

COOPERACIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

EVIDENCIA PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA ESPAÑOLA

Bruno CASSIMAN (*)

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas han prestado mayor atención en los últimos años a sus posibilidades innovadoras, dado que si tienen éxito generalmente obtienen tasas de beneficios mayores que sus competidores no innovadores. Además, ante la creciente competencia internacional, la supervivencia a través de la innovación se ha convertido en una parte sustantiva de la estrategia a largo plazo. La intensa atención que ha recaído sobre la innovación ha aumentado la importancia que las empresas prestan a la organización del proceso innovador. Innovar consiste en conseguir llevar con éxito al mercado un nuevo producto, o bien en introducir un nuevo proceso como resultado de una invención. El concepto de innovación es, pues, mucho más amplio que el de invención. En este artículo, queremos subrayar la importancia de los aspectos organizativos que contribuyen al éxito de la innovación. Denominaremos *estrategia innovadora* a la combinación de las diferentes actividades del proceso innovador.

Por norma general, la *estrategia innovadora* combina fuentes de información internas con otras de origen externo. Dentro de la estrategia innovadora de la empresa, podemos diferenciar entre tres importantes actividades de adquisición de información tecnológica. En primer lugar, una empresa innovadora puede desarrollar sus propias actividades de investigación y desarrollo

(I+D). Esta actividad puede ocurrir dentro del propio departamento de I+D de la empresa o dentro de otros departamentos. En segundo lugar, muchas empresas acuden a fuentes externas comprando la tecnología en el mercado. La forma más común de adquirir tecnología es a través de licencias, pero las empresas también pueden utilizar un contrato de investigación, atraer personal o adquirir empresas debido a su tecnología. Una tercera actividad en la que puede tomar parte una empresa innovadora son los acuerdos de cooperación. En estos acuerdos, todos los socios contribuyen al producto final del proyecto de investigación. En este artículo, nos centramos en los acuerdos de cooperación en investigación y desarrollo como uno de los componentes fundamentales de la *estrategia innovadora* de la empresa. En los últimos años, el número de acuerdos de cooperación en el área de I+D ha aumentado de manera espectacular, y se concentran en el seno de ciertas industrias. La mayoría de las alianzas (25,5 por 100) se dan en la rama de servicios de empresas, donde también se incluye el desarrollo de *software*. El sector farmacéutico y el de equipamiento eléctrico y electrónico representan el 18,5 por 100 y el 16,5 por 100 respectivamente de las alianzas catalogadas (1).

La organización de la *estrategia innovadora* de la empresa es una cuestión compleja. La literatura teórica, apoyándose en la economía de los costes de tran-

sacción y en la literatura sobre derechos de propiedad, considera la adquisición de tecnología interna y tecnología externa como dos actividades sustitutivas: la decisión entre *hacer* o *comprar*. Mientras que estas diferentes actividades innovadoras pueden ser consideradas como sustitutivas para cada proyecto específico, para el conjunto de los realizados por una empresa podrían ser complementarias. En este artículo analizamos, en el apartado II, la motivación para la formación de acuerdos de cooperación en I+D. Una aportación de este trabajo será la revisión de la literatura existente sobre cooperación en I+D considerando las tres líneas de argumentación básicas que se utilizan para explicar los motivos de los acuerdos de cooperación. En el apartado III, se analiza el caso español a partir de datos procedentes de la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1996*. Finalmente, el último apartado contiene algunas conclusiones.

II. LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN Y LA COOPERACIÓN EN I+D

Antes de analizar el papel de la cooperación dentro de la estrategia innovadora es útil comentar brevemente algunos elementos importantes a la hora de explicar la actividad innovadora. Uno de estos elementos es la relación entre tamaño de la empresa e innovación, que ha sido estudiada empíricamente de forma extensa. Desgraciadamente, no se ha llegado a conclusiones claras (ver Kamien y Schwartz, 1982; Cohen y Levin, 1989). La relación entre tamaño e innovación parece condicionada por las características de la industria. Acs

y Audretsch (1987) encuentran que en aquellas industrias donde la concentración es alta y las barreras a la entrada pequeñas, las empresas grandes innovan más. En industrias con baja concentración y tasas de crecimiento elevadas, las empresas pequeñas tienden a ser más innovadoras. Muchos estudios han hallado que las características de la industria son otra importante variable explicativa en las estimaciones econométricas efectuadas para explicar los determinantes de la innovación. Las *dummies* para cada industria controlan el efecto de la demanda (Schmookler, 1962), las oportunidades tecnológicas (Scherer, 1965) o las condiciones de apropiación (Mansfield, 1985, Levin *et al.*, 1987, Levin, 1988). No obstante, el tamaño permite a la empresa capturar las economías de escala y de alcance dentro de su proceso de innovación.

Dado que las características de la industria son importantes para explicar la innovación, sería previsible que también influyesen en la elección de la estrategia innovadora. En particular, la cuestión de la apropiabilidad resulta vital para comprender la decisión de las empresas entre cooperar o no. Una menor apropiabilidad de los rendimientos de la innovación va asociada a un efecto desincentivador de la inversión en investigación y desarrollo (Bernstein y Nadiri, 1988, 1989). Los acuerdos de cooperación pueden restaurar el incentivo a innovar, al menos parcialmente. Por tanto, dada la importancia del tamaño empresarial y de las características del sector para comprender el comportamiento innovador de la empresa, estos factores también estarán presentes en cualquier explicación de los acuerdos de cooperación en I+D como parte de la estrategia de innovación de la empresa.

Ahora bien, la cooperación es sólo una de las alternativas de las que dispone una empresa que desea innovar. En efecto, las organizaciones que innovan fructíferamente acceden a la información a través de diversas fuentes internas y externas. A fin de acceder a estas fuentes de información, estas empresas desarrollan diferentes actividades como parte de su estrategia innovadora. En conjunto, hay tres importantes actividades innovadoras que permiten conseguir información para el proceso innovador: *comprar*, *hacer* y *cooperar*. *Hacer* implica que la organización produce internamente información y tecnología para el proceso innovador, normalmente dentro de su propio departamento de investigación y desarrollo, o bien a través de empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial. Para poder acceder a fuentes externas de información, las empresas pueden o bien adquirir la información y la tecnología a través de una transacción de mercado (*comprar*), o bien pueden *cooperar* y desarrollar conjuntamente la tecnología con uno o más socios. En la categoría *comprar* diferenciamos entre dos tipos de adquisiciones: la adquisición incorporada y la adquisición no incorporada. Bajo adquisición incorporada entendemos un activo —tal como una empresa, un trabajador o una máquina— que incorpora la información o tecnología deseadas. La adquisición no incorporada hace referencia a la adquisición directamente de la información tecnológica, ya sea en forma de un contrato de I+D o a través de una licencia. Los acuerdos de cooperación conllevan una combinación más explícita de las fuentes de información internas y externas, dada la necesidad de una participación activa de los socios. En cierto sentido, podríamos considerarlo como una com-

binación entre *hacer* y *comprar*. Además de la complementariedad existente entre las actividades de tipo *hacer* y de tipo *comprar*, cabe esperar que las actividades de cooperación entre las empresas aumenten su capacidad de absorción y, como consecuencia, es más probable que la cooperación forme parte de la estrategia de innovación de aquellas empresas con éxito que también *hacen* sus propias innovaciones.

