

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar la fortaleza de los sectores españoles de alta-media tecnología e indagar en algunas de sus causas. Para ello, se analiza la evolución de los mismos en los últimos años en comparación con las principales economías y su competitividad exterior. Las conclusiones muestran que su inserción en cadenas de valor internacionales supone un factor adicional en la obtención de innovaciones, tanto de producto como de proceso.

Palabras clave: alta tecnología, innovación, competitividad.

Abstract

The aim of this paper is to study the strength of Spanish high technology industries. It analyses its recent evolution in comparison with the main European economies as well as their competitiveness in international markets. The main conclusions show that participation in global value chains is an additional factor to obtain both product and process innovations as well as that such innovations foster their presence in international markets.

Key words: high technology, innovation, competitiveness.

JEL classification: F23, L60, O31.

LOS VÍNCULOS INTERNACIONALES COMO FORTALEZAS DE LOS SECTORES DE ALTA Y MEDIA TECNOLOGÍA (*)

Fernando MERINO DE LUCAS

Universidad de Murcia

I. INTRODUCCIÓN

LOS últimos años del siglo XX supusieron la irrupción en la economía global, y más específicamente en el sector manufacturero, de nuevas economías que, aprovechando primero sus ventajas de costes y más adelante generando ventajas específicas, conllevaron una presión adicional a los sectores tradicionales de la industria española. Esta competencia puso en serias dificultades a muchos sectores que redujeron notablemente su importancia, lo que ha llevado a la industria española a reducir notablemente su participación en el producto interior bruto (PIB). Un exponente de ello es el paso del 20 por 100 del mismo que suponía el sector industrial en 1995 al 15 por 100 que supone en 2014, siendo más importante aún la reducción en términos de empleo total que ha cambiado del 18 por 100 al 12 por 100, si bien no debe atribuirse todo este descenso al efecto de la competencia de las economías emergentes ya que otros factores como la externalización de actividades de servicios, que al ser producidas por empresas encuadradas en el sector terciario reducen artificialmente el peso de la actividad industrial, o la mayor incorporación de servicios en los bienes industriales (vía diseño, control de calidad, servicios posventa, etc.) explican parte del descenso de la participación de la industria en las economías avanzadas.

Por otro lado, las consecuencias de la crisis financiera y económica iniciada en 2007 y la percepción de vulnerabilidad que supone para una economía la concentración en ciertas actividades ha llevado a plantear la necesidad de cambiar el modelo productivo para recuperar el peso del sector industrial en la misma. Este deseo/necesidad de recuperar la industria no es exclusivo de la economía española (véase la propuesta de la Comisión Europea *For a European Industrial Renaissance*, Comisión Europea, 2014); sin embargo, en el caso español parece especialmente importante dado el fuerte crecimiento del sector de la construcción en los años previos a la crisis.

En esta situación, se ha puesto especial atención en los sectores de alta tecnología, tradicionalmente menos desarrollados en España que en otras economías punteras. El interés por estas actividades está motivado por distintas razones. En primer lugar, podría señalarse que algunas de estas actividades sufren con menor intensidad la competencia de las economías emergentes en la medida en que la estrategia competitiva no se basa en los costes. En segundo lugar, se apunta a su capacidad de generar puestos de trabajo de mayor valor añadido que, por ende, podrían suponer una mayor retribución salarial y, por tanto una mejora en el bienestar del país, sin que deba descartarse un efecto desigual entre grupos de trabaja-

dores en función de su cualificación (Ekholm y Hakkala, 2007).

Es en este marco en el que se plantea este trabajo, centrado en el análisis de los sectores españoles de alta y media tecnología con el fin de presentar su evolución reciente junto a algunas de sus características. En estos sectores, la actividad innovadora es un factor determinante en su estrategia que condiciona su competitividad. Dada la menor actividad tecnológica que distintos trabajos han puesto de relieve al respecto de la industria española (véase, por ejemplo, Munuera *et al.*, 2011; Arias y Colino, 2011, etc.), en este trabajo se analizan si los vínculos que las empresas de estos sectores tienen con el exterior en términos de participación en el capital o de obtención de financiación pueden constituir un factor adicional a la hora de obtener innovaciones y si constituyen un elemento que proporcione una especial ventaja a la hora de acceder a los mercados internacionales.

El trabajo se estructura del siguiente modo. En la sección dos se revisa la clasificación sectorial en función de su nivel tecnológico, estableciéndose cuál es la tipología más adecuada para la industria española. La tercera sección presenta la evolución reciente de las actividades ligadas a los sectores españoles de alta tecnología y su posicionamiento en los mercados internacionales. Dada la importancia que tiene la innovación como elemento determinante de la competitividad en estos sectores, la sección cuarta se centra en un análisis microeconómico de la innovación en estos sectores, centrado en los efectos y consecuencias de su vinculación con el exterior. La sección quinta resume las principales conclusiones del trabajo y señala algunos de los retos que,

a la vista de los resultados del trabajo, se plantean en el futuro de estas actividades.

II. DELIMITACIÓN DE LOS SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

La delimitación de la intensidad tecnológica de los sectores es una cuestión delicada a la que se ha dado distintas soluciones desde distintos puntos de vista. Cabe señalar el trabajo inicial de Pavit (1984) quien, a partir de una encuesta entre expertos, busca determinar cuáles son las fuentes del input conocimiento en cada sector. A partir de si el conocimiento innovador es específico del sector (ya sea de los productores o de los usuarios/clientes del producto del sector) o de carácter general (basado en la investigación científica), junto al carácter de las innovaciones que mayoritariamente se aplican por las empresas del mismo (de producto o proceso) la generalización de las mismas y otras de sus características (posibilidad de aprovechar economías de escala, naturaleza del cliente de las empresas), establece una taxonomía sectorial.

En dicha clasificación se distinguen cuatro tipos de sectores. El primero agrupa los sectores de textil, piel y calzado, donde la innovación de producto viene dada desde fuera del sector, con empresas de reducida dimensión. El segundo está formado por los sectores de productos alimenticios, manufacturas metálicas, construcción naval, vehículos de motor y cristal y cemento, en el que son las empresas del propio sector las que generan sus propias innovaciones, dedicando a ello una gran parte de su esfuerzo innovador. Además, son empresas que apro-

vechan las economías de escala. El tercer grupo está formado por los sectores de maquinaria e instrumentación, que se distingue del anterior en que gran parte de las innovaciones que se generan se aprovechan en otros sectores; este grupo, a su vez, se aprovecha de las innovaciones del resto de sectores. Otra diferencia notable es la mayor concentración de su esfuerzo innovador en la innovación de producto y el menor tamaño de las empresas. El cuarto y último grupo está formado por los sectores químico y, de maquinaria y equipamiento eléctrico y electrónico, cuyas innovaciones son el resultado de esfuerzos del mismo sector en actividades de I+D en los que, dada la complejidad de los mismos, la aportación de empresas de otros sectores resulta difícil.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha establecido una clasificación sectorial en cuatro grupos basada en la intensidad de gastos en I+D en relación al valor añadido y al valor de la producción. Para ello, se emplearon los datos de trece países y las tablas *input-output*, teniendo en cuenta también la estabilidad de dichos indicadores. Debe tenerse en cuenta que la clasificación es sectorial, por lo que dicha clasificación no debe adaptarse a todos los bienes y servicios que sean elaborados por cada una de las empresas encuadradas en estos sectores ya que las empresas pueden elaborar distintos productos. La clasificación sectorial es la que se recoge en el cuadro n.º 1.

El primer punto a determinar es si esta misma clasificación es válida para la industria española dado que su actividad innovadora es inferior y con rasgos diferenciales, como han ido señalando distintos trabajos (Munuera *et al.*, 2011; Arias y Colino, 2011, etc.). Para

CUADRO N.º 1

CLASIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS SECTORES

Alta tecnología	Fab. de aeronaves y naves espaciales Fab. de prod. farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos Fab. de maquinaria de oficina, contabilidad e informática Fab. de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones Fab. de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fab. de relojes
Tecnología media-alta	Fab. de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p (no clasificadas en otra parte) Fab. de vehículos automotores, remolques y semirremolques Fab. de sustancias y productos químicos (excepto prod. farmacéuticos) Fab. de locomotoras y de material rodante para ferrocarriles y tranvías Otro material de transporte
Tecnología media-baja	Construcción y reparación de buques y otras embarcaciones Fab. de productos de caucho y plástico Fab. de coque, prod. de la refinación del petróleo y combustible nuclear Fab. de otros productos minerales no metálicos Fab. de metales comunes y prod. elaborados de metal
Baja tecnología	Fab. de muebles; industrias manufactureras n.c.p. Reciclaje Producción de madera y fab. de productos de madera Fab. de papel y de productos de papel Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones Elaboración de productos alimenticios y bebidas Elaboración de productos de tabaco Fab. de productos textiles Fab. de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles Curtido y adobo de cueros; fab. de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionaría, y calzado

Fuente: OCDE (2011).

