexos del 25 al 72 muestran la distribución de las inversiones en I+D+i por sectores y tamaño de empresa, así como la distribución (también por ramas de actividad) de los gastos correspondientes a las distintas partidas de la innovación. Diversos aspectos merecen destacarse al respecto. En primer lugar, en el sector de vehículos de motor y otro material de transporte, que es el que ocupa la posición de primacia en todos los ámbitos, destaca la gran importancia que tiene la I+D externa (38,4% de los gastos totales), a lo que contribuye de manera decisiva el recurso a esta modalidad por las grandes empresas, que son las que realizan, con mucha diferencia, la mayor parte de la I+D+i (86,9% del total). Un fenómeno al que no es ajeno el hecho, ya comentado, de que en algunas corporaciones, caso de SEAT-VW, son empresas filiales de los fabricantes, incluidas en el sector 73 (servicios de I+D) las que llevan a cabo esta actividad, por lo que en el cómputo total de la I+D de este sector hay que tener en cuenta la existencia de este "efecto estadístico": si esta I+D estuviera internalizada en la empresa de fabricación tendría lugar una redistribución a favor de los gastos internos en I+D.

En el sector de servicios de I+D la principal partida es la que corresponde a la I+D interna (79,9% del total), que alcanza el valor más elevado para las 16 ramas de actividad. Si se añade la participación de los gastos externos (11,9%), el porcentaje global de los gastos en I+D se sitúa en el 91,8%, nuevamente el mayor porcentaje para este capítulo, de todos los sectores, un resultado, por otra parte, que es el que cabía esperar. Aquí la importancia de las PYME y de las grandes empresas en los gastos totales de I+D+i es ligeramente favorable a las de mayor dimensión, y otro aspecto remarcable es la elevada participación de los otros preparativos para producción y/o distribución (87,8% del total) en el capítulo de la innovación para las grandes empresas.

En el sector de productos farmacéuticos se vuelve a evidenciar la considerable importancia de la I+D (interna y externa), que alcanza una participación superior al 80,0%, tanto en las PYME como en las grandes empresas. No obstante, son estas últimas las que realizan la mayor parte de los gastos totales en I+D+i, con el 85,7% del total. Otro aspecto interesante es que, aún cuando los gastos en innovación en esta rama son relativamente bajos, su distribución se presenta bastante equilibrada en dos partidas, tanto para las PYME como para las grandes empresas: las de adquisición de maquinaria, equipos y software

(con participaciones comprendidas entre el 40,0% y el 50,0%), y la de introducción de innovaciones en el mercado (con participaciones ente el 30,0% y el 40,0%). Esta última partida se correspondería con los gastos asociados a la difusión en el ámbito médico de los productos nuevos o mejorados.

Finalmente, en los sectores de alimentación, bebidas y tabaco, y de metalurgia y manufacturas metálicas, algunas pautas se invierten respecto a las actividades precedentes. Por un lado, en ambos sectores, la adquisición de maquinaria pasa a ser la primera partida de la I+D+i, con una participación del 48,6% y 39,2% respectivamente, lo que revela la gran importancia de la innovación inducida por los proveedores en las actividades consideradas de tecnología baja. Además, ahora, la tercera posición, por detrás de la I+D interna, corresponde a la introducción de las innovaciones en el mercado, con una participación del 9,9% y 11,6%, respectivamente. Por otra parte, también se revierte la importancia del grupo de empresas que lidera los gastos en I+D+i, que ahora corresponde a las PYME.

Y si en el sector de alimentación, bebidas y tabaco, la diferencia respecto a las grandes empresas es muy reducida (51,6% para las PYME frente al 48,4% de las grandes empresas), en el caso de la metalurgia y manufacturas metálicas la hegemonía de las PYME es indiscutible: 71,0% frente al 29,0 de las grandes empresas. Todo ello sugiere que, mientras la estrategia competitiva basada en la I+D está impulsada sobre todo por las grandes empresas de los sectores de tecnología alta y media-alta, en las ramas de actividad de tecnología media-baja y baja el peso de los gastos recae principalmente en las PYME que basan su estrategia en la innovación, en general menos costosa, y al estar más cercana al mercado, susceptible de ofrecer resultados más inmediatos.

6. Conclusiones

Los gastos totales en I+D+i en el sector empresas en España se encuentran lejos de los que se llevan a cabo en nuestro entorno, tanto en términos generales, para el conjunto del país, como a nivel de compañías. Un resultado, que no por esperado, debería comportar indiferencia. Si los gastos del sector público en I+D+i deben aumentar significativamente para situarnos en la media de la UE-15 (que es el contexto de referencia adecuado), algo

similar tendría que ocurrir con el sector empresas. Este es uno de los principales retos que debe afrontar el sistema español de I+D+i en los próximos años para no perder definitivamente la carrera de la competitividad.

Al considerar el tipo de empresa, en los gastos en I+D+i se aprecia un ligero predominio de las de gran dimensión sobre las PYME, mientras que por capítulos de gasto adquieren mayor importancia los que corresponden a la I+D que los que se refieren a la i. Un aspecto especialmente remarcable es que en el capítulo de la i, la modalidad más utilizada por las empresas es, con mucha diferencia, la adquisición de maquinaria, equipos y software, lo que indica una clara preponderancia de las innovaciones inducidas por los proveedores. No obstante, la importancia relativa de esta modalidad disminuye a medida que aumenta el tamaño de empresa.