Precisamente, en este artículo sobre la innovación en España se evaluará el grado de complementariedad de las diferentes actividades innovadoras en la empresa, así como las motivaciones que se esconden detrás de los acuerdos de cooperación. Sobre este segundo aspecto, la literatura ha coincidido en agruparlas en tres categorías: las hipótesis de *compromiso-coordinación*, *sharing* y *complementariedad*. A continuación desarrollamos cada una de estas hipótesis en detalle.

1. Compromiso y coordinación

La literatura teórica sobre cooperación en I+D ha prestado especial atención al efecto desincentivador de la inversión en I+D originado por la imperfecta apropiabilidad del producto de la investigación (Spence, 1984). Las empresas no son capaces de apropiarse por completo de los beneficios de su innovación. Esto ocurre por dos motivos. En primer lugar, las empresas no pueden apropiarse en su totalidad del excedente del consumidor asociado a la innovación, y por lo tanto infrainvierten en investigación y desarrollo. En segundo lugar, si parte de los beneficios de la innovación tienen externalidades, o *spillovers*, hacia las em-

presas rivales, el beneficio privado de la innovación disminuye aún más a causa del futuro aumento de la competencia. Como consecuencia, el valor social de una innovación es generalmente mayor que su valor privado (Arrow, 1962). La cooperación entre empresas puede reducir el efecto de este segundo fallo del mercado. A través de acuerdos de cooperación, las empresas pueden coordinar sus desembolsos en investigación y comprometerse a un nivel mayor de inversión en I+D. Estos acuerdos de cooperación siempre aumentan el excedente del productor, y tienden a mejorar el bienestar en aquellos casos en que los *spillovers* son importantes (ver, entre otros, d'Aspremont y Jacquemin, 1988; De Bondt y Veugelers, 1991; Kamien, Müller y Zang, 1992; Ouchi y Bolton, 1988; De Bondt, 1997; Leahy y Neary, 1997).

Una de las preocupaciones de las políticas de defensa de la competencia es que las empresas no sólo se comprometan a alcanzar un determinado nivel de gasto en investigación, sino también que, simultáneamente, a través del acuerdo cooperativo de «investigación», no lleguen a acuerdos respecto a la fijación de los precios y la producción (Ordover y Willig, 1985; Shapiro y Willig, 1990). No obstante, este comportamiento no es necesariamente perjudicial para el bienestar. El aumento del poder de mercado de las empresas participantes en el acuerdo mejora la apropiabilidad de los beneficios de la innovación, y por tanto los incentivos a innovar. Tal y como muestra Yi (1995), una condición necesaria para que el acuerdo cooperativo sea procompetitivo, incluso en el caso de que se produzca la colusión en el mercado del producto, es que la inversión total en I+D aumente. Esto es

más probable que ocurra cuando los *spillovers* son altos y los costes de I+D no demasiado conexos.

Aunque estos acuerdos de cooperación siempre incrementan el excedente total del productor, algunas empresas en particular puede que prefieran quedarse al margen del acuerdo y, en función de cómo se divida el excedente entre las empresas de la industria, traten de aprovecharse de las externalidades que pudieran darse en la inversión total en I+D que ha sido convenida en un proyecto de cooperación en I+D. Alternativamente, como muestran Greenlee y Cassiman (1999), en el seno de un acuerdo de cooperación de I+D pueden también tener un incentivo para excluir a algunos socios. Las empresas que no pertenecen a la empresa conjunta necesitan desarrollar I+D al nivel suficiente para poder seguir siendo competitivas respecto a las que cooperan, y a su vez los miembros del acuerdo de cooperación disfrutará de determinados *spillovers* provenientes de estos esfuerzos individuales por parte de las empresas que están fuera del acuerdo.

La hipótesis del *compromiso-coordinación*, sin embargo, depende de un importante supuesto implícito, esto es, del hecho de que el esfuerzo en I+D por parte de los miembros del acuerdo cooperativo sea susceptible de contrato. Desgraciadamente, éste no es el caso generalmente. La calidad de los investigadores que los socios envían a las instalaciones de investigación conjunta no es verificable, ni tampoco el tiempo empleado en proyectos conjuntos de investigación. Diversos autores han examinado el efecto de los problemas de riesgo moral en la organización de las empresas conjuntas (Sandonis, 1993; Veugelers y Kesteloot,

1994; Perez-Castrillo y Sandonis, 1997). La principal tesis de esta literatura es que muchos proyectos en común no se pueden llevar a cabo por miedo a comportamientos oportunistas en el seno del acuerdo. Además, el problema de riesgo moral puede ofrecer una explicación para la elevada tasa de fracasos que se percibe en los acuerdos de cooperación. Kesteloot y Veugelers (1994) encuentran que un nivel medio de *spillovers* entre compañeros de investigación favorece la estabilidad de los proyectos de investigación conjuntos. Para niveles bajos de *spillovers* entre los socios, los costes de cooperar habitualmente superan los beneficios del comportamiento oportunista, dada la baja tasa de aprendizaje entre las compañías. Por otro lado, altos *spillovers* aumentarían los beneficios para cada empresa de intentar burlar el acuerdo, tratando de aprender todo cuanto sea posible del socio sin ofrecer información a cambio que tenga valor. Así pues existe un problema de *free riding* entre los socios de un acuerdo de cooperación.

2. *Sharing*

Bajo la hipótesis de *sharing* agruparemos muchos de los diferentes efectos positivos de los acuerdos de cooperación que permiten a los socios alcanzar economías de escala y de alcance en I+D que hubieran sido difíciles de conseguir en ausencia de estos acuerdos. Estas economías no solamente están relacionadas con *economías de producción*, tales como evitar duplicaciones o alcanzar economías de alcance, sino también con las *economías de intercambio* referentes a la organización de las transacciones de adquisición de información.