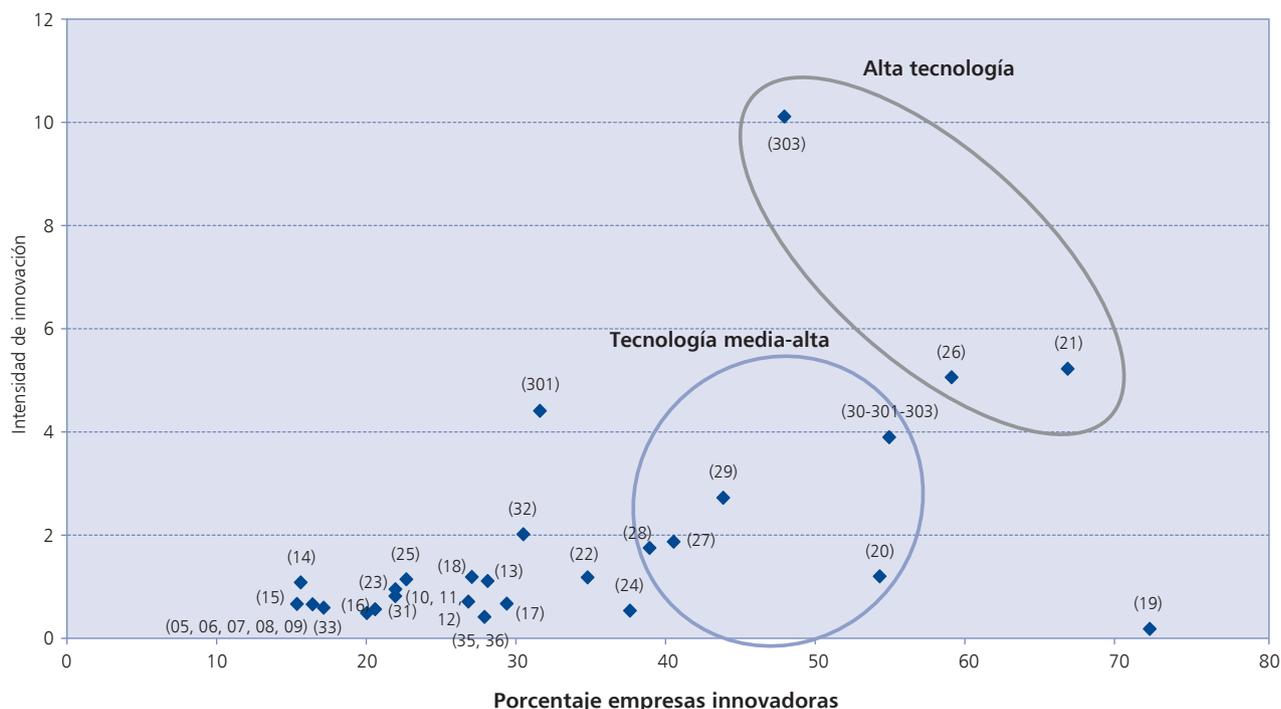
ello, se ha acudido a la encuesta sobre innovación en las empresas (1) del periodo 2007-2015 y se ha analizado tanto la intensidad innovadora (medida por el porcentaje que suponen los gastos en innovación en el sector sobre la cifra de negocios) como el porcentaje de empresas que realizan innovación. Los resultados, recogidos en el gráfico 1, ponen de manifiesto que la clasificación genérica realizada para los principales países de la OCDE es igualmente válida para la industria española contemporánea. El conjunto de sectores señalados como de alta tecnología en la clasificación de la OCDE se encuentran dentro del grupo con una alta intensidad en actividades de innovación y con altos porcentajes de empresas que realizan innovación. Hay que tener en cuenta que las actividades de fabricación de máquinas y equipos de oficina

(excepto equipos informáticos) que forman parte del conjunto de sectores de alta tecnología en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009) se engloban en el sector 28, que quedaría considerado como un sector de tecnología alta, si bien incluye también actividades como la fabricación de maquinaria y equipo que, en la clasificación de la OCDE, está considerada como de tecnología media-alta. Algo semejante ocurre con la fabricación de instrumentos médicos, que en la CNAE 2009 queda incluida dentro del sector 32 (otras industrias manufactureras) cuya actividad tecnológica es más baja. Un sector que merece un comentario especial es el 19 (coquerías y refino de petróleo), en el que el porcentaje de empresas que realizan actividades de innovación es muy alto, si bien la intensidad de la actividad

innovadora es muy reducida. Hay que tener en cuenta que este sector incluye un número muy reducido de empresas y que, dada su naturaleza, su volumen de negocio es muy grande, lo que justifica que presente una intensidad innovadora baja. En la clasificación de la OCDE este sector está considerado de intensidad tecnológica media-baja.

En la industria española, los sectores de alta tecnología suponen en torno a un 4 por 100 del total, tanto en términos de la cifra de negocios como de empleo según la Encuesta Industrial de Empresas del Instituto Nacional de Estadística (INE). Desde 2008 se observa, además, que el peso en términos de empleo ha crecido en casi un punto porcentual hasta 2014 (del 3,6 por 100 al 4,5 por 100 del total de la industria),

GRÁFICO 1
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA SECTORES INDUSTRIALES ESPAÑOLES, CNAE, 2009 (MEDIA 2008-2014)



Fuente: Encuesta sobre innovación de las Empresas, Instituto Nacional de Estadística (INE).

mientras que se puede considerar estable en términos de cifras de negocio, en el 4,2 por 100. Los valores presentados en el cuadro n.º 2 muestran que el conjunto de sectores de alta tecnología está dominado por el área de productos farmacéuticos que supone, en términos de volumen de negocios, más del 50 por 100 del total, seguido por el sector de construcción aeronáutica. Por otra parte, los sectores de media tecnología suponen en torno a un 23 por 100 en términos de la cifra de negocios, y algo menos del 20 por 100 del empleo, con una evolución diferente en estos años: mientras que en términos de empleo se ha producido un aumento de su peso en la industria española en casi medio punto porcentual, en términos de cifra de negocios se ha producido una reducción en la misma magni-

tud. Este sector está dominado por el de construcción de vehículos de motor y el de la industria química.

En el gráfico 2 se muestra la evolución de todos los sectores dentro del conjunto de industrias

CUADRO N.º 2

ESTRUCTURA SECTORIAL EN TÉRMINOS DE LA CIFRA DE NEGOCIOS, 2014

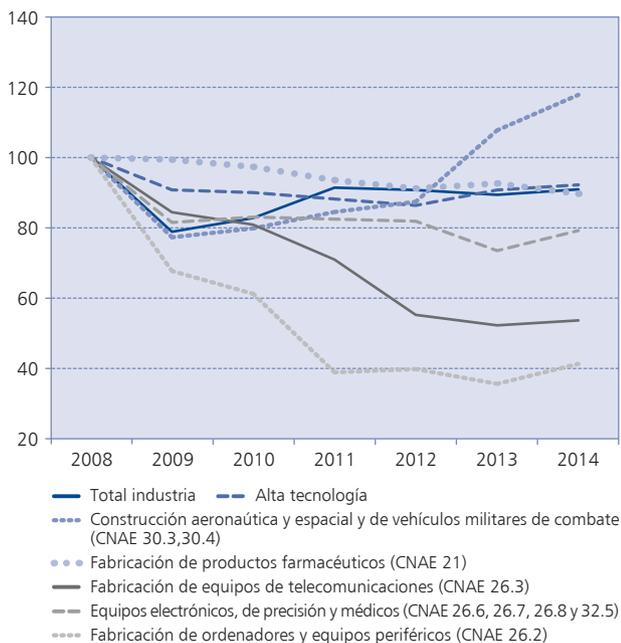
	PARTICIPACIÓN (%)
Alta tecnología*	4,2
Const. aeronáutica y espacial y v. militares de combate (CNAE 30.3,30.4) ..	29,7
Fabricación de productos farmacéuticos (CNAE 21)	57,1
Fabricación de ordenadores y equipos periféricos (CNAE 26.2)	1,2
Fabricación de equipos de telecomunicaciones (CNAE 26.3)	2,5
Equipos electrónicos, de precisión y médicos (CNAE 26.6, 26.7, 26.8 y 32.5)	9,6
Media tecnología*	22,8
Fabricación de material y equipo eléctrico (CNAE 27)	10,5
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (CNAE 29)	44,0
Industria química (CNAE 20)	29,2
Mat. ferroviario y otro mat. de transporte (CNAE 30.2 30.9)	2,3
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (CNAE 28)	14,0

Nota: * En el total de la industria.

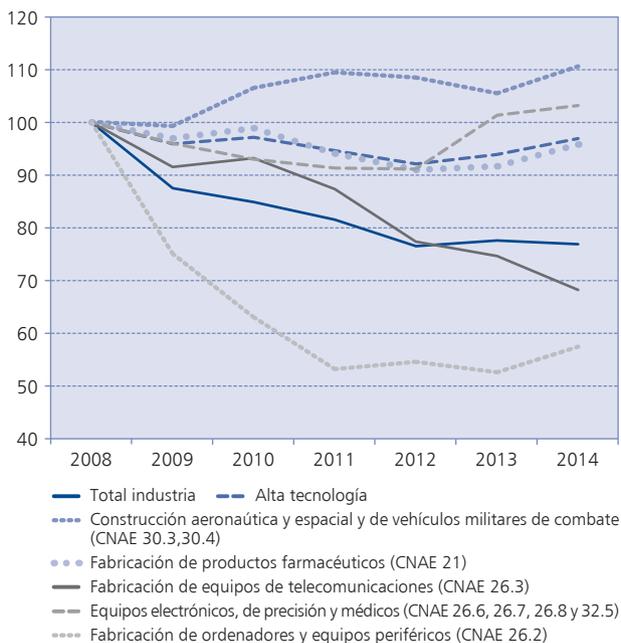
Fuente: Encuesta Industrial de Empresas, Instituto Nacional de Estadística (INE).

