

ARTÍCULOS

LA COOPERACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ESPAÑA

Ruth Rama

Instituto de Economía, Geografía y Demografía, CSIC, Madrid
ruth.rama(arroba)cchs.csic.es

Juan Fernández-Sastre

Instituto de Políticas y Bienes Públicos, CSIC, Madrid
juan.fernandez(arroba)cchs.csic.es

Introducción

Las empresas innovan fundamentalmente con el propósito de obtener nuevos productos y procesos que les permitan incrementar su competitividad. Hasta hace algunos años se consideraba que el desarrollo tecnológico realizado por la propia empresa (I+D interna) y la adquisición de tecnologías generadas por otras empresas o instituciones (I+D externa) eran las dos únicas formas de conseguir mejoras tecnológicas. Sin embargo, desde los años ochenta aparece una tercera modalidad, que consiste en la cooperación entre empresas (o entre éstas y diversas instituciones) en aspectos relativos a la innovación tecnológica¹. Una ventaja de la cooperación tecnológica es que permite el reparto de los costes de la innovación entre las diversas partes involucradas. No obstante, las tres estrategias pueden ser puestas en práctica simultáneamente.

En la mayoría de los países de la OCDE, esta tendencia ha sido reforzada por las autoridades públicas que prefieren favorecer la cooperación tecnológica antes que proveer de asistencia financiera directa a la innovación interna de las empresas. Otra razón poderosa para cooperar es que la tecnología ha llegado a ser tan compleja que rara vez resulta suficiente el esfuerzo individual de una sola empresa para desarrollarla. En estos casos, la cooperación permite a las empresas obtener economías de escala, combinar diferentes recursos y diversificar los riesgos financieros de la innovación^{2, 3}.

Este artículo presenta algunas estadísticas descriptivas sobre la situación, en España, de la cooperación tecnológica en la industria manufacturera y los servicios en 2007 (últimos datos disponibles), utilizando para ello el Panel de Datos para la Innovación Tecnológica (PITEC). También comentaremos dichos datos, aunque no intentaremos poner a prueba ninguna hipótesis dada la naturaleza exploratoria de este artículo.

La muestra de PITEC

Antes de analizar los datos relativos a la cooperación tecnológica en las empresas, presentaremos brevemente algunas estadísticas generales que nos ayudarán a situar al sistema nacional de innovación español. En el período 2003-2007, el gasto promedio anual en I+D de la empresa española, incluyendo a empresas industriales y de servicios, se incrementó en un 40% (**tabla 1**). El aumento porcentual del personal empleado en I+D respecto al personal total de las empresas fue de sólo un punto en el período 2003-2007 (**tabla 1**).

Cabe observar que, en España, el personal en I+D que desarrolla sus actividades en el sector empresarial aumentó, como porcentaje del total nacional en I+D total, del 22,8 % en 1995 al 32,4% en 2005. Ese dato va en la misma dirección que el avance sustancial de la inversión privada promedio en I+D. No obstante, la participación porcentual del sector empresarial español en el personal total dedicado a la



I+D está aún muy por debajo del promedio de los sectores empresariales de los países de la Unión Europea (EU-25), que aportaban el 49,0% de dicho personal especializado en 2004⁴. Esas cifras ponen en evidencia la gran importancia relativa del sector público en lo que se refiere a la I+D, una característica del sistema de innovación español a la que volveremos más adelante.

	2003	2004	2005	2006	2007
Gastos promedio en I+D (€)	1.519.330	1.526.419	1.922.552	2.022.945	2.133.842
% Personal de I+D	11,97	12,23	12,45	12,84	12,97

Tabla 1. Gastos promedio en I+D y porcentaje del personal empleado en I+D con respecto al personal total en la empresa española (2003-2007). Fuente: PITEC.