Compartir los resultados de las investigaciones evita la duplicación y mejora la difusión de los descubrimientos dentro de la economía, mejorando por tanto el bienestar. Desde una perspectiva de eficiencia, el precio óptimo de transferencia de este conocimiento, una vez creado, equivale al coste marginal de la transferencia, que es próximo a cero (Arrow, 1962). Sin embargo, las empresas pueden alcanzar algún acuerdo mutuamente beneficioso con un precio más alto, lo que permite a la empresa vendedora alcanzar economías de escala en sus inversiones en I+D, y a la empresa compradora ahorrarse los costes fijos de desarrollar estos resultados. Compartir costes tiene efectos bastante similares. Las empresas que comparten costes y producción en un proyecto de investigación evitan la duplicación y pueden aprovechar las economías de escala en el proceso de investigación, al mismo tiempo que eluden fijar *ex post* un precio de la transacción superior al coste marginal. Además, los acuerdos de cooperación permiten a aquellas empresas con aversión al riesgo diversificar sus apuestas en diferentes proyectos. Esto reduce el coste por proyecto, al disminuir la prima de riesgo que un inversor adverso al riesgo necesita percibir por participar en un proyecto cuya viabilidad no esté garantizada.

Los acuerdos de cooperación también se usan como una alternativa a la diversificación. Tomar parte en un acuerdo de cooperación en I+D con socios de otras industrias permite a las empresas alcanzar economías de alcance en sus inversiones en I+D, intercambiando o explotando conjuntamente la información con las empresas en otras industrias (Scott, 1988, y Vonortas, 1998).

Finalmente, los acuerdos de cooperación pueden comportar costes de transacción menores en comparación con una transacción de mercado o con el desarrollo interno de la tecnología. La literatura de empresa se ha centrado principalmente en torno a esta explicación de los acuerdos de cooperación basada en las economías de intercambio (Kogut, 1988). Hennart (1988) halla que tres son las condiciones necesarias para que se lleve a efecto un acuerdo de cooperación en I+D como una alternativa a las transacciones de mercado o la integración vertical. En primer lugar, debe existir alguna ineficiencia en el mercado, ya sea causada por la presencia de asimetrías informativas o de conocimientos tácitos, de tal forma que las economías de escala y de alcance en I+D no puedan conseguirse a través de una transacción de mercado (*comprar*). En segundo lugar, el conocimiento desarrollado ha de tener un carácter de bien público, de tal manera que, una vez generado, pueda ser transmitido a su coste marginal, lo que reduce la eficiencia de las actividades tipo *hacer*. En tercer lugar, el conocimiento desarrollado debe ser específico a la empresa y no puede separarse del resto de sus actividades (Teece, 1986). Así, adquirir una empresa que posea el conocimiento requerido resulta ineficiente, ya que es necesario volver a replicar todas las actividades inherentes a la unidad adquirida. En suma, cuando se dan estas tres circunstancias, la cooperación en proyectos de I+D parece la forma organizativa más eficiente.

Por su parte, Robertson y Gagnon (1998) argumentan que las empresas preferirán las alianzas tecnológicas respecto al desarrollo interno cuando la incertidumbre tecnológica sea grande

y la experiencia haciendo alianzas se vaya incrementando, especialmente si esta experiencia ha sido exitosa. La incertidumbre tecnológica aumenta el coste esperado de las actividades de tipo *hacer*, mientras que la experiencia previa reduce el coste esperado de transferir la información. Inversamente, se preferirá el desarrollo interno a las alianzas tecnológicas a medida que aumente la especificidad de los activos, la incertidumbre sobre la demanda sea mayor, o se incremente la incertidumbre sobre la medida del rendimiento, factores todos estos que hacen subir el coste esperado de transferir información. Pisano (1997) sugiere que puede haber un problema de selección adversa en la formación de los proyectos de los acuerdos de cooperación. Las empresas prefieren mantener el control total de aquellos proyectos más provechosos, mientras que los proyectos con menor potencial se desarrollarían mediante acuerdos de cooperación. Esto aumentaría los costes de los acuerdos de cooperación en relación con los proyectos de desarrollo interno, debido a que la tasa de fracaso de estos últimos sería menor.

Hay que notar que las hipótesis del *sharing* y del *compromiso-coordinación* no son independientes entre sí. Las empresas, al decidir cooperar, comparten importante información y, por tanto, aumentan sus *spillovers*. Compartir información aumenta la rentabilidad de la cooperación y, a su vez, el número óptimo de socios en el acuerdo cooperativo (De Bondt y Wu, 1996). Además, Eaton y Eswaran (1997) muestran que si los socios, además de coordinar la inversión en I+D, comparten su información, la estabilidad del acuerdo resulta más elevada. Al aumentar los beneficios mutuos del acuerdo, el cas-

tigo por desertar del acuerdo en I+D es más elevado.

3. Complementariedad

Por último, la tercera hipótesis sostiene que no se puede analizar la decisión de tomar parte en un acuerdo cooperativo de I+D independientemente de la organización de la estrategia de innovación de la empresa. El trabajo de Friedman, Berg y Duncan (1979) fue probablemente uno de los primeros en estudiar la relación entre los acuerdos de cooperación y los esfuerzos internos en I+D. En concreto, estos autores encontraron que la participación en acuerdos de I+D era sustitutiva del propio esfuerzo. En el mismo sentido, Irwin y Klenow (1996) llegan a la conclusión de que la formación de Sematech, un consorcio de investigación entre empresas de la industria de los semiconductores, tuvo un efecto negativo sobre el gasto en I+D de los socios, apuntando de nuevo la importancia del efecto sustitución entre las fuentes tecnológicas internas y externas.

Otros estudios, por ejemplo los de Cohen y Levinthal (1989) y Veugelers (1998), encuentran, por el contrario, una relación de complementariedad entre el gasto interno en I+D y las estrategias de cooperación externa en proyectos de I+D. Asimismo, Aurora y Gambardella (1990, 1994) observan que en el sector de la biotecnología las empresas grandes con mayores conocimientos internos son más activas a la hora de buscar conexiones externas. Además, hallan que diferentes actividades de adquisición de tecnología externa, tales como *cooperar* y *comprar*, son complementarias. Gambardella (1992) sostiene, igualmente, que las grandes compañías farmacéuti-

cas americanas con mejores capacidades científicas internas son las que han sabido explotar mejor la ciencia externa. Por su parte, Brandstetter y Sakakibara (1998), al estudiar el efecto de la participación en los consorcios de investigación patrocinados por el gobierno japonés sobre los *inputs* y *outputs* de I+D de los participantes, hallan un fuerte efecto positivo tanto en el gasto en I+D como en el número de patentes.