GRÁFICO 2

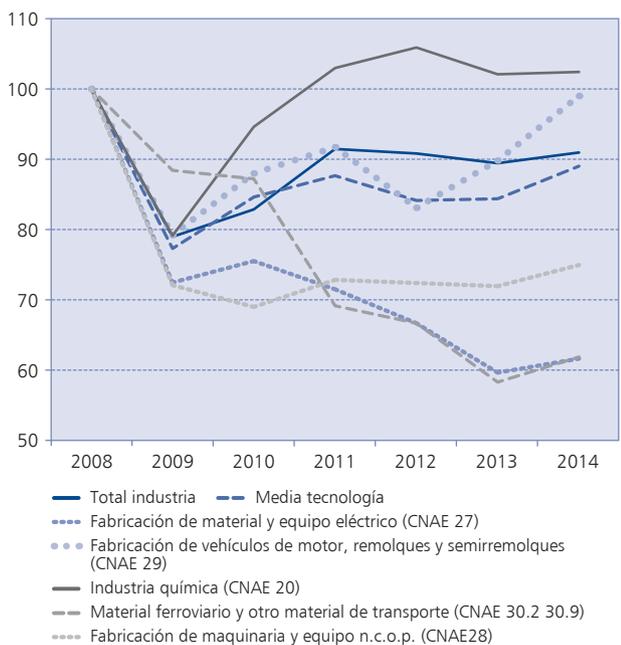
EVOLUCIÓN DE LA CIFRA DE NEGOCIO EN LOS SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA



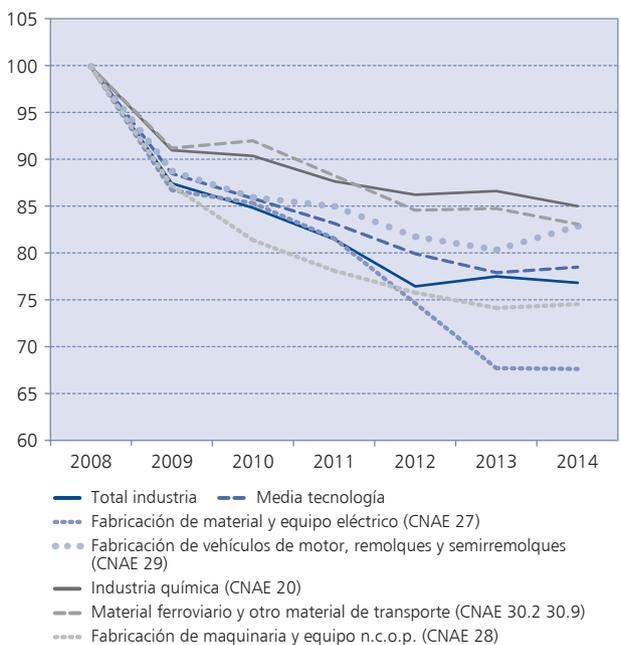
EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LOS SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA



EVOLUCIÓN DE LA CIFRA DE NEGOCIO EN LOS SECTORES DE MEDIA TECNOLOGÍA



EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LOS SECTORES DE MEDIA TECNOLOGÍA



Fuente: Encuesta Industrial de Empresas, Instituto Nacional de Estadística (INE).

de alta y media tecnología en los últimos años. La evolución de los mismos constata que existe una gran disparidad en la evolución de cada uno de los sectores. Aquellos ligados a la fabricación de equipos informáticos, electrónicos o telecomunicaciones han experimentado una reducción muy notable, probablemente como resultado de la competencia de la producción en países asiáticos, en parte motivada por decisiones de deslocalización de la producción de empresas. Sin embargo, el caso de la construcción aeronáutica es el único que, entre los sectores de alta tecnología, ha alcanzado un nivel de actividad en 2014 superior al del 2008. Por su parte, el sector de productos farmacéuticos ha tenido también una evolución negativa en este periodo, de forma semejante a la del total de la industria. Dentro de los sectores de media tecnología también se observa esta misma dispersión, con un comportamiento más positivo (realmente menos negativo) que el conjunto de la industria en el caso del sector químico y automóviles, y mucho más negativo en el caso de material y equipo eléctrico.

III. POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL DE LOS SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA

1. Exportaciones españolas de los sectores de alta tecnología

Una forma tradicional de analizar la competitividad de un sector es el análisis de su posicionamiento en los mercados internacionales. Un crecimiento de sus exportaciones es indicativo de que el sector tiene elementos que le permiten ser competitivo al colocar su producción

en mercados cualitativamente más complejos. Pero, además, la presencia en los mercados internacionales puede ser un impulso adicional a mejoras de la competitividad, en la medida en que las empresas pueden incorporar conocimientos (técnicos, gerenciales, organizativos...) de otros países, a la vez que deben hacer el esfuerzo necesario para poderse mantener en dichos mercados. El cuadro n.º 3 recoge la evolución de algunos indicadores que recogen la posición internacional de estos sectores. Estos resultados muestran el gran dinamismo que ha tenido el sector farmacéutico español en este periodo pese a la reducción de las exportaciones que caracterizó el año 2009. Además, los valores recogidos en el cuadro n.º 3 recogen un crecimiento de las exportacio-

nes españolas de productos farmacéuticos del 17,8 por 100 entre 2008 y 2014, evolución más positiva que la de Francia o el Reino Unido y semejante a la de Alemania, aunque en todos los casos inferior a la de EE.UU. Centrándonos en las exportaciones a los mercados de alto nivel de ingreso, se observa cómo esta situación se mantiene, lo que confirma que el sector farmacéutico español está obteniendo una mejora de competitividad que le permite aumentar sus ventas en los mercados internacionales, incluidos aquellos donde la demanda es más sofisticada y, probablemente, el nivel de competencia sea mayor. Sin embargo, cuando se pone en relación esta evolución con la del total de la industria, a través de la variación en el peso de las exportaciones del sector

CUADRO N.º 3

EVOLUCIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR EN SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA (TASAS DE VARIACIÓN, EN PORCENTAJE, DEL PERIODO 2008-2014)

	CIFRA. EXPORTACIONES (%)		PESO DE LAS EXPORTACIONES SECTOR EN EL TOTAL DE LA INDUSTRIA (%)	
	Total	A países alto ingreso*	Total	A países alto ingreso*
Sector farmacéutico				
España.....	17,8	12,9	3,2	4,3
Alemania	18,4	13,7	14,9	15,6
Francia.....	8,0	3,9	13,3	12,1
Reino Unido.....	7,8	2,9	1,7	1,7
EE.UU.	27,4	18,6	2,2	4,2
Material y equipo médico				
España.....	22,5	7,1	7,3	-1,1
Alemania	10,7	0,8	7,4	2,5
Francia.....	-10,2	-13,8	-5,8	-7,0
Reino Unido.....	15,0	11,2	8,4	9,8
EE.UU.	30,1	14,7	4,4	0,7
Construcción aeronáutica				
España.....	57,4	56,0	37,9	44,1
Alemania	47,6	40,7	43,2	43,1
Francia.....	51,2	60,4	58,6	73,1
Reino Unido.....	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
EE.UU.	-83,2	-84,0	-86,6	-85,9

Nota: *Países de alto ingreso en la clasificación del Banco Mundial donde se incluyen todos los de la OCDE, algunos países exportadores de petróleo, etc.
Fuente: COMTRADE, UNCTAD.

en el total de la industria manufacturera la situación no es tan positiva. Si bien en los tres sectores se ha producido un crecimiento en dicho peso, este crecimiento es lógicamente modesto (inferior a un punto porcentual) dado el valor de partida de estos sectores. En el cuadro n.º 3 se recogen las tasas de variación de dicho peso, observándose que en España, al igual que en el Reino Unido o EE.UU., puede considerarse como muy escaso, semejante al del total de la economía, lo que contrasta con Francia o Alemania donde el crecimiento de sus exportaciones es claramente superior. Ello apunta a que las ganancias de competitividad que pudieran estar reflejándose en la evolución de las exportaciones no son específicas del sector, sino que van parejas a las que ha tenido el total de la industria.

Con respecto a otros sectores de alta tecnología, en particular equipos de precisión y equipamiento médico y especialmente construcción aeronáutica y aeroespacial, se observa una tendencia mucho más positiva, con crecimientos superiores a los del total de la industria manufacturera. Estas mayores ventajas de competitividad reveladas parecen ser más importantes en los mercados de medio y bajo ingreso en el caso del sector de los equipos de precisión, mientras que en el de la construcción aeronáutica se mantiene con los países de alto ingreso. Hay que tener en cuenta que este sector se encuentra muy integrado en las cadenas de valor globales de la mano de los consorcios internacionales de los que forman parte las principales empresas del sector, y en estos casos la mayoría del resto de la actividad productiva se encuentra localizada en países de alto ingreso.

2. Participación en cadenas de valor globales de sectores de alta tecnología

Como es bien conocido, la descomposición de las cadenas de valor es un fenómeno generalizado en muchos sectores (Fariñas *et al.*, 2015, estiman que el 40 por 100 de las empresas manufactureras españolas hacen *offshoring*, alcanzando más del 60 por 100 en sectores como los de vehículos de motor, máquinas de oficina o químico, y con una tendencia creciente en los últimos años). En consecuencia, parece necesaria una revisión de los indicadores tradicionales de competitividad basados en las exportaciones para centrarse en el valor añadido realmente generado en cada país que es comercializado en los mercados internacionales. Ello es posible gracias a la información que proporcionan los datos de comercio internacional en valor añadido que han empezado a ser publicadas en los últimos años. Sin embargo, el análisis de la evolución de la competitividad exterior de los sectores de alta tecnología basado en datos de comercio internacional en términos de valor añadido se enfrenta a la limitación de que la clasificación que utiliza esta fuente estadística es diferente, y queda limitado a tres sectores: químico, que engloba al sector farmacéutico; sector de ordenadores, equipo electrónico y óptico y, finalmente, otro material de transporte en el que se incluye la construcción aeronáutica, pero también la construcción naval (actividad que puede considerarse de tecnología media-baja) y el resto de material de transporte (que podría enmarcarse como de tecnología media-alta).