Conviene aclarar que el cuestionario de PITEC sólo plantea las preguntas sobre cooperación tecnológica al grupo de empresas innovadoras de la muestra. PITEC incluye en el concepto de empresa innovadora aquellas que, en el período 2005-2007, introdujeron:

- 1) bienes (o servicios) nuevos o mejorados significativamente o
- 2) métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa, o sistemas logísticos o métodos de entrega o distribución nuevos o mejorados significativamente para sus insumos, bienes o servicios o actividades de apoyo para sus procesos (ej: operaciones informáticas) de compra o de contabilidad o
- 3) efectuaron, en dicho período, actividades de innovación aún en curso o que fueron abandonadas, por ejemplo por haber sufrido un retraso importante.

Este *filtro* que establece PITEC es una limitación que presenta la encuesta para el estudio de la cooperación tecnológica, pues excluye las empresas que estén cooperando actualmente aunque no hayan generado innovaciones en los dos años anteriores. Según la encuesta de 2007, la mayoría de las empresas españolas industriales y de servicios son empresas innovadoras (76%). Este dato es congruente con el de otros países desarrollados. Por ejemplo, un 82% de las empresas canadienses son innovadoras⁵, considerando una definición similar a la de PITEC.

La primera columna de la **tabla 2** muestra la distribución de empresas innovadoras por grandes sectores de la industria y los servicios. Ordenamos las industrias manufactureras según una clasificación de la OCDE, que tiene en cuenta la intensidad de la I+D en cada una de ellas (porcentaje promedio de gastos en I+D con relación a la cifra de negocios). El porcentaje promedio de empresas innovadoras es más alto, como era de esperar, en las industrias de alta intensidad, destacando también las empresas dedicadas a los servicios intensivos en información, como las de software (más del 81% de ellas son innovadoras). En el extremo opuesto figuran las industrias manufactureras de baja intensidad y las empresas proveedoras de servicios, como los de hostelería.

	INNOVADORA % de la fila	COOPERA % de la fila
Ind. Baja Intensidad (1)	78,6%	6,4%
Ind. Media Intensidad (2)	83,2%	7,5%
Ind. Alta Intensidad (3)	91,0%	13,7%
Proveedores de Servicios	53,9%	3,9%
Serv. Intensivos en Información	81,7%	9,3%

Tabla 2. Empresas innovadoras y empresas que cooperan tecnológicamente. Industrias manufactureras y servicios, 2007. % de la fila: porcentaje de empresas innovadoras y porcentaje de empresas innovadoras que realizan cooperación tecnológica. (1) Incluye alimentos y bebidas, tabaco, textil, confección y peletería, cuero y calzado, madera y corcho, papel, edición artes gráficas y reproducción, azulejos y baldosa cerámica, muebles, juegos y juguetes. (2) Incluye caucho y materias plásticas, productos minerales no metálicos, productos metalúrgicos férreos, productos metalúrgicos no férreos, productos metálicos, construcción naval, otras manufacturas, reciclaje. (3) Incluye química, productos farmacéuticos, maquinaria y equipo mecánico, máquinas de oficina y equipos informáticos, maquinaria y material eléctrico, componentes electrónicos, aparatos de radio tv y comunicación, instrumentos médicos y de precisión ópticos, vehículos de motor, construcción aeronáutica y espacial, otro material de transporte. Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta de PITEC.

Incidencia de la cooperación tecnológica

PITEC define a la cooperación tecnológica como la participación activa con otras empresas o entidades no comerciales en actividades de innovación, sin que por ello las dos partes extraigan necesariamente un beneficio comercial. La difusión de la cooperación tecnológica en la industria y los servicios es limitada, aunque varía por sectores. La **tabla 2** (columna 2) presenta el porcentaje de empresas innovadoras que,

dentro de cada tipo de sector, realiza cooperación tecnológica en España. Como puede observarse, los sectores donde las empresas españolas^a tienen mayor tendencia a cooperar son las industrias manufactureras de alta intensidad en I+D y los servicios intensivos en información. Es posible que, en esos sectores donde la información y la innovación tecnológica son más complejas e inciertas, la empresa necesite recurrir en mayor medida a fuentes altamente especializadas, como consultores privados, Universidades o proveedores, que puedan aportarle los conocimientos científicos y técnicos que les resultan imprescindibles para ser competitivas y evitar los riesgos que conlleva el cambio técnico. Los datos muestran, sin embargo, que la cooperación no es un fenómeno propio de los sectores de alta intensidad tecnológica, pues también está presente en los demás.