Desde un punto de vista organizativo, la cooperación es vista como un vehículo con el que las empresas superan sus restricciones de recursos a través del aprendizaje de técnicas y capacidades de otros miembros del acuerdo cooperativo (Sakakibara, 1997). A través de los acuerdos de cooperación, las empresas aumentan el valor de sus activos al adquirir conocimientos tácitos de sus socios. El supuesto implícito es que resulta costoso transferir conocimiento en ausencia de dicho arreglo organizativo. Esto es precisamente lo contrario a la habitual asunción del supuesto de costes nulos en la transferencia del conocimiento. El mercado es sustituido por una empresa conjunta debido a la necesidad de replicar los conocimientos en orden a poder adquirirlos (Kogut, 1988). Una empresa sin activos de conocimiento encontrará más difícil aprender y extender estas técnicas.

La hipótesis de la *complementariedad* se deriva de los recientes trabajos sobre la capacidad de absorción y la innovación. La literatura parece apuntar hacia la complementariedad entre las actividades innovadoras de tipo *hacer*, *comprar* y *cooperar* a escala de empresa, mientras que estas actividades pueden posiblemente ser sustitutivas a escala de proyecto. Únicamente a

través de estudios empíricos se puede calibrar la importancia relativa de estas tres hipótesis dentro de las motivaciones de un acuerdo cooperativo de I+D. Volveremos a examinar este tema en el próximo apartado.

III. LA COOPERACIÓN EN I+D EN ESPAÑA

En este apartado estudiamos la cooperación entre las empresas manufactureras españolas. En primer lugar, se describen los datos y se analizan algunos rasgos de *la estrategia innovadora* de las empresas manufactureras españolas, para, a continuación, pasar a estudiar con mayor detalle la decisión específica de cooperar.

Los datos utilizados en el análisis proceden de la *Encuesta de innovación tecnológica 1996*, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) (2). Conforme a los resultados de dicha encuesta, entre 1994 y 1996 alrededor de un 10 por 100 de las empresas manufactureras españolas innovaron, esto es, introdujeron productos o procesos nuevos o sensiblemente mejorados. Esta cifra está muy por debajo de la media europea, alrededor de un 50 por 100, obtenida en cuestionarios similares (Evangelista *et al.*, 1997).

El cuadro n.º 1 muestra que existe un alto porcentaje de empresas que dependen únicamente de la adquisición de tecnología externa —relacionada con la partida «adquisición de tecnología incorporada a la compra de equipo»— para introducir productos o procesos nuevos o importados. Además, alrededor del 9 por 100 de las empresas innovadoras españolas participa en al menos un acuerdo cooperativo. De nuevo, estas cifras están muy por deba-

CUADRO N.º 1

**LA ESTRATEGIA INNOVADORA DE LAS EMPRESAS
MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS**

	Número de empresas
INNOVAN	16.835
SÓLO HACER.....	2.302
SÓLO COMPRAR.....	8.148
HACER + COMPRAR	3.229
COOPERAN	1.513
Con CLIENTES	508
Con SUMINISTRADORES	575
Con COMPETIDORES	109
Con ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN ..	418
Con UNIVERSIDADES	520

Las empresas pueden tener más de un acuerdo de cooperación. Hay 1.513 empresas que forman parte de al menos un acuerdo de cooperación.

jo de lo que se observa en otros países de la Unión Europea. Cassiman y Veugelers (1998), por ejemplo, encuentran que, dentro de una muestra de empresas manufactureras belgas, el 45 por 100 de las empresas que innovan participa en al menos un acuerdo cooperativo. Esto indica que las empresas españolas no sólo están a la zaga de las europeas en cuanto a propensión a innovar, sino también respecto a la existencia de acuerdos de cooperación. Como se refleja en el cuadro n.º 1, 1.513 empresas manufactureras españolas participan en al menos un acuerdo de cooperación. Los acuerdos más frecuentes se realizan con empresas suministradoras o clientes, mientras que los acuerdos con competidores son más escasos. Estos resultados son consistentes con los de otros estudios sobre cooperación y las relaciones entre los socios (Cassiman y Veugelers, 1998; Geroski, 1996). Curiosamente, a pesar de este hecho, la mayoría de los estudios académicos dedican su atención a los acuerdos entre competidores.

Como muestra el cuadro n.º 2, las ramas más activas en lo que

se refiere a acuerdos de cooperación —atendiendo al porcentaje de empresas innovadoras que cooperan— son: maquinaria de oficina y equipos informáticos, productos farmacéuticos, y tabaco. A partir de las diferentes hipótesis teóricas antes consideradas —aunque dentro de las limitaciones de los datos—, se pueden aventurar algunas explicaciones a esta distinta propensión a cooperar que se da entre unas y otras ramas.

Así, se utilizarán distintas variables cuya relevancia para la adopción de acuerdos de cooperación bien es resaltada por la hipótesis de *compromiso-coordinación*, por la de *sharing*, o por la de *complementariedad*, que a continuación se resumen en el cuadro n.º 3.

La primera de las hipótesis señala la importancia de la relación entre las medidas de fuentes de información externas y la decisión de cooperar. Cuanta más información esté libremente disponible, más altos son los *spillovers*, y más probable es que las empresas cooperen para tratar de internalizar estos flujos de

información. La variable *Infopub* mide la importancia de las fuentes de información públicas —patentes, conferencias, reuniones y publicaciones— dentro del proceso innovador.

En segundo lugar, para contrastar la hipótesis del *sharing*, es necesario construir diversas variables relacionadas con la cantidad de costes compartidos y con el potencial para compartir conocimientos. La variable *Costes* mide la importancia de los costes como obstáculo para la innovación. Cabe esperar que cuanto mayor impedimento constituyan los costes, con más probabilidad harán uso las empresas innovadoras de acuerdos de cooperación. Análogamente, esperamos que sea menos probable que las empresas tomen parte en un acuerdo de cooperación cuando en la industria las oportunidades de aprovechamiento de las complementariedades entre los productores sean escasas (*Tecn*). Cabe recordar que las empresas también pueden formar un acuerdo de cooperación con la intención de así compartir el riesgo (*Riesgo*). A través de acuerdos de cooperación, las empresas tratan de conseguir economías de alcance mediante la entrada en mercados foráneos (*NMerc*) o extendiendo su abanico de productos más allá de su gama principal (*NProd*).

Por último, la hipótesis de la *complementariedad*, basada en la capacidad de absorción de una empresa individual como una medida de su inclinación a cooperar, afirma que las empresas que tengan importantes fuentes internas de información (*Infoint*) o empresas que llevan sistemáticamente a cabo investigaciones (*Intl+D*), es más probable que tomen parte en acuerdos de cooperación.