El cuadro n.º 4 recoge, para cada sector de alta tecnología, la parte que en el valor añadido

exportado ha sido producida en España, así como la parte que ha sido generada por el propio sector (distinguiendo entre la parte que es de origen nacional y extranjero), así como por otros sectores de alta tecnología. Como se puede ver en estos resultados, la estructura productiva de los sectores de alta tecnología españoles difiere de la de las economías de referencia. Así, puede verse que el valor añadido nacional solo supone el 65,5 por 100 de las exportaciones españolas del sector de productos químicos, muy inferior al 70,4 por 100 que supone en Alemania o el 82 por 100 en EE.UU. Esta diferencia se repite en el caso del sector de ordenadores y equipo electrónico informático y óptico, sobre todo cuando la comparación se hace con Alemania o EE.UU, si bien para ambos sectores la situación puede considerarse semejante a la de Francia o la del Reino Unido. Por su parte, en el caso del sector de otros medios de transporte (que no incluye automóviles) se observa una situación semejante a la de Alemania o el Reino Unido.

Un segundo elemento relevante son los sectores que generan el componente tecnológico de los mismos. Como es ampliamente conocido, las estrategias de externalización se han generalizado a lo largo de las últimas dos décadas por lo que una aproximación a dichas fuentes ayuda a comprender la naturaleza y características de estos sectores. En el análisis de la estructura del valor añadido exportado por los sectores de alta tecnología recogido en el cuadro n.º 4, la parte del valor añadido que incorporan los sectores de alta tecnología españoles (el 36,8 por 100 en el caso de los productos químicos o el 48,3 por 100 en el de ordena-

CUADRO N.º 4

ESTRUCTURA DEL VALOR AÑADIDO DE LAS EXPORTACIONES EN SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA (2011) (PORCENTAJE)

	NACIONAL	PROPIO SECTOR		OTROS SECTORES ALTA TECNOLOGÍA	
		Del cual nacional		Del cual nacional	
<i>Productos químicos</i>					
España.....	65,5	36,8	87,4	9,6	50,2
Francia.....	67,9	30,8	84,1	18,0	32,8
Alemania.....	70,4	42,2	88,9	14,8	65,2
Reino Unido..	67,7	46,6	85,2	10,6	54,9
EE.UU.	82,0	47,7	93,4	10,9	84,0
<i>Ordenadores, equipo electrónico, informático y óptico</i>					
España.....	70,9	48,3	91,5	10,9	56,0
Francia.....	70,8	27,7	87,1	23,9	33,0
Alemania.....	75,5	49,8	92,8	12,0	68,4
Reino Unido..	69,2	53,6	88,5	8,0	54,0
EE.UU.	87,1	71,2	96,3	6,9	84,5
<i>Otro material de transporte</i>					
España.....	66,7	40,6	92,2	8,7	49,5
Francia.....	56,8	31,3	72,4	16,3	33,4
Alemania.....	64,6	39,8	85,7	13,3	62,6
Reino Unido..	64,7	32,3	88,7	12,8	63,3
EE.UU.	78,0	45,3	96,9	10,9	83,1

Fuente: OECD, Trade in Value Added.

dores, equipo electrónico, etc.) proveniente de estos mismos sectores es notablemente inferior al de Alemania, Reino Unido o EE.UU. y superior al de Francia, si bien esta diferencia se atenúa en el caso del sector de otro material de transporte. En los tres sectores la parte del valor añadido incorporado en las exportaciones que, proviniendo del mismo sector, ha sido generado en el propio país no presenta grandes diferencias, salvo en el caso de EE.UU. o en el sector de otro material del transporte en el que dicho porcentaje es superior en el caso español.

Un análisis completo del componente tecnológico de la producción de un sector requiere tener en cuenta que el mismo puede haber sido generado en otros sectores, en particular aquellos cuya naturaleza es la de generar conocimiento que puede ser aplicado. Hay que tener

en cuenta que la desintegración de la cadena de valor, externalizando distintas partes de la misma a empresas especializadas, es una estrategia frecuente. Las razones que han hecho que en los últimos años se haya extendido en el mundo empresarial la separación de la generación de conocimiento y su utilización son múltiples e incluyen el desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación, la mayor apropiabilidad del conocimiento específico, el desarrollo de empresas especializadas en estas funciones, etc. (Antonelli, 1999). Los dos sectores principales que pueden proporcionar dicho conocimiento y que pueden ser caracterizados como de alta tecnología son las actividades informáticas y el de actividades de I+D y otros servicios a empresas semejantes.

El análisis recogido en el cuadro n.º 4 muestra que la con-

tribución de estos sectores generadores de valor añadido de alta tecnología a las exportaciones españolas es también inferior a la de las economías de referencia en el caso del sector de productos químicos y de otro material de transporte, y en el caso de equipo informático y electrónico también inferior a Francia o Alemania. Cuando se combina el propio sector y los otros sectores potenciales de suministradores de valor añadido de alto componente tecnológico, se observa que el sector de productos químicos español incluye diez puntos porcentuales menos de valor añadido generado por sectores de alta tecnología (36,8+9,6) que en Alemania (42,2+14,8), Reino Unido (46,6+16,6) o EE.UU. (47,7+10,9), siendo generado en menor medida dentro de España; en el caso del equipo informático y electrónico, la diferencia es menor (excepto con EE.UU.), pero superior al de Francia, situándose el sector de otro material de transporte en una situación intermedia.

En resumen, puede señalarse que la diferente evolución de los sectores de alta tecnología dentro de la industria española (gráfico 2) está asociada a unas fuentes del componente tecnológico también distintas. El sector de productos químicos y farmacéuticos español, que ha aumentado sus ventas en los mercados internacionales más que los de otros países, parece tener un menor componente de valor añadido de alta tecnología incorporado que, a su vez, tiene en menor medida su origen en España. Por su parte, el sector de otro material de transporte (si bien su caracterización como de alta tecnología puede ser más discutible dadas las clasificaciones estadísticas disponibles para

su análisis), que ha tenido una evolución también positiva, incorpora un valor añadido de alta tecnología más semejante al de países como Alemania o, incluso, EE.UU. parece integrar menos valor añadido de otros sectores de alta tecnología probablemente por su integración en las cadenas de valor internacionales en las que ocupa un lugar más secundario que los países de referencia. Esta menor integración en el componente tecnológico de las cadenas de valor se refleja tanto en la menor incorporación de valor añadido de sectores que podrían proporcionarlo como en una menor incorporación de valor añadido de componente tecnológico de origen extranjero. Finalmente, el sector de equipo informático y electrónico, que ha sufrido una importante caída tanto en actividad como exportaciones, se sitúa en una posición intermedia en cuanto al diferencial en el valor añadido de alta tecnología que incorpora con respecto a los países de referencia.

IV. FUENTES DE COMPETITIVIDAD

Como se deriva de la propia conceptualización de los sectores de alta tecnología, el rasgo definitorio para competir se genera en las propias actividades de innovación. Por ello, corresponde analizar la actividad innovadora de las empresas de estos sectores. Utilizando la información proporcionada por la última edición de la *Community Innovation Survey* (CIS) (2) referida al año 2012 (último disponible) se ha confeccionado el cuadro n.º 5 donde se recogen los porcentajes de empresas que realizan innovaciones de producto, proceso y organizativas/marketing. Estos resultados muestran que

en los tres sectores de alta tecnología el porcentaje de empresas españolas que innovan es notablemente inferior al de las empresas francesas, alemanas o británicas. Además, se observa un perfil específico entre sectores en cuanto al tipo de innovaciones. En el sector de productos farmacéuticos se detecta una mayor frecuencia de empresas que se concentran en las innovaciones de proceso (tanto si es este el único tipo de innovaciones que realizan como si se combina exclusivamente con las innovaciones de producto), lo que apuntaría a que el objetivo de mejorar costes está más extendido que en otros países. En los sectores de equipo electrónico e informático también se observa que las empresas que realizan innovación de proceso son más frecuentes que en los otros países, aunque la diferencia no resulta tan acusada. Por su parte, las empresas que únicamente innovan en su producto son menos comunes en el caso español, siendo especialmente llamativa la diferencia en el sector de otro material de transporte.

Finalmente, hay que destacar que entre las empresas españolas, la concentración de la actividad innovadora en aspectos de organización y *marketing* es menos común en el sector farmacéutico.