Tipo de socio

El cuestionario de PITEC pregunta a los encuestados por el tipo de socio con el que cooperó en materia de innovación (pregunta multirespuesta): 1) con otras empresas de su mismo grupo (que puede ser la casa matriz en el caso de filiales de empresas multinacionales), 2) con proveedores de equipos, material, componentes o *software*, 3) con clientes, 4) con competidores u otras empresas del sector, 5) con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D, 6) con Universidades u otros centros de enseñanza superior, 7) con organismos públicos de investigación y 8) con centros tecnológicos.

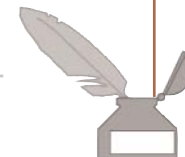
En la **tabla 3** aparecen las respuestas para la industria

y, en la **tabla 4**, las que corresponden a los servicios. Tanto en la industria como en los servicios, destaca la importancia de la cooperación para la innovación con laboratorios privados y con el propio grupo al que pertenece la compañía encuestada. Por el contrario, la cooperación con proveedores, clientes, Universidades, organismos de investigación tecnológicos, etc. es una fórmula adoptada por porcentajes bastante menores de empresas innovadoras españolas. Como muestran ambas tablas, una proporción altísima (80%) de las empresas, tanto industriales como de servicios, que colaboran tecnológicamente, lo hacen con laboratorios o centros de investigación privados (aunque también cooperen con otros tipos de socios; columna 2 de ambas tablas). Es particularmente interesante observar la escasa importancia relativa de las Universidades y centros de investigación, por lo demás bastante similar en la industria y los servicios pues, como ya se indicó, el sector público desempeña un papel de primera magnitud en el sistema de innovación español. En España, el 41% de los Gastos Internos Brutos en I+D es financiado por el sector público (incluyendo el Estado y las Autonomías), un porcentaje superior que en la UE-25 (36%) o EEUU (31%)⁴. Más importante aún, en España, el 46% de la I+D es realizada por el sector público, mientras que el promedio de EU-25 es del 35% y el de EEUU el 26%. Por ese motivo, esperaríamos *a priori* una mayor representación de la Universidad y organismos de investigación en los patrones de cooperación tecnológica de la empresa española.

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Tipo de socios	GRUPO	910	28,5%	57,5%
	PROVEEDORES	377	11,8%	23,8%
	CLIENTES	98	3,1%	6,2%
	EMPRESAS	77	2,4%	4,9%
	LABORATORIOS	1266	39,7%	80,0%
	UNIVERSIDAD	350	11,0%	22,1%
	ORGANISMOS	61	1,9%	3,9%
	TECNOLOGICO	52	1,6%	3,3%
Total		3191	100,0%	201,6%

Tabla 3. Cooperación tecnológica de la empresa española (industria manufacturera) por tipo de socio, 2007. N: número de empresas que cooperan con cada tipo de socio. Porcentaje: porcentaje de respuestas totales para cada socio. Porcentaje de casos: porcentaje de casos válidos para cada tipo de socio (las empresas pueden cooperar con más de un tipo de socio).

^a Incluye empresas de capital nacional y filiales de empresas multinacionales que operan en España.



		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Tipo de socios	GRUPO	689	32,6%	61,8%
	PROVEEDORES	167	7,9%	15,0%
	CLIENTES	33	1,6%	3,0%
	EMPRESAS	34	1,6%	3,0%
	LABORATORIOS	900	42,6%	80,7%
	UNIVERSIDAD	201	9,5%	18,0%
	ORGANISMOS	51	2,4%	4,6%
	TECNOLOGICO	37	1,8%	3,3%
Total		2112	100,0%	189,4%

Tabla 4. Cooperación tecnológica de la empresa española (servicios) por tipo de socio, 2007. N: número de empresas que cooperan con cada tipo de socio. Porcentaje: comprende el porcentaje de respuestas totales para cada tipo de socio. Porcentaje de casos: porcentaje de casos validos para cada tipo de socio (las empresas pueden cooperan con más de un tipo de socio).

