

J. SURROCA AGUILAR *
L. SANTAMARÍA SÁNCHEZ **

La cooperación tecnológica como determinante de los resultados empresariales ***

SUMARIO: 1. *Introducción.* 2. *Revisión de la literatura y formulación de hipótesis.* 2.1. El impacto de la cooperación tecnológica sobre los resultados innovadores. 2.2. El impacto de los resultados innovadores sobre los resultados empresariales. 2.3. El impacto de la cooperación tecnológica sobre los resultados empresariales: el papel mediador de los resultados innovadores. 2.4. El impacto de la cooperación tecnológica sobre los resultados empresariales: cooperación vertical, institucional y horizontal. 3. *Metodología.* 3.1. Muestra y procedencia de los datos. 3.2. Variables utilizadas en el estudio. 3.3. Análisis de los datos y especificación de los modelos a estimar. 4. *Resultados.* 5. *Discusión y conclusión.* 5.1. Implicaciones para la investigación. 5.2. Implicaciones para la práctica. 5.3. Limitaciones e investigación futura.

Referencias bibliográficas

RESUMEN: En este trabajo, examinamos empíricamente el impacto de la cooperación tecnológica sobre los resultados empresariales. Basándonos en la literatura previa sobre el impacto tecnológico de las colaboraciones y en los trabajos que conectan las capacidades tecnológicas con la consecución de ventajas competitivas sostenibles, argumentamos que los acuerdos de cooperación tecnológica tienen un efecto positivo sobre la consecución de innovaciones en producto y/o proceso, las cuales, a su vez, redundan en unos resultados empresariales superiores. Asimismo, también analizamos el efecto diferencial de tres tipos de colaboraciones, vertical, institucional y horizontal. Nuestros resultados indican que, mientras los resultados innovadores median la relación entre la cooperación institucional y los resultados empresariales, la cooperación vertical tiene tanto un efecto directo como indirecto, mediado por los resultados innovadores, sobre tales resultados empresariales. Finalmente, la coopera-

* Profesor Visitante del Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Carlos III de Madrid. 28903 Getafe (Madrid), España. Tel.: +34-91 624 86 40. Fax: +34-91 624 96 07. E-mail: jsurroca@emp.uc3m.es

** Profesor Visitante del Departamento de Economía de la Empresa *(autor de contacto). Universidad Carlos III de Madrid. 28903 Getafe (Madrid), España. Tel.: +34-91 624 86 43. Fax: +34-91 624 96 07. E-mail: lsantama@emp.uc3m.es

*** Los autores agradecen la ayuda financiera del Ministerio de Ciencia y Tecnología, con el proyecto SEJ2004-08176, y del Ministerio de Educación y Ciencia, con el proyecto SEJ2006-01731.

ción horizontal ejerce un efecto negativo tanto en la consecución de innovaciones como en los resultados empresariales.

Palabras clave: Cooperación Tecnológica, Resultados Innovadores, Socio Tecnológico, Resultados Empresariales

Códigos JEL: O31, O32

Abstract: In this paper, we empirically examine the impact of technological cooperation on firm performance. Drawing on previous literature on technological impact of cooperation and also studies that connect technological capabilities with the achievement of sustained competitive advantages, we argue that technological cooperation exerts a positive effect on product and/or process innovations. From this point, we establish that innovative results positively impact on firm performance. We also analyse the differential effect of three types of cooperation, namely vertical, institutional and horizontal cooperation. Our results point out that, while innovation results mediate the relationship between institutional cooperation and firm performance, vertical cooperation has both a direct and indirect effect —mediated by innovation results— on firm performance. Finally, horizontal cooperation exerts a negative effect on innovation results as well as on firm performance.

Key words: Technological Cooperation, Innovation Results, Technological Partner, Firm Performance

JEL classification: O31, O32

1. Introducción

A lo largo de estos últimos 20 años, la cooperación tecnológica se ha erigido como uno de los principales instrumentos utilizados por las empresas a la hora de llevar a cabo sus actividades tecnológicas (OCDE, 2002). La importancia de la cooperación en el ámbito empresarial ha dejado sentir sus efectos en el académico, motivando gran número de investigaciones. Hagedoorn y otros (2000) y Caloghirou y otros (2003) se hacen eco de las principales investigaciones realizadas desde la perspectiva de la organización industrial, así como de la administración de empresas. En esencia, dichas investigaciones tienen por objeto la identificación de los principales factores que explican las cooperaciones tecnológicas. Así, la decisión de cooperar se explica en términos de la presencia de los denominados «spillovers» (Cassiman y Veugelers, 2002), del tamaño y la orientación tecnológica de la empresa (Colombo y Garrone, 1996; Dutta y Weiss, 1997), o de una diversidad de motivaciones tecnológicas y comerciales (Dodgson, 1994; Bayona y otros 2001; Tether, 2002; Miotti y Sachwald, 2003; Becker y Dietz, 2004).