Antes de iniciar cualquier regresión, conviene examinar, asi-

CUADRO N.º 2

NÚMERO TOTAL DE EMPRESAS, EMPRESAS QUE INNOVAN, Y EMPRESAS QUE COOPERAN POR INDUSTRIAS (CNAE)

INDUSTRIA	Total de empresas en la industria	Empresas que innovan	Empresas que cooperan
Industrias extractivas (10, 11, 12, 13, 14).....	1.546	149	32
Alimentos y bebidas (15)	30.082	2.480	133
Tabaco (16)	21	4	2
Textil (17)	6.907	436	32
Confección y peletería (18)	12.192	862	5
Cuero y calzado (19)	6.208	359	23
Madera y corcho (20)	14.406	989	67
Papel (21).....	1.876	260	16
Edición, artes gráficas y reproducción (22)	14.486	1.613	14
Coquerías, refino de petróleo (23)	13	11	5
Química (24-244)	3.571	780	178
Productos farmacéuticos (244)	375	203	96
Caucho y materias plásticas (25).....	4.993	1.092	75
Productos minerales no metálicos (26)	10.318	842	67
Productos metalúrgicos férreos (271, 272, 273, 2751, 2752)	920	118	23
Productos metalúrgicos no férreos (274, 2753, 2754)	523	63	11
Productos metálicos (28)	29.229	1.761	113
Maquinaria y equipo mecánico (29)	10.082	1.632	194
Máquinas de oficina y equipos informáticos (30)	124	22	12
Maquinaria y material eléctrico (31)	3.437	599	67
Componentes electrónicos (321)	520	179	58
Aparatos de radio, TV y Comunicación (32-321)	205	95	35
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos (33)	1.987	240	86
Vehículos de motor (34)	1.561	329	67
Construcción naval (351)	1.061	104	16
Construcción aeronáutica y espacial (353)	44	17	6
Otro material de transporte (35-351-353).....	115	38	13
Muebles (361)	14.864	1.125	9
Otras manufacturas (36-361)	3.366	285	10
Reciclaje (37)	105	13	2
Producción y distribución de electricidad, gas y agua (40-41)	1.009	135	46
TOTAL	176.146	16.835	1.513

CUADRO N.º 3

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Nombre	Descripción
<i>Coop</i>	Porcentaje de empresas innovadoras que cooperan en la industria i.
<i>IntI+D</i>	Intensidad en I+D de la industria.
<i>Infoint</i>	Importancia de las actividades internas de I+D para la innovación.
<i>Infopub</i>	Importancia de la información procedente de divulgación de patentes, conferencias, reuniones y publicaciones para la innovación.
<i>Riesgo</i>	Importancia de la existencia de riesgos excesivos como obstáculo para la innovación.
<i>Costes</i>	Importancia de la excesiva duración del período de rentabilidad de la innovación como obstáculo para la innovación.
<i>Tecn</i>	Importancia de la falta de información sobre la tecnología como obstáculo para la innovación.
<i>NMerc</i>	Importancia de la apertura de nuevos mercados extranjeros como objetivo de la innovación.
<i>NProd</i>	Importancia de extender la gama de productos como objetivo de la innovación.

Los índices de importancia están en una escala de 1 a 5 (*poco importante* hasta *muy importante*). Se trata de un índice promedio para cada industria.

mismo, el cuadro n.º 4, que presenta la correlación entre las diferentes variables identificadas y el porcentaje de empresas innovadoras en la industria que forman parte de al menos un acuerdo cooperativo (*Coop*).

La observación de la primera columna revela algunos hechos interesantes. Con respecto a las fuentes de información externas, encontramos que, como cabía esperar, la cooperación en I+D está positivamente relacionada con la importancia de las fuentes de información públicas (*Infopub*). Este resultado es consistente con la hipótesis del *compromiso-coordinación*.

Los acuerdos en I+D parecen motivados por el deseo de compartir costes (*Costes*), pero no por el de compartir el riesgo (*Riesgo*). Además, si hay poca información tecnológica disponible (*Tecn*), es más difícil encontrar socios con los que cooperar y, como consecuencia, los acuerdos de I+D resultan menos probables. También encontramos evidencia respecto al uso de la cooperación en I+D como una alternativa a la diversificación. La cooperación en I+D ocurre más en las industrias en las que resulta importante como objetivo de la innovación el desarrollo

de nuevos productos al margen de la actual línea de producción (*NProd*) o el acceso a mercados foráneos (*NMerc*). Así pues, encontramos soporte a la hipótesis del *sharing* tal y como sugería la teoría.

Por último, y como cabría esperar, tanto la intensidad en I+D de la industria (*Intl+D*) como la importancia de información interna (*Infoint*) están significativa y positivamente relacionadas con la existencia de cooperación en I+D en el seno de la industria, dando soporte a la hipótesis de la *complementariedad*.

A continuación, se tratará de explicar la propensión a cooperar (*Coop*), mediante un análisis econométrico. Hay dos motivos para interpretar con cautela nuestros resultados. En primer lugar, dado que sólo se dispone de datos sectoriales, el número de observaciones condiciona la posible inferencia. En segundo lugar, la decisión de cooperar o no por parte de una empresa está determinada en gran medida por factores específicos a cada empresa, y no sólo por las características de la industria.

En nuestro análisis de la regresión sobre la decisión de cooperar, se ha usado como variable dependiente el porcentaje de

empresas innovadoras que cooperan en el seno de una industria. Como variables independientes, se incluyen combinaciones de las variables definidas anteriormente. Dado el reducido número de observaciones y la alta correlación entre algunas de las variables independientes, únicamente se ha hecho uso de una selección de ellas.