Cooperación y tamaño de la empresa

Los datos de PITEC muestran que las empresas de mayor tamaño presentan una mayor propensión a cooperar tecnológicamente con socios externos (es decir, aquellos que no pertenecen a su propio grupo empresarial) que las de menor tamaño. Medimos el tamaño de planta por el número de empleados del establecimiento. La **tabla 5** indica la media del número de empleados para las empresas que cooperan y no cooperan para las cinco submuestras ya presentadas en la **tabla 2**. Para todas las categorías industriales (baja, media y alta intensidad) se encuentra que el número promedio de empleados es significativamente superior en las empresas que realizan actividades de cooperación tecnológica que en las que no las realizan. Lo mismo ocurre para el caso de los proveedores

de servicios. Una posible explicación es que las empresas de más tamaño tienden a contar con mayores recursos, en términos de tiempo y dinero, para buscar información y socios con los que cooperar. Además, siguiendo los hallazgos de Gulati (1995) es probable que esas empresas resulten más atractivas a sus posibles socios por los recursos financieros, humanos o científico-técnicos (p. ej. patentes) que pueden aportar a los proyectos de cooperación conjuntos⁶. Finalmente, las diferencias de tamaño de planta no son estadísticamente significativas en la submuestra de empresas que operan en servicios intensivos en innovación, probablemente porque en este sector hasta las empresas más pequeñas tienen una buena capacidad de absorción de conocimientos y una cierta masa crítica de recursos para realizar I+D.

	Media del Número de Empleados		Prueba T para la igualdad de medias				
	Coopera	No Coopera	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
Ind. Baja Intensidad	209,94	141,86	-3,149	455,488	,002	-68,081	21,617
Ind. Media Intensidad	199,32	129,42	-2,911	438,305	,004	-69,906	24,016
Ind. Alta Intensidad	305,01	119,05	-5,226	807,072	,000	-185,957	35,581
Proveedores de Servicios	1.095,81	571,14	-2,567	506,126	,011	-524,670	204,426
Serv. Intensivos en Información	253,54	169,73	-1,300	803,397	,194	-83,813	64,463

Tabla 5. Prueba T para la igualdad de medias del tamaño de planta para las distintas categorías sectoriales. No se han asumido varianzas iguales.



Cooperación e innovación radical^b

A pesar de las ventajas que ofrece la cooperación tecnológica, ésta no es garantía del éxito innovador. La cooperación puede fracasar por factores tales como la disparidad de los objetivos de los socios, el gran número de participantes o los comportamientos oportunistas de alguna de las partes, que pueden aprovechar el esfuerzo innovador de los demás socios sin aportar nada al proyecto.

No obstante, la evidencia empírica muestra, tanto en el caso español como en el de otros países desarrollados, una relación positiva entre la propensión a cooperar y la intensidad innovadora^{7, 8}. Sin embargo, algunos estudios ofrecen otros resultados: Kleinknecht y Reijnen (1992), utilizando una muestra de empresas holandesas, encuentran que la intensidad de la I+D de una empresa o de un sector no afecta a la probabilidad de cooperar⁹.

De ahí el interés de observar si las empresas manufactureras y de servicios que cooperan en materia tecnológica en España suelen ser más innovadoras que las que no cooperan. Como se indicó arriba, la pregunta referente a la cooperación sólo se planteó a empresas innovadoras de la muestra de PITEC, por lo cual cabe esperar una estrecha asociación estadística entre la realización de innovaciones y los compromisos con diversos socios para cooperar conjuntamente. Por ello, en vez de estudiar todo tipo de innovaciones, nos centraremos únicamente en las innovaciones de producto que llamaremos *radicales*, que son aquellas por las cuales la empresa introduce un producto nuevo para el mercado. En cambio, consideramos como innovaciones *incrementales* aquellas que consisten en la introducción en el mercado de un producto que es nuevo para la empresa, aunque ya esté ampliamente difundido en el mercado. Por otra parte, la cooperación intra-grupo podría introducir un sesgo en el análisis pues este tipo de colaboración no es realizada, lógicamente, por aquellas empresas que constan de un establecimiento único. Para valorar mejor la relación entre innovación y cooperación vamos a centrarnos exclusivamente en la cooperación externa que la empresa realiza con instituciones o con empresas que no pertenecen a su grupo. Dado que las empresas que cooperan tienden a ser de mayor tamaño (ver **tabla 5**), conviene considerar este factor al indagar si el lanzamiento de innovaciones radicales tiende a estar asociado o no con la realización de cooperación tecnológica por parte de la empresa. Por eso exploraremos esa probable asociación por un lado en

empresas de 200 o más trabajadores y, por otro, en empresas de menos de 200 trabajadores, una discriminación por tamaño efectuada por PITEC entre las empresas de la muestra.