1. Innovación y vinculación al exterior

Una de las primeras cuestiones a analizar son las fuentes de información y colaboración del proceso innovador de las empresas. Aunque algunos trabajos han señalado la importancia del entorno, las asociaciones con otras empresas y las relaciones con proveedores y clientes es evidente que el elemento fundamental para explicar la innovación son los gastos que realice la empresa con esta finalidad. Así, por ejemplo, Chesbrough (2003) apunta que los gastos internos en I+D están perdiendo peso como determinante de la innovación de las empresas para ganarlo la colaboración y cooperación con otras empresas. En esta línea, y dada la importancia que ha adquirido la participación de

CUADRO N.º 5

EMPRESAS INNOVADORAS EN SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA

	ESPAÑA	FRANCIA	ALEMANIA	R. UNIDO
<i>Fab. de productos farmacéuticos</i>				
Empresas innovadoras.....	81,6	83,5	92,0	89,4
Únicamente innov. de producto	16,2	20,4	26,5	n.d.
Únicamente innov. de proceso	19,7	13,5	5,6	n.d.
Únicamente innov. organizativas y/o de marketing	4,7	16,1	6,8	n.d.
<i>Fab. de equipos informáticos, electrónicos y de precisión</i>				
Empresas innovadoras.....	72,2	78,8	94,8	69,3
Únicamente innov. de producto	18,5	26,0	33,2	36,9
Únicamente innov. de proceso	11,9	8,9	8,2	n.d.
Únicamente innov. organizativas y/o de marketing	8,9	6,9	4,6	12,3
<i>Fab. de otro material de transporte</i>				
Empresas innovadoras.....	62,4	69,8	91,5	68,6
Únicamente innov. de producto	10,5	14,5	32,6	23,9
Únicamente innov. de proceso	10,5	8,0	11,7	n.d.
Únicamente innov. organizativas y/o de marketing	9,4	11,6	6,7	22,1

Fuente: Eurostat, CIS, 2012.

las empresas en las cadenas de valor que se extienden por varios países (véase Los *et al.*, 2015 o De Backer y Miraudot, 2014), no puede dejarse de lado que este puede ser también un factor determinante de las actividades innovadoras de las empresas, aunque haya sido poco estudiado. De hecho, Abramovsky *et al.* (2008) señalan, a partir de los datos de la Oficina Europea de Patentes (EPO, por sus siglas en inglés), que la actividad innovadora de las empresas multinacionales es un proceso que, cada vez más, se expande por más países. La revisión de la literatura realizada en Santos-Paulino *et al.* (2014) señala que esta expansión es el resultado tanto de una necesidad por parte de las empresas de pasar a sistemas de innovación abierta (en el sentido de permitir participar a otros agentes en el mismo tanto ya sea como productores como usuarios) como de la expansión del comercio y los procesos de externalización. Pero además, de la expansión por vía de las participación en el capital de empresas en distintos países, la extensión geográfica de los procesos de innovación puede verse también en la financiación de la propia innovación que realizan las empresas que les lleva a utilizar recursos financieros provenientes del extranjero.

La cuestión del acceso y utilización de financiación ajena a la empresa para las actividades de innovación puede ser considerada desde distintos puntos de vista (véase Himmelberg y Petersen, 1994; Freel, 1999; Giudici y Paleari, 2000, etc.). A partir de teorías derivadas de la economía financiera se plantea que el acceso a financiación interna es preferido, en la medida en que la financiación externa será más cara (dado el riesgo,

incertidumbre e información asimétrica que suelen subyacer en los proyectos de I+D). Pero la búsqueda de fondos externos a la empresa para llevar a cabo proyectos de innovación puede ser indicativo, no solo de disponer de mayores recursos para llevarla, sino también de que se trata de empresas/proyectos con mayor probabilidad de éxito por distintos motivos. Por un lado, la selección realizada por los inversores externos puede verse libre de los condicionamientos que tiene la asignación de recursos internos en la medida en que los financiadores no participan de los mismos, con lo que el proceso de análisis y selección sea más objetivo. Además, en el caso de empresas para las que la innovación sea un elemento clave de su estrategia, la financiación externa puede suponer una garantía adicional para la propia empresa del proyecto analizado. Por otro lado, la obtención de recursos externos puede suponer una relación adicional con otras empresas que, a su vez, puede extenderse a ámbitos no estrictamente financieros, lo que supone una ventaja adicional para las empresas que acometen el proyecto en términos de conocimiento transmitido, contactos comerciales, etcétera.

En el caso que se va a tratar, la inserción de las empresas españolas en las cadenas globales de valor, esta obtención de fondos externos podría concretarse en dos elementos. Por una parte, la participación de empresas extranjeras en el capital de las empresas radicadas en España. En la medida en que estas empresas españolas fueran filiales o subsidiarias de empresas internacionales, estarían recibiendo no solo los fondos propios necesarios para su constitución, sino un *know-how* gerencial, una inser-

ción tecnológica o comercial con el resto del grupo, etc., que podrían tener consecuencias sobre las innovaciones que obtienen. La evidencia sobre cómo afecta a la innovación de las empresas el ser adquirida por una multinacional no es concluyente (véase, por ejemplo, Bandick *et al.*, 2014, o el informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo -UNCTAD- de 2015) si las empresas son adquiridas por multinacionales.

Por otra parte, dicha inserción puede concretarse también en el acceso a financiación externa a la empresa, pero de origen foráneo. La utilización de fondos extranjeros para financiar la innovación de la empresa supone, igualmente, la inserción en las cadenas globales de innovación, ya sea por la subcontratación de actividades ligadas a la innovación, ya sea por la participación en proyectos conjuntos con empresas o entidades extranjeras, ya sea por haber sido capaz de plantear, de forma exitosa, a inversores internacionales el valor añadido que suponen los proyectos de innovación que la empresa se plantea llevar a cabo. En este mismo sentido, cabría destacar los resultados de Martínez-Román y Romero (2016), quienes muestran que para el caso de las pymes españolas la cooperación en actividades de I+D con terceras empresas es uno de los factores relevantes de las capacidades para innovar en el núcleo de la actividad de las empresas; por su parte, Santamaría *et al.* (2009), que concluyen que actividades ajenas a las formales de I+D (como la utilización de consultores externos, los acuerdos de colaboración, etc.) son fuentes importantes de innovación para las empresas españolas, si bien el efecto es más importante en el caso de los sectores de baja tecnología.

Con el fin de analizar si la inserción en dichas cadenas de valor en el ámbito de la internacionalización es indicativo de una mayor probabilidad de obtener innovaciones, se ha procedido a realizar un análisis a partir de la información proporcionada por las empresas del panel del PITEC (Panel de Innovación Tecnológica) de los sectores de alta y media tecnología. Como ya se ha señalado, dicha inserción puede detectarse a partir de dos indicadores: la participación de capital extranjero en la empresa española y la utilización de fondos extranjeros para financiar la innovación.

La base de datos utilizada son los microdatos del Panel de Innovación Tecnológica de 2012 realizado conjuntamente por el INE y la Fundación Española de

Ciencia y Tecnología en el que se recogen las actividades de innovación de las empresas españolas. En el mismo, se recoge la actividad innovadora, los factores que promueven y dificultan la innovación así como algunas de sus consecuencias de unas trece mil empresas de las que más de mil trescientas se encuadran en sectores de alta y media tecnología.

El primer elemento a considerar es el de los factores que dificultan o impiden las innovaciones. En el gráfico 3 se presenta la importancia que tiene cada uno de los elementos de un conjunto de once factores que pueden dificultar la innovación de las empresas en función de su integración en las cadenas de valor internacionales. Los porcentajes presentados

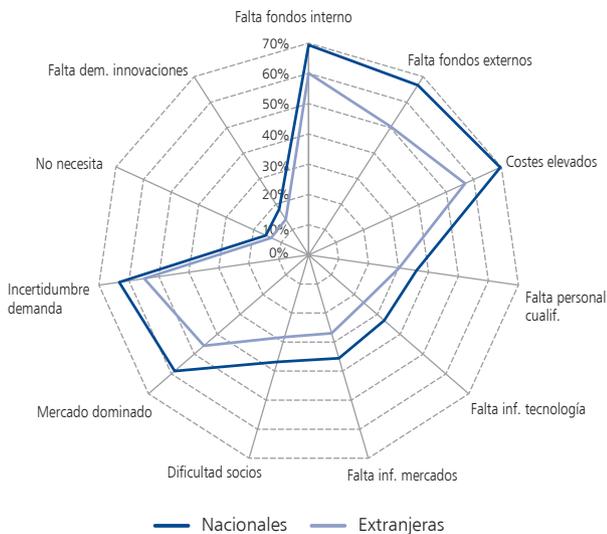
en el gráfico hacen referencia al total de empresas que señalan que el grado de importancia es elevado e intermedio (frente a las que lo consideran reducido o no pertinente). El primer resultado que hay que señalar con respecto a las empresas con participación de capital extranjero superior al 10 por 100 es que estas últimas, en general, encuentran menos dificultades, siendo especialmente llamativa la diferencia en el caso de la falta de fondos externos (diecisiete puntos porcentuales) y el hecho de que el mercado esté ya dominado por empresas establecidas (trece puntos porcentuales). En el caso de las diferencias entre empresas que han obtenido financiación extranjera, la comparación muestra un panorama distinto. Entre las empresas que no tienen financiación extranje-

GRÁFICO 3

FACTORES QUE DIFICULTAN LA INNOVACIÓN EN SECTORES DE ALTA-MEDIA TECNOLOGÍA

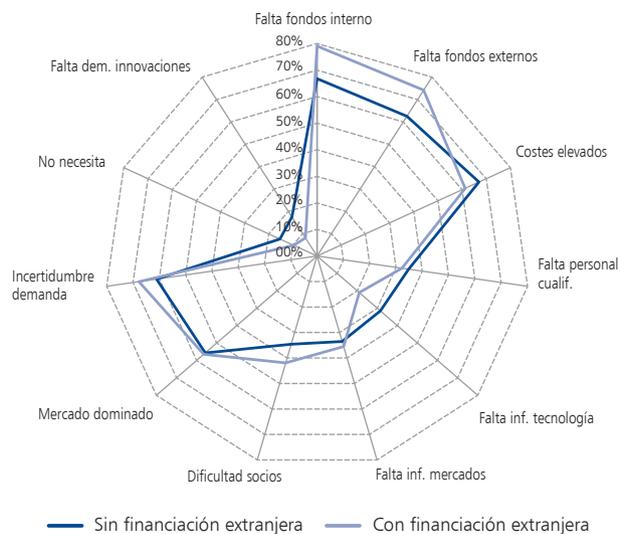
DIFERENCIA ENTRE EMPRESAS NACIONALES Y CON CAPITAL EXTRANJERO

(% de empresas que señalan que la importancia es intermedia-elevada)



DIFERENCIA ENTRE EMPRESAS CON Y SIN FONDOS EXTRANJEROS PARA FINANCIAR LA INNOVACIÓN

(% de empresas que señalan que la importancia es intermedia-elevada)



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC 2012.

ra, la falta de información sobre tecnología es una barrera notablemente más importante (once puntos porcentuales) que para las que la tienen. Llama también la atención el hecho de que las empresas que recurren a la financiación extranjera para financiar sus actividades de innovación siguen destacando que la falta de fondos, tanto internos como externos a la empresa, es un factor bastante importante para poder llevar a cabo sus actividades de innovación. Cabe, por tanto, pensar que la búsqueda de la financiación en el exterior se puede deber a una falta de los fondos necesarios para llevar a cabo sus planes de innovación que no ha sido suplida completamente por los fondos extranjeros ya obtenidos.