En el cuadro n.º 5, en las regresiones [1], [2] y [3], los signos de los coeficientes, excepto el asociado a intensidad innovadora, confirman los resultados que habíamos hallado en el análisis de correlación. Así, y comenzando por la hipótesis de la *complementariedad*, se observa que los datos son consistentes con la teoría. En efecto, cuanto más importante resulta la información del propio I+D para el proceso innovador, más empresas forman parte de acuerdos de cooperación en la industria (3). Cabe destacar que es la información interna, y no la intensidad en I+D de la industria, la que explica la existencia de comportamientos cooperativos en el sector. Sin embargo, y en segundo término, los signos obtenidos son sólo en parte coherentes con la hipótesis del *sharing*. Por una parte, el nivel de los costes de innovación está también positivamente rela-

CUADRO N.º 4

MATRIZ DE CORRELACIONES

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. <i>Coop</i>	1,00								
2. <i>Intl+D</i>	0,35	1,00							
3. <i>Infoint</i>	0,76	0,41	1,00						
4. <i>Infopub</i>	0,35	-0,07	0,32	1,00					
5. <i>Riesgo</i>	-0,33	-0,37	-0,29	0,11	1,00				
6. <i>Costes</i>	0,35	0,20	0,20	0,26	0,23	1,00			
7. <i>Tecn</i>	-0,28	-0,33	-0,24	-0,25	0,17	0,08	1,00		
8. <i>NProd</i>	0,40	0,11	0,67	0,17	0,03	0,35	0,04	1,00	
9. <i>NMerc</i>	0,33	0,22	0,52	0,69	0,08	0,21	-0,06	0,43	1,00

CUADRO N.º 5

PROPENSIÓN A COOPERAR POR INDUSTRIAS.
VARIABLE DEPENDIENTE: PORCENTAJE DE INDUSTRIAS QUE INNOVAN
QUE TOMAN PARTE EN UN ACUERDO DE COOPERACIÓN EN LA INDUSTRIA I

	[1]	[2]	[3]	[4]
Constante	-0,096 (0,25)	-0,233 (0,204)	-0,24 (0,199)	0,065 (0,247)
<i>Intl+D</i>	-0,379 (0,748)	-0,128 (0,7)	—	—
<i>Infoint</i>	0,126*** (0,029)	0,126*** (0,029)	0,121*** (0,026)	—
<i>Riesgo</i>	-0,115* (0,067)	-0,115* (0,067)	-0,11* (0,062)	-0,219*** (0,075)
<i>Costes</i>	0,14* (0,077)	0,124* (0,071)	0,13* (0,065)	0,196** (0,083)
<i>Tecn</i>	-0,074 (0,077)	—	—	—
<i>Infopub</i>	0,0167 (0,0262)	0,0245 (0,025)	0,023 (0,023)	0,0573* (0,029)
<i>Adj R²</i>	0,597*** obs=31	0,598*** obs=31	0,609*** obs=31	0,319*** obs=31

***significativo al 1 por 100, **significativo al 5 por 100, *significativo al 10 por 100.
Desviaciones estándar entre paréntesis.

cionado con la probabilidad de cooperación en la industria, si bien el riesgo relacionado con la innovación parece desincentivar la cooperación en la industria. Así pues, el riesgo en los procesos de innovación no provoca más cooperación con la intención de compartir riesgos, sino que más bien conduce a menos cooperación, posiblemente por causas relacionadas con los problemas de *free riding*. También, y por último, sólo se encuentran indicios de la hipótesis de *compromiso-coordinación*. De hecho, la información pública (*Infopub*), considerada como una medida del nivel de *spillovers* dentro de la industria, no parece afectar la probabilidad de existencia de cooperación en la industria. No obstante, sí se puede inferir que el signo negativo asociado al riesgo, puede deberse, en alguna medida, al hecho de que, las actividades de I+D arriesgadas generan mayores incentivos al *free-riding*. En relación con la

bondad del ajuste de los modelos propuestos, es destacable que cuando, como se hace en la regresión [4], se prescinde de *Infoint* como variable independiente, el R^2 de la regresión disminuye sensiblemente, lo que sugiere que esta variable contribuye en gran medida a explicar la varianza de la participación en actividades cooperativas en las diversas industrias. La variable *Infopub* resulta significativa en la regresión

[4], pero cuando se controla la importancia de la información interna, *Infopub* pierde su poder explicativo en la regresión.

Seguidamente, trataremos de refinar nuestros resultados observando los datos anteriores desde otros ángulos. Se ha argumentado que las empresas más intensivas en exportaciones, al enfrentarse a una competencia más intensa en los mercados internacionales, se ven en la necesidad de ser más innovadoras para poder mantener una posición competitiva (Veugelers y Cassiman, 1999). Por un lado, los acuerdos de cooperación pueden mejorar la posición competitiva en los mercados internacionales porque pueden estimular la innovación. Por otro lado, las empresas intensivas en exportaciones disponen de más contactos con fuentes tecnológicas extranjeras, lo que facilita encontrar el socio conveniente. Así pues, cabe pensar que las empresas más vinculadas al sector exterior toman parte en acuerdos cooperativos con más asiduidad. Pues bien, en el cuadro n.º 6 se puede observar que, en efecto, parece existir una relación positiva entre la intensidad exportadora de las empresas manufactureras españolas y la probabilidad de participar en al menos un acuerdo de cooperación. Asimismo,

CUADRO N.º 6

EXPORTACIONES Y COOPERACIÓN EN I+D

Exportaciones como porcentaje de las ventas	Empresas que innovan	Empresas que cooperan
< 10	78	45
10 ≤ X < 30	10	25
30 ≤ X < 50	6	12
X > 50	7	18
TOTAL	100 (16.835)	100 (1.513)

mo, puede suponerse que la cooperación en I+D tiene un impacto positivo en sus resultados

Al comparar la proporción de productos nuevos o sustancialmente mejorados como porcentaje de las exportaciones entre empresas innovadoras que cooperan y empresas innovadoras que no cooperan, apreciamos que dicha proporción es mayor para las empresas que cooperan (cuadro número 7). Otro indicador disponible sobre el rendimiento de una empresa es el crecimiento en las exportaciones entre 1994 y 1996.

El cuadro n.º 8 nos permite comparar las empresas que innovan con aquellas que no lo hacen. Las innovadoras, tanto las que cooperan como las que no, disfrutaron de crecimientos más altos de las exportaciones. Esta observación es aún más destacable dado el escaso número de empresas innovadoras en la industria española. Cuando comparamos entre innovadoras que toman parte en acuerdos de cooperación y aquellas que no, no se observan diferencias significativas.

IV. CONCLUSIONES

En este artículo se han examinado algunos rasgos de la es-

CUADRO N.º 7

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS NUEVOS O SENSIBLEMENTE MEJORADOS COMO PORCENTAJE DE LAS EXPORTACIONES

<i>Productos nuevos o sensiblemente mejorados como porcentaje de las exportaciones</i>	<i>Porcentaje de empresas innovadoras que no cooperan</i>	<i>Porcentaje de empresas innovadoras que cooperan</i>
X < 10	80,0	42
10 ≤ X < 30	3,5	12
30 ≤ X < 50	2,2	9
X > 50	15,7	38
TOTAL	100 (15.323)	100 (1.513)

trategia de innovación de las empresas manufactureras españolas, prestando especial atención a los acuerdos de cooperación como componentes de una estrategia innovadora fructífera. Para ello, se ha partido de la consideración de tres hipótesis sobre las motivaciones de los acuerdos de cooperación. La *hipótesis del compromiso-coordinación* sugiere que el principal móvil de un acuerdo de cooperación es el compromiso de los socios a alcanzar un nivel verificable de inversión en I+D. La *hipótesis del sharing* relaciona los acuerdos cooperativos con las economías de costes posibles a través de la cooperación. La *hi-*

pótesis de la complementariedad señala que los beneficios de incluir acuerdos de cooperación en la estrategia de innovación dependen de las otras actividades desarrolladas por la empresa, tales como la adquisición interna o externa de tecnología.