Los resultados del análisis estadístico se presentan en la **tabla 6**. La parte superior de la misma muestra los resultados obtenidos para las PYMES (< 200 trabajadores) y la inferior, los correspondientes a las grandes empresas (≥ 200 trabajadores). Observamos que el 58,8 % de las PYMES realizaron innovaciones. De las que realizaron innovaciones (ver fila % dentro de NOVEDAD), el 64,1% no cooperaban con socios externos (es decir, que no pertenecen al grupo empresarial) y el 35,9 %, en cambio, sí lo hacía. Por el contrario, si observamos ahora a las PYMES que no realizaron innovaciones, el 76,9% no había cooperado y sólo el 23,1% lo había hecho. Si nos centramos ahora en las PYMES que habían cooperado (ver fila % dentro de COOPERA), vemos que un 68,9% del total lograron efectuar innovaciones. La parte superior de la Tabla 6 muestra cuatro residuos tipificados correspondientes a las cuatro situaciones estudiadas en las PYMES, una para cada combinación entre COOPERA y NOVEDAD (por ejemplo, la PYME coopera e innova). Cuando las PYMES cooperan, el resultado es significativo tanto para las que realizan como para las que no realizan innovaciones^c. La diferencia de signos indica que, cuando las PYMES cooperan, una mayor proporción de empresas que la esperada logra realizar innovaciones (residuo de 4,8); al mismo tiempo, una menor proporción de empresas que la esperada evita el fracaso que consistiría en no realizarlas (-5,7). Simplificando, en las PYMES la cooperación contribuye a inducir el éxito y ayuda a reducir el fracaso en materia tecnológica.

Analizando ahora el caso de las grandes empresas (≥ 200 trabajadores) observamos que el 59,8% de las mismas lograron efectuar innovaciones. De las que innovaron, un 49,7% no habían cooperado con socios externos y el 50,3% sí lo había hecho (ver fila % dentro de NOVEDAD). Al centrarnos en las empresas grandes que cooperan (fila % dentro de COOPERA), comprobamos que el 67,3% logra innovar y sólo el 32,7% no lo consigue. En el caso de las empresas grandes, los residuos tipificados son aún estadísticamente significativos (es decir, están fuera del valor $\pm 1,96$) pero son inferiores a los que exhiben las PYMES, lo que indica un menor grado de asociación entre las variables COOPERA y NOVEDAD en el grupo de las de mayor tamaño de planta.

^b Estas innovaciones no son necesariamente de gran importancia científica o técnica. Lo que las distingue es, fundamentalmente, la novedad. Por otra parte, pueden estar disponibles en otros países, de ahí que usemos la palabra radical entrecomillada.

^c Los residuos que quedan fuera de $\pm 1,96$ son estadísticamente significativos a $p < 0,5$, sea cual fuere su signo.



Como muestra la **tabla 7**, que contiene los resultados del test de la chi-cuadrado, tanto en las PYMES como en las grandes empresas se observa una asociación estadísticamente significativa entre las variables COOPERA y NOVEDAD. Las empresas que cooperan tienen mayor propensión a ser innovadoras en ambos grupos, pequeñas y grandes. Sin embargo, como puede observarse en la **tabla 7**, el valor de la chi-cuadrado de Pearson y demás estadísticos es mayor en las PYMES, lo que sugiere un mayor grado de asociación entre COOPERA y NOVEDAD en ese tipo de empresa. Otro

test corrobora esa interpretación. En la industria y los servicios, la cooperación tecnológica prácticamente duplica la probabilidad de que una empresa española llegue a innovar (o, más precisamente, la multiplica por 1,87 en el caso de las PYMES y por 1,76 en el caso de las grandes empresas)^d. La cooperación resulta algo más decisiva para la innovación en las PYMES pues, posiblemente, por ese mecanismo esas empresas pueden suplir sus carencias de recursos para efectuar I+D, obteniéndolos externamente de sus socios (financiación, personal cualificado, conocimientos, etc.).