La segunda parte del análisis busca detectar cómo ha influido la vinculación con el exterior (en participación en el capital o como forma de financiar la innovación) con la obtención de innovaciones. Hay que señalar que el objetivo no es estudiar las actividades de innovación provistas por terceros (como, por ejemplo, Vega-Jurado *et al.*, 2009 o Cassiman y Veugelers, 2006), sino en un tipo de relación más amplia, fundamentalmente de carácter financiero y no limitado a la subcontratación/compra de partes del proceso de innovación. Si bien cabría plantearse esta vinculación de forma cuantitativa (como resultado de los euros adicionales que pueda haber supuesto), parece más revelador una aproximación de carácter cualitativo, ya que la mera existencia de dichos vínculos puede suponer una mejor orientación de los recursos dedicados a la innovación de las empresas mediante, por ejemplo, una mejor organización, selección de proyectos, etc. Para ello, se ha

planteado un modelo de regresión donde se ponga en relación la consecución de innovaciones con el hecho de que la empresa tenga participación de capital extranjero (de al menos el 10 por 100 de su capital social) y haya accedido a fondos extranjeros para financiar sus innovaciones. Además, se ha incluido la variable que recoge los gastos totales en innovación (en relación a la cifra de negocios) y el valor de estos al cuadrado para recoger las posibles no linealidades que pudieran generarse; finalmente, se ha incluido el tamaño de la empresa (medido por el número de trabajadores en miles) y una serie de variables ficticias referidas a los subsectores (a dos dígitos) dentro del conjunto de sectores de alta y media tecnología. La encuesta sobre innovación en las empresas (que forma la base PITEC) recoge tanto innovaciones de producto como de proceso y, dentro de las primeras, distingue si se trata de innovaciones de bienes o de servicios. Dado el carácter de los sectores que se están analizando, la mayoría de las innovaciones de producto lo son de bienes, pero no hay que descartar que también se pueden producir innovaciones en los servicios que las empresas pueden prestar. A la vista de los datos, de las 1.379 empresas encuestadas 782 (el 56,6 por 100) realizan innovaciones de producto, siendo el 74 por 100 de ellas empresas que solo innovan en bienes, el 2,7 por 100 solo en servicios y el 23,7 por 100 restante en ambos. Aunque la encuesta recoge también innovaciones no tecnológicas (en estrategia, gestión, etc.) no se han considerado dado que muchas de ellas no son el resultado de un esfuerzo en gastos que sea contabilizado en el capítulo de innovación y/o tienen factores explicativos distintos.

En el cuadro n.º 6 se recogen los resultados de la estimación del modelo *logit* planteado. Además del esperado signo positivo de los gastos en innovación, se observa que la vinculación con financiación extranjera tiene un efecto positivo y significativo adicional tanto sobre la innovación de producto como de proceso. Las empresas con capital extranjero obtienen, para el mismo gasto en innovación, innovaciones de proceso con una mayor probabilidad que las que están en manos de capital nacional exclusivamente. Si bien no se está analizando el caso de las adquisiciones como lo hacen Bandick *et al.* (2014), sí puede concluirse que al igual que en el caso estudiado por estos autores la participación de capital extranjero no supone una menor actividad de innovación. Por su parte, la financiación con fondos provenientes del extranjero supone también un efecto adicional sobre la probabilidad de obtener innovaciones de producto (tanto si estos son bienes como si son servicios) y proceso. En resumen, puede concluirse que para las empresas españolas de los sectores de alta y media tecnología su vinculación al exterior supone un elemento adicional que promueve la innovación de producto y de proceso, probablemente como resultado de una mejor selección de proyectos, una mejor información sobre la tecnología o, en el caso de las empresas en cuyo capital hay participación extranjera, una mayor disposición a retar la situación de dominancia en el mercado por parte de las empresas establecidas. Aunque el análisis presentado no es dinámico, los resultados serían coherentes con el planteamiento de Chesbrough (2003) que apuntaba a que en la economía actual los vínculos y relaciones con otras empresas son un factor relevante de la innovación a costa de los esfuerzos en

CUADRO N.º 6

EFECTO DE FONDOS EXTRANJEROS PARA FINANCIAR LA INNOVACIÓN
ESTIMACIÓN LOGIT DE LA PROBABILIDAD DE INNOVAR

	INNOV. DE PRODUCTO	INNOV. DE BIEN	INNOV. DE SERVICIO	INNOV. DE PROCESO
Constante	-0,84370 (-1,45)	-1,05844 * (-1,83)	-2,91875 ** (-4,09)	-0,04707 (-0,09)
Part. Cap. Extranjero.....	0,22437 (1,53)	0,20225 (1,39)	0,13822 (0,69)	0,26832* (1,88)
Tiene fondos extranjeros .	0,80880** (2,34)	0,90992** (2,64)	0,65688** (2,10)	0,95835** (3,04)
Gastos innov./ventas	5,57413** (5,39)	4,04014** (4,55)	4,86169** (4,93)	0,46638 (1,20)
(Gastos innov./ventas) ²	-2,13614** (-4,17)	-1,53562** (-3,36)	-2,42931** (-3,21)	-0,02407 (-0,39)
Tamaño	0,87240** (3,40)	0,94160** (3,62)	0,36780** (3,58)	0,74400** (3,20)
Sector 1	0,92038 (1,57)	1,10439* (1,91)	0,71854 (1,00)	-0,13223 (-0,24)
Sector 2	0,25350 (0,42)	0,49190 (0,83)	0,65658 (0,89)	-0,03617 (-0,06)
Sector 3	0,73132 (1,24)	0,99065* (1,70)	1,07807 (1,51)	-0,37073 (-0,66)
Sector 4	0,83038 (1,40)	1,01028* (1,73)	0,94214 (1,30)	-0,57098 (-1,01)
Sector 5	0,37209 (0,63)	0,51221 (0,88)	0,37377 (0,51)	-0,12986 (-0,23)
Sector 6	-0,43661 (-0,58)	-0,18881 (-0,25)	-0,43554 (-0,35)	-1,01335 (-1,41)
N.º de obs.	1.379	1.379	1.379	1.379
Log. verosimilitud.....	-891,78**	-902,04**	-540,13**	-920,43

Notas: t-ratios entre paréntesis.

Sector 1=Prod. químicos, Sector 2=Farmacia, Sector 3=Prod. informáticos y electrónicos, Sector 4=Equipo eléctrico, Sector 5=Vehículos de motor, Sector 6=Construcción naval, Sector 7=Construcción aeronáutica (categoría omitida).

** , * Indican significatividad al 95 y 90 respectivamente.

actividades de I+D que la empresa realice por sí misma.

Con el fin de proporcionar una interpretación más clara de los resultados obtenidos, en el cuadro n.º 6 se ha procedido a calcular el impacto de los dos canales de financiación exterior sobre la probabilidad de obtener innovaciones de producto y proceso para empresas de distintos tamaños, suponiendo que el resto de variables toman valores medios. Los resultados, recogidos en el gráfico 1 del Apéndice, ponen de relieve el importante aumento en la probabilidad de obtener innovaciones de producto y proceso (superior a 0,15)

para las empresas pequeñas y medianas que obtienen financiación del exterior. Por su parte, el aumento en la probabilidad de obtener innovaciones en el caso de tener participación superior al 10 por 100 en el capital de accionistas extranjeros es mucho más pequeña (inferior a 0,1) y, como se ha revelado en la estimación econométrica, no resulta estadísticamente significativa.