Sobre esta base, se han analizado los datos proporcionados en la *Encuesta de innovación* sobre cooperación de las empresas manufactureras españolas. Del análisis se ha desprendido una serie de conclusiones tentativas. En comparación con otros países europeos, las empresas españolas parecen tomar parte en menor medida en acuerdos de cooperación en investigación

CUADRO N.º 8

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN Y LA COOPERACIÓN EN EL CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES

<i>Porcentaje de crecimiento de las exportaciones</i>	<i>Porcentaje de empresas que no innovan</i>	<i>Porcentaje de empresas innovadoras que no cooperan</i>	<i>Porcentaje de empresas innovadoras que cooperan</i>
X < 0	39,5	26,7	20,1
0 ≤ X < 20	9,4	9,3	14,8
20 ≤ X < 50	14,3	15,5	25,1
50 ≤ X < 100	12,4	14,9	15,3
X > 100	24,4	33,7	24,7
TOTAL	100	100	100

y desarrollo, aunque los móviles de la cooperación en I+D resultan ser semejantes. Las empresas más intensivas en exportaciones son más proclives a realizar acuerdos de cooperación. Asimismo, la cooperación es más importante en aquellas industrias donde la información interna resulta más relevante para el proceso innovador, o donde los costes suponen un obstáculo mayor a la innovación. Los datos también sugieren que las empresas que cooperan generan un porcentaje significativamente mayor de sus exportaciones a partir de productos nuevos o sensiblemente mejorados. No obstante, para poder obtener resultados más concluyentes, sería imprescindible disponer de datos al nivel de la empresa.

NOTAS

(*) El autor desea mostrar su agradecimiento al Departamento de Estudios Europeos de FUNCAS por poner a su disposición los datos utilizados en este artículo. Asimismo, agradece a Manuel Fernández Bagüés su excelente asistencia. Finalmente, agradece también las sugerencias recibidas de la coordinadora del número y de un evaluador anónimo a una primera versión del trabajo. Este estudio ha contado con la ayuda financiera recibida de TSER SOE1-CT97-1059, DGES PB96-0302 y CIRIT 1997SGR00138.

(1) Los datos fueron proporcionados por SDC, una empresa de los EE.UU. que recoge información de todo tipo de fuentes públicas acerca de alianzas, fusiones y adquisiciones. Puede que exista un sesgo hacia las alianzas norteamericanas y hacia las más publicitadas. En todo caso, otras fuentes independientes han alcanzado conclusiones similares.

(2) Para poder analizar con mayor rigor la estrategia de las empresas manufactureras españolas, sería necesaria información específica al nivel de la empresa. Desgraciadamente, los datos para España a los que hemos tenido acceso sólo contienen información agregada, generalmente al nivel de la industria. Para más detalles sobre la muestra, remitimos al lector a la publicación del INE *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 1996* (1998a). Este cuestionario ha sido diseñado a partir del «Community Innovation Survey», llevado a cabo por Eurostat en los diferentes países de la Unión Europea. Esto posibilita que muchos de sus resultados puedan ser comparados con los de otros países de nuestro entorno, si bien cada país añadió, o prescindió, de determinadas preguntas.

(3) Los índices de importancia están en una escala de 1 a 5 (*poco importante hasta muy importante*). Se trata de un índice promedio para cada industria.

BIBLIOGRAFÍA

- ACS, Z., y AUDRETSCH, D. (1987), «Innovation, market structure and firm size», *The Review of Economics and Statistics*, 71, páginas 567-574.
- AURORA, A., y GAMBARDILLA, A. (1990), «Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology», *Journal of Industrial Economics*, 38, págs. 361-379.
- (1994), «Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability and external linkages in biotechnology», *Journal of Economic Behavior and Organisation*, páginas 91-114.
- ARROW, K. (1962), «Economic welfare and the allocation of resources for invention», en R. NELSON (ed.), *The rate and direction of inventive activity*, Princeton, NJ, Princeton University Press, págs. 609-626.
- D'ASPROMONT, C., y JACQUEMIN, A. (1988), «Co-operative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers», *American Economic Review*, 78, págs. 1.133-1.137.
- BERNSTEIN, J., y NADIRI, M. (1988), «Interindustry R&D spillovers, rates of return, and production in high-tech industries», *American Economic Review*, 78, páginas 429-434.
- (1989), «R&D and intra-industry spillovers: an empirical application of dynamic duality», *Review of Economic Studies*, 56, págs. 249-269.
- BRANDSTETTER, L., y SAKAKIBARA, M. (1998), «Japanese research consortia: A microeconomic analysis of industrial policy», *Journal of Industrial Economics*, XLVI, páginas 207-2.034.
- CASSIMAN, B., y VEUGELERS, R. (1998), «R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence», mimeo.
- COHEN, W., y LEVIN, R. (1989), «Empirical studies of innovation and market structure», en SCHMALENSSEE, R., y WILLIG, R. (eds.), *Handbook of Industrial Organisation*, páginas 1.060-1.107, North-Holland.
- COHEN, W., y LEVINTHAL, D. (1989), Innovation and learning: the two faces of R&D, *The Economic Journal*, 99, págs. 569-596.
- DE BOND, R. (1997), «Spillovers and innovative activities», *International Journal of Industrial Organisation*, 15, págs. 1-28.
- DE BOND, R., y VEUGELERS, R. (1991), «Strategic investment with spillovers», *European Journal of Political Economy*, 7, páginas 345-366.
- DE BOND, R., y WU, C. (1996), «Research joint venture cartels and welfare», en J. POYAGO-THEOTOKY (ed.), *R&D Cooperation: theory and practice*, Macmillan, Londres.

EATON, B., y ESWARAN, M. (1997), «Technology trading coalitions in supergames», *Rand Journal of Economics*, 28, 1, páginas 135-149.