Tamaño>200			Novedad		Total
			No	Si	
PYMES COOPERA	No	Recuento	1352	1605	2957
		% dentro de COOPERA	45,7%	54,3%	100,0%
		% dentro de Novedad.	76,9%	64,1%	69,4%
		% del total	31,7%	37,7%	69,4%
		Residuos tipificados	3,8	-3,2	
	Si	Recuento	405	899	1304
		% dentro de COOPERAC	31,1%	68,9%	100,0%
		% dentro de Novedad.	23,1%	35,9%	30,6%
		% del total	9,5%	21,1%	30,6%
		Residuos tipificados	-5,7	4,8	
Total		Recuento	1757	2504	4261
		% dentro de COOPERA	41,2%	58,8%	100,0%
		% dentro de Novedad.	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	41,2%	58,8%	100,0%
GRAND COOPERA	No	Recuento	292	339	631
		% dentro de COOPERA	46,3%	53,7%	100,0%
		% dentro de Novedad.	63,6%	49,7%	55,3%
		% del total	25,6%	29,7%	55,3%
		Residuos tipificados	2,4	-2,0	
	Si	Recuento	167	343	510
		% dentro de COOPERA	32,7%	67,3%	100,0%
		% dentro de Novedad.	36,4%	50,3%	44,7%
		% del total	14,6%	30,1%	44,7%
		Residuos tipificados	-2,7	2,2	
Total		Recuento	459	682	1141
		% dentro de COOPERAC	40,2%	59,8%	100,0%
		% dentro de Novedad.	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	40,2%	59,8%	100,0%

Tabla 6. Cooperación tecnológica de la empresa española (industria manufacturera y servicios) e introducción de productos nuevos para el mercado por tamaño de empresa, 2007. La variable NOVEDAD asume dos valores (SI y NO), según la empresa haya introducido o no innovaciones radicales. La variable COOPERA asume también dos valores (SI y NO), según la empresa coopere o no en materia tecnológica con socios externos. La variable tamaño asume también dos valores, según la empresa cuente con 200 o más trabajadores o con menos de 200 trabajadores (respectivamente, grandes empresas y pequeñas o medianas empresas, PYMES). Fuente: Elaboración propia con base en PITEC.

^d Se calcula dividiendo la probabilidad de que la empresa innove habiendo cooperado sobre la probabilidad de que la empresa innove no habiendo cooperado.

Tamaño de empresa	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
P	Chi-cuadrado de Pearson	80,301 ^a	1	,000	,000	,000
	Corrección por continuidad	79,697	1	,000		
	Razón de verosimilitudes	81,936	1	,000	,000	,000
	Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
	Asociación lineal por lineal	80,283 ^c	1	,000	,000	,000
	N de casos válidos	4261				
G	Chi-cuadrado de Pearson	21,475 ^d	1	,000	,000	,000
	Corrección por continuidad	20,916	1	,000		
	Razón de verosimilitudes	21,643	1	,000	,000	,000
	Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
	Asociación lineal por lineal	21,456 ^e	1	,000	,000	,000
	N de casos válidos	1141				

Tabla 7. Tests de la asociación entre la cooperación tecnológica y la realización de innovaciones por tamaño de empresa.

P = PYMES (< 200 trabajadores); G = grandes empresas (\geq 200 trabajadores).

Conclusiones

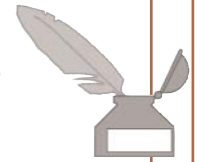
En España, la cooperación tecnológica es un fenómeno que tiene una difusión aún limitada en la industria y los servicios, aunque su presencia es algo más acusada en las industrias intensivas en I+D y los servicios intensivos en información, donde la tecnología cambia con más rapidez y la empresa necesita abarcar un gran abanico de conocimientos científico-técnicos.