2. La innovación como estímulo a la presencia en mercados internacionales

La segunda cuestión a analizar es en qué medida las empresas

españolas de estos sectores están apoyándose en la innovación para tener una presencia internacional. Entre los cambios que se han producido en los últimos dos décadas destaca la mayor presión competitiva en todos los mercados, lo que ha llevado a las empresas a no limitarse al mercado nacional como forma de poder competir. Sin embargo, en una situación con una mayor competencia, la forma de poder tener éxito en los mercados pasa por diferenciarse del resto de competidores, siendo una de las estrategias utilizadas la de aprovechar las ventajas que se derivan de innovar, hasta el punto de que se ha señalado que gran parte de la competencia se deriva de la capacidad de generar nuevos productos. Son muchos los trabajos que han contrastado que, para el conjunto de la industria, la actividad innovadora supone un factor que promueve la internacionalización de las empresas españolas (Cassiman *et al.*, 2010; Cassiman y Golovko, 2011, etc.), aunque se hace referencia al conjunto de la industria y el sentido de la causalidad sea discutido (véase Golovko y Valentini, 2011; Damijan *et al.*, 2010, etc.). Los sectores donde la tecnología desarrolla un papel más importante suelen estar más abiertos al comercio internacional en la medida en que la demanda trata de aprovechar las ventajas de dicho componente tecnológico y las propias empresas necesitan mercados más amplios para poder rentabilizar los gastos realizados en las actividades innovadoras. La relación positiva entre innovación y exportaciones que se plantea para el común de las empresas puede verse reforzada en aquellos sectores de alto componente tecnológico en los que al ser la actividad innovadora un elemento de carácter hundido y no vinculado al volumen de producción una vez obtenido expandir la producción

(lo que requiere expandir el mercado) permite amortizar dichas inversiones. Además, de acuerdo con la teoría del ciclo de vida del producto internacional planteada por Vernon (1966), los resultados de la innovación suponen una ventaja competitiva que ayuda a la exportación. Finalmente, recurriendo a la teoría de recursos y capacidades se puede señalar que la innovación es un factor especialmente valioso en el caso de los sectores de alto componente tecnológico, por lo que su acumulación permite a las empresas dotarse de una ventaja adicional para competir en los mercados internacionales. Se trata, por tanto, del reforzamiento de la relación entre innovación y exportaciones en el caso de las actividades de alto componente tecnológico y que, sin embargo, ha sido estudiado con menor frecuencia que para el conjunto de sectores. Pla-Barber y Alegre (2007) señalan que en el caso de las empresas de biotecnología francesas esta relación es positiva; D'Angelo (2012) encuentra una relación positiva para las pymes italianas en sectores de alta tecnología.

En el caso español, los datos agregados y presentados en la tercera sección muestran que el valor añadido sobre el que cabe atribuir un mayor componente tecnológico de las exportaciones de los sectores de alta tecnología es inferior al de otros países europeos, lo cual sería indicativo de que las empresas de estos sectores encuentran otras ventajas sobre las que basar su posición competitiva al margen del componente tecnológico. Sin embargo, un análisis con datos de empresa permite poner de relieve con mayor precisión la importancia de esta relación y, en particular, poner el foco en si la integración de las empresas en cadenas de valor globales su-

pone un elemento adicional que proporcione una fuente de competitividad a la hora de acudir a los mercados internacionales.

Los factores que justificarían que aquellas empresas que tienen participación de capital extranjero tengan un acceso más fluido a los mercados internacionales han sido ampliamente estudiados en la literatura de negocios internacionales (véase, por ejemplo Raff y Wagner, 2014) y, en el caso español se han revelado claramente positivos (Merino y Salas, 1995; Miravittles *et al.*, 2008, etc.). Entre los factores explicativos de esta mayor propensión exportadora se encuentran: la mayor productividad (un rasgo característico de las filiales de multinacionales) y que por tanto ayuda a salir al exterior; el mayor conocimiento de los mercados internacionales; los vínculos con empresas, mercados o la cultura de otros países que implica la participación de capital extranjero y que, por tanto, reduce los costes de entrada, etc.

Por otro lado, el acceso a fondos extranjeros para financiar las actividades de innovación puede ser indicativo de una mayor integración de la empresa en los mercados internacionales. Dicha integración supone un conocimiento de distintos aspectos que, desde la literatura de negocios internacionales, se han señalado como determinantes de los costes de entrada al mercado de exportación como son las características de los potenciales clientes, la cultura y normativa de países extranjeros, etc. Por el lado de los agentes que proporcionan dichos fondos puede suponer, al igual que con el propio proyecto de innovación, una garantía adicional de éxito a la que tendría la propia empresa,

lo que podría explicar una mayor actividad exportadora de estas empresas.

Para contrastar en qué medida dicha inserción en las redes de empresas internacionales puede suponer un elemento adicional a la relación entre innovación y exportación de las empresas se ha estimado económicamente un modelo *tobit* cuya variable dependiente son las exportaciones de la empresa (en millones de euros). Dado que en el panel PITEC se diferencian dos zonas de exportación (países de la UE y países asociados (3) por un lado y resto de países por otro), se realizan sendas regresiones lo que permite poner de relieve si dichos efectos son distintos entre ambos conjuntos de países, dado que los costes de acceso, de obtención de información, etc., son notoriamente distintos. Como variables explicativas se ha incluido las que recogen las actividades innovadoras de las empresas (de producto y proceso) y dos variables ficticias que recoge si la empresa tiene participación de capital extranjero superior al 10 por 100 y si obtiene fondos para financiar su investigación en el extranjero. Además, se han incluido como variables de control un conjunto de variables ficticias referidas a cada uno de los sectores de alta y media tecnología y la variable que recoge el tamaño de la empresa medido por el número de trabajadores. Con especificaciones alternativas, donde en lugar del número de trabajadores se empleara la cifra de negocios o su logaritmo, los resultados son semejantes.

Los resultados de la regresión, recogidos en el cuadro n.º 7 muestran que la innovación tanto de producto como de proceso está positivamente asociada a la

CUADRO N.º 7

EFECTO DE FONDOS EXTRANJEROS EN LA EXPORTACIÓN
ESTIMACIÓN TOBIT DE LAS EXPORTACIONES

	PAÍSES UE Y ASOC.	RESTO PAÍSES	EXPORTACIÓN
Constante	-514,875 ** (-8,31)	-731,433 ** (-8,86)	-939,6154 ** (-9,01)
Part. cap. extranjero	6,04987 (0,53)	28,91439* (1,85)	39,36530* (1,96)
Tiene fondos extranjeros	-32,10452 (-1,51)	-6,16170 (-0,22)	-31,39709 (-0,85)
Innov. producto	26,58382** (2,76)	19,37416 (1,50)	30,75733* (1,85)
Innov. proceso	-2,59236 (-0,27)	3,56947 (0,28)	-1,10877 (-0,07)
Tamaño	29,44670** (10,01)	45,36934** (11,52)	61,69856** (12,27)
Sector 1	-6,34948 (-0,16)	-41,78186 (-0,78)	-96,83997 (-1,43)
Sector 2	-33,46029 (-0,80)	-90,88096 (-1,62)	-157,89500** (-2,23)
Sector 3	15,57421 (0,38)	-17,79859 (-0,32)	-52,72872 (-0,76)
Sector 4	-4,28043 (-0,10)	-26,89577 (-0,49)	-83,95172 (-1,22)
Sector 5	-8,04276 (-0,20)	10,30599 (0,19)	-30,31432 (-0,44)
Sector 6	-51,81130 (-0,93)	-57,54449 (-0,79)	-115,18620 (-1,24)
N.º de observaciones.....	1.379	1.379	1.379
Log. Verosimilitud	171,85**	262,98**	284,46

Notas: t-ratios entre paréntesis.

Sector 1 =Prod. químicos, Sector 2=Farmacia, Sector 3=Prod. informáticos y electrónicos, Sector 4=Equipo eléctrico, Sector 5=Vehículos de motor, Sector 6=Construcción naval, Sector 7=Construcción aeronáutica (categoría omitida).

** , * indican significatividad al 95 y 90 respectivamente.

probabilidad de que las empresas españolas de los sectores de alta y media tecnología estén presentes en los mercados internacionales, tanto en los países de la UE-28 como en el resto. Con respecto a las variables que recogen la inserción de las empresas en las redes de otras empresas (por la participación en el capital o por la financiación de las actividades), se observa que solo la participación de capital extranjero es estadísticamente significativa en el caso de las exportaciones fuera de la UE y el conjunto de países asociados. Cabe, por tanto, concluir que la incidencia de la obtención de fondos del exterior solo afecta a la capacidad competitiva en los mercados extranjeros por vía de la mayor probabilidad de haber obtenido innovaciones, lo que se

observa en los resultados del cuadro n.º 6.

V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En España, como en la mayoría de las economías avanzadas, se ha producido en los últimos años una renovación en el interés por el papel de la industria en la economía. En España, donde tradicionalmente los sectores de alta y media tecnología han tenido menos peso que en las principales economías europeas, el interés por la recuperación de la industria ha ido paralelo a una mayor preocupación por este conjunto de sectores. Los resultados que se han presentado a lo largo de

este trabajo han mostrado cómo la evolución de los mismos en los últimos años ha sido desigual: mientras que los sectores de equipos electrónicos e informáticos han evolucionado peor, las actividades de construcción aeronáutica más insertadas en cadenas de valor internacionales han tenido una evolución más positiva. El estudio de la composición del valor añadido que estos sectores exportan ha revelado que el componente tecnológico es inferior en el caso español que en el de Alemania o EE.UU., aunque bastante similar al de Francia. El último aspecto tratado ha sido la aportación que la relación con empresas extranjeras (vía participación en el capital de la empresa española y como financiadores de las actividades de innovación que esta realiza) tiene a las innovaciones de producto y proceso, detectándose que el hecho de tener financiación extranjera supone un elemento que aumenta la probabilidad de obtener innovaciones incluso para el mismo volumen de gastos en innovación.

NOTAS

(*) El autor desea agradecer los comentarios y sugerencias recibidos de XULIA GONZÁLEZ y M.ª JOSÉ MORAL a una versión previa del trabajo. Cualquier error que pudiera contener es responsabilidad exclusiva del autor.

(1) La encuesta sobre innovación en las empresas la elabora el INE y facilita información sobre la estructura del proceso de innovación mostrando las relaciones entre dicho proceso y la estrategia tecnológica de las empresas, los factores que afectan su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.

(2) La Community Innovation Survey (CIS) recoge información sobre las actividades de innovación en cada sector de forma armonizada en los países de la UE, diferenciando tipos de empresas. Sigue las directrices metodológicas establecidas en el Manual de Oslo.