EVANGELISTA, R.; PERANI, G.; RAPITI, F., y ARCHIBUGI, D. (1997) «Nature and impact of innovation in manufacturing industry: some evidence from the Italian innovation survey», *Research Policy*, 26, páginas 521-536.

FRIEDMAN, PH.; BERG, S., y DUNCAN, J. (1979), «External vs. internal knowledge acquisition: Joint venture activity and R&D intensity», *Journal of Economics and Business*, invierno, págs. 103-110.

GAMBARDILLA, A. (1992), «Competitive advantages from in-house scientific research: the US pharmaceutical industry in the 1980s», *Research Policy*, 21, páginas 391-407.

GEROSKI, P. (1996), «Do Spillovers undermine the incentives to innovate?», en S. DOWRICK, *Economic Approaches to Innovation*, Edward Elgar, Aldershot, páginas 76-97.

GREENLEE, P., y CASSIMAN, B. (1999), «Product market objectives and the formation of research joint ventures», de próxima aparición en *Managerial and Decision Economics*.

HENNART, J. F. (1988) «A transaction cost theory of equity joint ventures», *Strategic Management Journal*, 9, págs. 361-374.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1998a), *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1996*, Madrid.

— (1998b), *Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D)*, Madrid.

IRWIN, D., y KLENOW, P. (1996), «High-Tech R&D subsidies. Estimating the effects of Sematech», *Journal of International Economics*, 40, págs. 323-344.

KAMIEN, M.; MÜLLER, E., y ZANG, I. (1992), «Research joint ventures and R&D cartels», *American Economic Review*, 82, páginas 1.293-1.306.

KAMIEN, M., y SCHWARTZ, N. (1982), *Market structure and innovation*, Cambridge University Press.

KESTELOOT, K., y VEUGELERS, R. (1994) «Stable R&D co-operation with spillovers», *Journal of Economics and Management Strategy*, 4, págs. 651-672.

KOGUT, B. (1988), «Joint ventures: Theoretical and empirical perspectives», *Strategic Management Journal*, 9, páginas 319-332.

LEAHY, D., y NEARY, P. (1997), «Public policy towards R&D in oligopolistic industries», *American Economic Review*, 87, páginas 642-662.

LEVIN, R. (1988), «Appropriability, R&D spending and technological performance», *American Economic Review*, 78, páginas 424-48.

LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R., y WINTER, S. (1987), «Appropriating the returns

<p>from industrial research and development», <i>Brookings Papers on Economic Activity</i>, 3, págs. 783-831.</p> <p>MANSFIELD, E. (1985), «How rapidly does new industrial technology leak out?», <i>The Journal of Industrial Economics</i>, 34, páginas 217-223.</p> <p>ORDOVER, J., y WILLIG, R. (1985), «Antitrust for high-technology industries: assessing research joint ventures and mergers», <i>Journal of Law and Economics</i>, 28, páginas 311-333.</p> <p>OUCHI, W., y BOLTON, M. (1988), «The logic of joint research and development», <i>California Management Review</i>, primavera, páginas 9-33.</p> <p>PEREZ-CASTILLO, D., y SANDONIS, J. (1997), «Disclosure of know-how in research joint ventures», <i>International Journal of Industrial Organisation</i>, 15, págs. 51-75.</p> <p>PISANO, G. (1997), «R&D performance, collaborative arrangements and the market for know-how: a test of the "Lemons" hypothesis in biotechnology», Harvard Business School, mimeo.</p> <p>ROBERTSON, T., y GATIGNON, H. (1998), «Technology development mode: A transaction</p>	<p>cost conceptualization», <i>Strategic Management Journal</i>, 19, págs. 515-531.</p> <p>SAKAKIBARA, M. (1997), «Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: An empirical examination of motives», <i>Strategic Management Journal</i>, 18, págs. 134-164.</p> <p>SANDONIS, J. (1993), «Rupturas en proyectos conjuntos de investigación», <i>Revista Española de Economía</i>, monográfico «Investigación y Desarrollo», páginas 165-190.</p> <p>SCHERER, F. M. (1965), «Firm size, market structure, opportunity and the output of patented innovations», <i>American Economic Review</i>, 55, págs. 1.097-1.125.</p> <p>SCHMOOKLER, J. (1962), «Economic sources of inventive activity», <i>Journal of Economic History</i>, 22, págs. 1-10.</p> <p>SCOTT, J. (1988), «Diversification versus cooperation in R&D investment», <i>Managerial and Decision Economics</i>, 9, páginas 175-186.</p> <p>SHAPIRO, C., y WILLIG, R. (1990), «On the antitrust treatment of production joint ventures», <i>Journal of Economic Perspectives</i>, 4, págs. 113-130.</p>	<p>SPENCE, M. (1984), «Cost reduction, competition and industry performance», <i>Econometrica</i>, 52, págs. 101-121.</p> <p>TEECE, D. (1986), «Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy», <i>Research Policy</i>, 15, páginas 285-305.</p> <p>VEUGELERS, R. (1998), «Internal R&D expenditures and external technology sourcing», <i>Research Policy</i>, 26, páginas 303-315.</p> <p>VEUGELERS, R., y CASSIMAN, B. (1999), «Make and buy in innovation strategies: Evidence from belgian manufacturing», <i>Research Policy</i>, 28, págs. 63-80.</p> <p>VEUGELERS, R., y KESTELOOT, K. (1994), «On the design of stable joint ventures», <i>European Economic Review</i>, 38, páginas 1.799-1.815.</p> <p>VONORTAS N. (1998), «How do participants in research joint ventures diversify?», <i>Working paper George Washington University</i>, mimeo.</p> <p>YI, S. S. (1995), «R&D cooperation, product market collusion and welfare», <i>Dartmouth College working paper</i>, mimeo.</p>
--	--	---

Resumen

En este artículo, se estudia la estrategia innovadora de las empresas manufactureras, prestando especial atención a los incentivos para alcanzar acuerdos de cooperación de I+D, utilizando datos de la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1996*. Aunque las empresas manufactureras españolas son menos activas en actividades de cooperación en comparación con sus homólogas europeas, nuestros resultados parecen sugerir que las motivaciones para emprender actividades cooperativas son comparables.

Palabras clave: innovación, investigación y desarrollo, cooperación en I+D.

Abstract

In this paper we characterize the innovation strategy of manufacturing firms with particular attention to incentives to engage in cooperative R&D agreements, using Spanish data from the *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1996*. Although Spanish manufacturing firms are less active in cooperative activities compared to their European counterparts, our results seem to suggest that the motivations for engaging in cooperative activities are comparable.

Key words: innovation, research and development, cooperation in R&D.

JEL classification: D21, L13, O32.