Por comunidades autónomas, la Comunidad de Madrid ocupa el primer lugar en los gastos de I+D+i, seguida a cierta distancia de Cataluña, y bastante más alejadas, el País Vasco y la Comunidad Valenciana. Pero si consideramos únicamente los gastos en innovación (i), Galicia pasa al tercer lugar. Esta región es también la que presenta la mayor participación de los gastos en innovación en el total, situándose a continuación Andalucía. La hegemonía de la Comunidad de Madrid en los gastos de I+D+i se debe básicamente a la gran importancia que tienen en esta comunidad las corporaciones de mayor dimensión (como Telefónica, Indra, Repsol, Iberia, ENDESA). Por tamaño de empresa y región, las grandes compañías de la Comunidad de Madrid lideran, con diferencia, los gastos en España en I+D+i. Cataluña, en cambio, ocupa la primera posición en el segmento de las PYME.

En la práctica totalidad de comunidades autónomas, la participación de los gastos en innovación (i) disminuye a medida que aumenta el tamaño de empresa, lo que indica que las compañías de mayor dimensión tienden a realizar un esfuerzo relativo más elevado en I+D, una actividad más lejana al mercado y de resultado incierto, mientras las PYME lo centran en la innovación (i), una actividad más próxima al mercado y que ofrece resultados más inmediatos. La existencia de barreras de entrada absolutas -en términos de la inversión inicial- en la actividad de I+D, podría ser una circunstancia importante para explicar el superior esfuerzo relativo de las grandes empresas en la I+D. Otro aspecto de interés es que cuando las PYME llevan a cabo actividades de I+D priorizan la interna frente a la

externa, lo que sugiere que, una vez tomada la decisión, este tipo de empresas confía más en su propia infraestructura (humana y material) que en la que le puedan ofrecer los otros agentes del sistema (las empresas especializadas, la administración pública y las universidades).

Por sectores, se constata la existencia de una correlación significativa entre su nivel tecnológico, el tipo de gastos efectuado y la dimensión de las empresas, lo que apunta la existencia de una estrategia dual en la I+D+i española. Por un lado, los sectores de nivel tecnológico alto y medio-alto ocupan los primeros lugares por los gastos totales en I+D, y también son los que presentan una mayor participación de estos gastos respecto el total. Es el caso de los vehículos de motor y otro material de transporte, servicios de I+D y productos farmacéuticos. En estas ramas, además, son las grandes empresas las que realizan la mayor parte de los gastos, que corresponden a la I+D.

Por otra parte, aunque el sector de vehículos de motor y otro material de transporte también es el que ocupa el primer lugar por los gastos en la i, lo que confirma la gran importancia estratégica de esta rama en la industria española, los sectores que siguen ya son de nivel tecnológico medio-bajo y bajo, y es en ellos, además, en los que los gastos en innovación (i) tienen una mayor participación respecto el total y donde la mayor parte de los gastos, que ahora corresponden a la i, los realizan las PYME. Es la situación de la alimentación, bebidas y tabaco, metalurgia y manufacturas metálicas, madera, papel, edición y artes gráficas, y textil, confección, cuero y calzado. Y, en la medida en que algunas de estas ramas aumentan su participación en el VAB industrial español (alimentación, bebidas y tabaco y edición y artes gráficas), y otras, aún manteniéndose estables, aportan un elevado número de establecimientos y trabajadores (metalurgia y manufacturas metálicas), parece corroborarse la estrategia basada en la i para consolidar la posición en el mercado de una parte importante de las empresas industriales españolas.

7. Referencias bibliográficas

Asplund, M y R. Sandin (1999) "The survival of new products". *Review of Industrial Organization*, 15, 219-236.

Becheikh, N.; Landry, R.; Amara, N. (2006) "Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003" , *Technovation* 26, pp. 644-664.

Cabrer-Borrás, B. y G. Serrano-Domingo (2007) "Innovation and R&D spillover effects in Spanish regions: A spatial approach", *Research Policy* 36, pp. 1357-1371.

Cozijnsen, A.J., Vrakking, W.J. y van Ijzerloo, M. (2000) "Success and failure of 50 innovation projects in Dutch companies". *European Journal of Innovation Management*, 4, 88-94.

Dolfsma W. y van der Panne, G. (2008) "Innovations from SME or Large Firms?. Sector Structure and Dynamics", *Annual AEA Meetings*, New Orleans, January 3-6.

ETEPS AISBL (2007) Driving Factors and Challenges for the EU Industry and the role of R&D and Innovation (Executive Summary) mimeo.

Furman, J.L.; Porter, M. ; Stern, S. (2002) "The determinants of national innovative capacity", *Research Policy* 31, pp. 899-933.

Revilla, J. (2000) "Innovative networks in manufacturing: some empirical evidence from the metropolitan area of Barcelona", *Technovation* 20, pp. 139-150.

Roper, S. y Hewitt-Dundas, N. (2008) "Innovation persistence: Survey and case-study evidence" *Research Policy* 37, pp. 149-162.

Solà, J.; Sáez, J.; Termes, M. (2006) "La innovació i l'R+D a Catalunya", *Papers d'Economia Industrial* 23. Secretaria d'Indústria. Generalitat de Catalunya.

Van der Panne, G. et al. (2003) "Success and failure of innovation: A literature review" *International Journal of Innovation Management*, vol. 7, nº3, pp. 1-30.