La empresa española coopera con una gran variedad de socios, tanto en su propio entorno empresarial como externamente. Entre los socios externos, destacan los consultores y laboratorios privados. Sorprende que, dada la gran importancia del sector público en el sistema de innovación español, la cooperación de la empresa con las Universidades y los Organismos Públicos de Investigación (OPIs) sea relativamente limitada. Dada la importancia de la cooperación directa como vehículo para la absorción de nuevo *know-how* y la difusión de las innovaciones, esta situación sugiere que el flujo de conocimientos e información procedentes de dichas instituciones no es plenamente aprovechado por la industria y los servicios. Algunas explicaciones para ese fenómeno podrían ser la excesiva burocratización de los procedimientos de cooperación entre las instituciones y la empresa o el escaso aliciente económico que proporciona a los investigadores, en comparación con la situación de otros países desarrollados, la legislación que regula esas colaboraciones técnicas público-privadas. Desde el punto de vista de las políticas industriales y tecnológicas, esto sugiere la necesidad

de identificar y reducir las barreras que dificultan dichas colaboraciones. La empresa española parece estar abierta a la cooperación tecnológica como demuestra la difusión de las redes con laboratorios, consultores y centros de I+D privados.

Dentro de cada tipo de industria, las empresas que cooperan en materia tecnológica con socios externos tienden a tener una mayor dimensión, lo que puede depender de la capacidad de absorción de conocimientos y de la necesidad de contar con una dotación de recursos internos suficientes, tanto financieros como humanos, para poder rentabilizar la cooperación tecnológica. Esto parece indicar que existen barreras en gran medida determinadas por el tamaño de planta para que una empresa logre participar en redes de innovación tecnológica.

Las empresas que cooperan tecnológicamente presentan una mayor tendencia a introducir productos que no sólo son nuevos para ellas sino también para el mercado. Esto ocurre tanto en las empresas grandes como en las PYMES, aunque la contribución de la cooperación a la obtención de innovaciones parece ser algo superior en el caso de las empresas de menor dimensión. Resumiendo, las empresas de menor tamaño parecen tener más dificultades que las grandes para entrar en redes de cooperación tecnológica pero, una vez que superan las barreras que les impone su reducida dimensión, logran obtener frutos de las relaciones con otras empresas o instituciones; dichas redes externas desempeñan un papel positivo en sus procesos de



innovación de producto. Ese sería un aspecto a considerar para las políticas industriales que deseen fomentar la innovación a través de estímulos a la cooperación tecnológica.

Agradecimientos

Este trabajo es parte del proyecto *Aspectos espaciales del sourcing y la adopción de nuevas tecnologías* del Plan Nacional de I+D. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de dos evaluadores anónimos.

Bibliografía

- 1 Hagedoorn J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31: 477-492.
- 2 Contractor FJ, Lorange P. (1988). Why should firms cooperate? The strategy and economic basis for cooperative ventures. *Cooperative Strategies in International Business*. Ed. F.J. Contractor and P. Lorange, Lexington, MA.
- 3 Grandori A, Soda G. (1995). Inter-firm networks: Antecedents, mechanisms and forms. *Organization Studies*, 16: 189.
- 4 OECD. (2006). *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, 1-252.
- 5 Amara, N, Landry R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation*, 25: 245-259.
- 6 Gulati R. (1995). Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis. *Administrative Science Quarterly*, 40: 619-652.
- 7 Cassiman B, Veugelers R. (2002). R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium. *The American Economic Review* 92: 1169-1185.
- 8 Vega-Jurado J, Gutiérrez-García A, 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.
- 9 Kleinknescht A, Reijnen JON. (1992). Why do firms cooperate on R&D? An empirical study. *Research Policy* 21: 347-360.



Con espíritu crítico y constructivo,
desde la diversidad, como amalgama de profesionales
de todos los estamentos y disciplinas científicas,
¡Luchamos por conseguir el progreso del sistema español de I+D!

**Tu opinión es
importante**



¡Hazte de la AACTE!

Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España. <http://www.aacte.es>