(3) Albania, Bosnia-Herzegovina, Islandia, Kosovo, Liechtenstein, Macedonia, Montenegro, Noruega, Serbia, Suiza y Turquía.

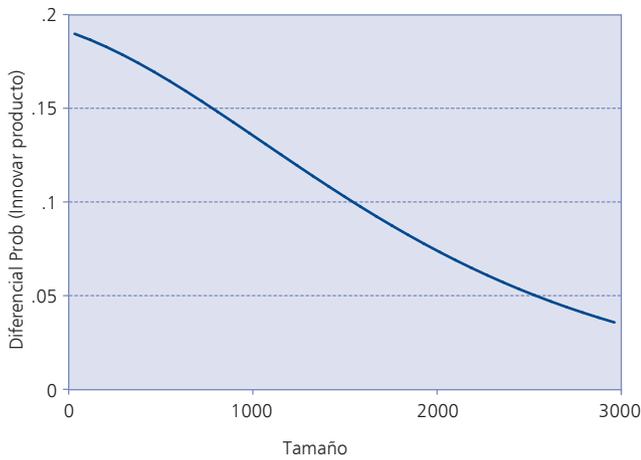
BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOVSKY, L.; GRIFFITH, R.; MACARTNEY, G., y MILLER, H. (2008), «The location of innovative activity in Europe», The Institute of Fiscal Studies, *Working Paper* number 08/10.
- ANTONELLI, C. (1999), «The evolution of the industrial organisation of the production of knowledge», *Cambridge Journal of Economics*, 23: 243-260.
- ARIAS, C., y COLINO, J. (2011), «La posición innovadora española en el contexto de la UE-27», *ICE-Revista de Economía*, 860: 17-36.
- BANDICK, R.; GÖRG, H., y KARPATY, P. (2014), «Foreign Acquisitions, Domestic Multinationals, and R&D», *The Scandinavian Journal of Economics*, 116: 1091-1115.
- CALDERA, A. (2010), «Innovation and exporting: evidence from Spanish manufacturing firms», *Review of World Economics*, 146: 657-689.
- CASSIMAN, B., y VEUGELERS, R. (2006), «In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition», *Management Science*, 52: 68-82.
- CASSIMAN, B., y GOLOVKO, E. (2011), «Innovation and internationalization through exports», *Journal of International Business Studies*, 42: 56-75.
- CASSIMAN, B.; GOLOVKO, E., y MARTÍNEZ-ROS, E. (2010), «Innovation, exports and productivity», *International Journal of Industrial Organization*, 28: 372-376.
- CHESBROUGH, H. W. (2003), «The era of open innovation», *Sloan Management Review*, 44: 35-41.
- COMISIÓN EUROPEA (2014), Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo *For a European Industrial Renaissance COM/2014/014*.
- DAMIJAN, J. P.; KOSTEVČ, Č., y POLANEC, S. (2010), «From Innovation to Exporting or Vice Versa?», *The World Economy*, 33: 374-398.
- D'ANGELO, A. (2012), «Innovation and export performance: a study of Italian high-tech SMEs», *Journal of Management & Governance*, 16: 393-423.
- DE BACKER, K., y MIRAUDOT, S. (2014), «Mapping Global Value Chains», European Central Bank *Working Paper Series*, n.º 1677.
- EKHOLM, K., y HAKKALA, K. (2007), «Location of R&D and high-tech production by vertically integrated multinationals», *The Economic Journal*, 117: 512-543.
- FARIÑAS, J.C.; MARTÍN MARCOS, A., y VELÁZQUEZ, F.J. (2015), «Las empresas manufactureras en las cadenas de valor globales. Evidencia para España», *Papeles de Economía Española*, 144: 92-104.
- FREEL, M.S. (1999), «The financing of small firm product innovation within the UK», *Technovation*, 19: 707-719.
- GIUDICI, G., y PALEARI, S. (2000), «The Provision of Finance to Innovation: A Survey Conducted among Italian Technology-based Small Firms», *Small Business Economics*, 14: 37-53.
- GOLOVKO, E., y GIOVANNI, V. (2011), «Exploring the complementarity between innovation and export for SMEs' growth», *Journal of International Business Studies*, 42: 362-380.
- GOLOVKO, E., y VALENTINI, G. (2011), «Exploring the complementary between innovation and export for SMEs' growth», *Journal of International Business Studies*, 42: 362-380.
- HIMMELBERG, C. P., y PETERSEN, B. C. (1994), «R & D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries», *The Review of Economics and Statistics*, 76: 38-51.
- LOS, B.; TIMMER, M.P., y DE VRIEES, G. (2015), «How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation», *Journal of Regional Science*, 55: 66-92.
- MARTÍNEZ-ROMÁN, J. A., y ROMERO, I. (2016), «Determinants of innovativeness in SMEs: disentangling core innovation and technology adoption capabilities», *Review of Management Science*, DOI 10.1007/s11846-016-0196-x
- MIRAVILLES, P.; NÚÑEZ, A., y GUITART, L. (2008), «El perfil de las filiales industriales de multinacionales extranjeras ubicadas en España», *Cuaderno de Estudios Empresariales*, 18:175-201.
- MUNUERA, J. L.; MORENO, M., y RODRÍGUEZ, A. I. (2011), «Panorama de la inversión en I+D basado en el análisis de las empresas más innovadoras», *ICE-Revista de Economía*, 860: 37-55.
- OCDE (2011), *ISIC Rev 3. Technology Intensity Definition*, Ed. OECD Directorate for Science, Technology and Industry. Economic Analysis and Statistics Division.
- PAVIT, K. (1984), «Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory», *Research Policy*, 13: 343-373.
- PLA-BARBER, J., y ALEGRE, J. (2007), «Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry», *International Business Review*, 16: 275-293.
- RAFF, H., y WAGNER J. (2014), «Foreign Ownership and the Extensive Margins of Exports: Evidence for Manufacturing Enterprises in Germany», *The World Economy*, 37: 579-591.
- SANTAMARÍA, L.; NIETO, M. J., y BARGE-GIL, A. (2009), «Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries», *Research Policy*, 38: 507-517.
- SANTOS-PAULINO, A. U.; SQUICCIARINI, M., y FAN, P. (2014), «Foreign Direct Investment, R&D Mobility and the New Economic Geography: A Survey», *The World Economy*, 37: 1692-1715.
- UNCTAD (2005), *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R&D*. Ed. UNCTAD, Nueva York.
- VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A., y FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. (2009), «Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry», *Industrial and Corporate Change*, 18: 637-670.
- VERNON, R. (1966), «International Investment and International Trade in the Product Cycle», *The Quarterly Journal of Economics*, 80: 190-207.

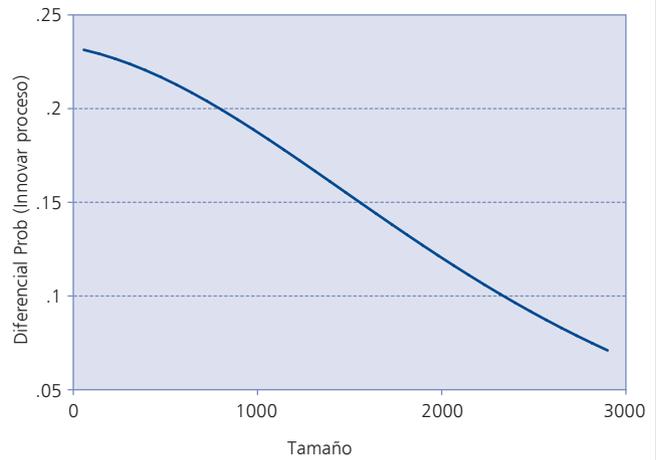
APENDICE

IMPACTO EN LA PROBABILIDAD DE OBTENER INNOVACIONES EN CASO DE TENER VÍNCULOS FINANCIEROS CON EL EXTERIOR

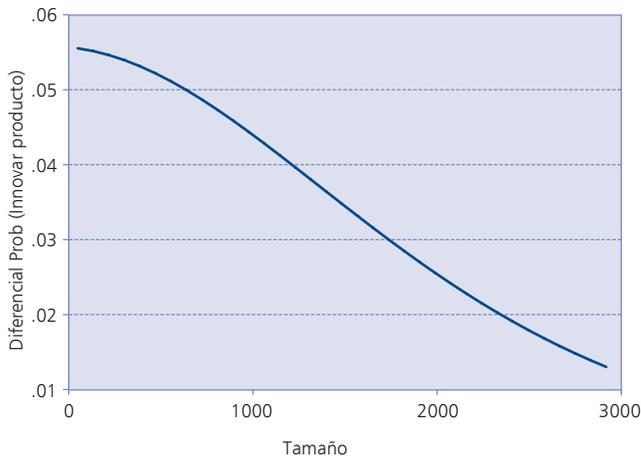
DIFERENCIAL EN LA PROBABILIDAD DE OBTENER INNOVACIONES DE PRODUCTO EN CASO DE TENER FINANCIACIÓN EXTRANJERA



DIFERENCIAL EN LA PROBABILIDAD DE OBTENER INNOVACIONES DE PROCESO EN CASO DE TENER FINANCIACIÓN EXTRANJERA



DIFERENCIAL EN LA PROBABILIDAD DE OBTENER INNOVACIONES DE PRODUCTO EN CASO DE TENER PARTICIPACIÓN EXTRANJERA EN EL CAPITAL SOCIAL



DIFERENCIAL EN LA PROBABILIDAD DE OBTENER INNOVACIONES DE PROCESO EN CASO DE TENER PARTICIPACIÓN EXTRANJERA EN EL CAPITAL SOCIAL