Mucho menos estudiado ha sido el impacto de dichas cooperaciones tecnológicas sobre los resultados innovadores y los resultados empresariales. Así, Miotti y Sachwald (2003) y Hoang y Rothaermel (2005) han estudiado el efecto de la cooperación sobre los resultados innovadores, mientras que sólo los trabajos de Siebert (1996), Benfratello y Sembenelli (2001) y el más reciente de Belderbos y otros (2004a) han estudiado el efecto de las cooperaciones sobre los resultados empresariales. Hasta donde llega nuestro conocimiento, ningún estudio analiza en un mismo modelo los efectos de la cooperación tecnológica sobre los dos tipos de resultados.

Por ello, el presente estudio tiene por objeto el estudio de las relaciones existentes entre la cooperación tecnológica, los resultados innovadores y los resultados empresariales. Los vínculos entre los tres conceptos quedan reco-

gidos en un modelo empírico que, en primer término, relaciona la decisión de cooperar con los resultados tecnológicos y, posteriormente, explica los resultados empresariales a partir los resultados tecnológicos y la cooperación. En nuestro modelo, la cooperación explica en buena medida el éxito de las actividades tecnológicas y éstas, a su vez, determinan los resultados empresariales. Así pues, la consecución de innovaciones en producto y/o proceso media la relación entre la cooperación tecnológica y los resultados empresariales.

Nuestro modelo también incorpora las especificidades de los tres grandes tipos de cooperación, a saber, la *cooperación vertical* con clientes y/o proveedores, la *cooperación institucional* con centros tecnológicos y/o universidades y la *cooperación horizontal* con competidores. Es extensa la literatura que señala que la cooperación vertical reporta beneficios adicionales a la simple consecución de innovaciones. Así, la cooperación con estos socios tecnológicos hace posible el acceso a nuevos mercados o incluso identificar nuevas oportunidades de negocio (Hagedoorn, 1993). Por otro lado, la cooperación institucional ha estado siempre ligada al desarrollo de capacidades innovadoras y, por esta razón, la literatura ha apelado a este tipo de socio cuando el objetivo de la cooperación tecnológica es más genérico, tiene más incertidumbre y conlleva más riesgo de fugas de información (Arora y Gambardella, 1990; Bailetti y Callahan, 1992; Gemünden y otros, 1992; Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Sakakibara, 2001; Cassiman y Veugelers, 2002; Miotti y Sachwald, 2003). En cuanto a la cooperación con competidores, la literatura nos indica que los rivales pueden disponer de recursos complementarios para culminar con éxito las actividades tecnológicas, pero que, al mismo tiempo, estas colaboraciones están sujetas a riesgos importantes, como las fugas involuntarias de información (Miotti y Sachwald, 2003). Por ello, la cooperación horizontal está limitada a situaciones caracterizadas por la existencia de fuertes intereses comunes entre los socios o donde la investigación realizada en colaboración por ambos socios se encuentre fuera del terreno de la competencia y lleve a resultados genéricos (Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002), como es el caso de la investigación precompetitiva (Lewis, 1990; Tidd y Trewhella, 1997; Dussauge y Garrette, 1998). En conjunto, estas consideraciones hacen que la cooperación entre rivales sea más arriesgada que la cooperación con clientes y proveedores y que únicamente se lleven a cabo acuerdos de cooperación horizontales en sectores de alta intensidad tecnológica (Miotti y Sachwald, 2003).

Por todo ello, consideramos que la cooperación vertical, la cooperación institucional y la cooperación horizontal tendrán efectos diferentes sobre los resultados empresariales. Por un lado, el efecto de la cooperación institucional sobre los resultados empresariales estará completamente mediado por los resultados innovadores, mientras que la cooperación vertical tendrá un doble efecto sobre los resultados empresariales: uno directo y otro indirecto mediado por los resultados innovadores. Finalmente, pronosticamos que los riesgos asociados a la cooperación horizontal superarán sus potenciales beneficios, llevando a que los acuerdos con competidores incidan negativamente sobre los resultados empresariales. Nuestros resultados empíricos, para una muestra de 6500 empresas extraídas de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales

(ESEE) para el periodo 1998-2002, dan pleno soporte al modelo planteado.

Con todo, creemos que este trabajo enriquece y complementa la literatura existente sobre cooperaciones tecnológicas. Mientras que la literatura previa se ha centrado en los determinantes de la cooperación, este trabajo aborda el impacto de dichas colaboraciones. Además, frente a los escasos trabajos que han estudiado el impacto de la cooperación tecnológica, nuestro análisis es más amplio porque integra tanto a los resultados innovadores como los empresariales, aspecto muy poco estudiado a fecha de hoy. Precisamente, gracias a este más amplio prisma de análisis, es posible examinar nuevos determinantes del rendimiento empresarial. Así, proponemos que la cooperación tecnológica tiene un impacto positivo sobre dichos resultados, y que dicho impacto está explicado por el mayor éxito de las actividades innovadoras, aunque no de forma exclusiva. En otros casos, la cooperación con ciertos tipos de socios constituye un canal para generar otros recursos intangibles que contribuyen a mejorar la posición competitiva de la misma.

Para dar cuenta de todos estos objetivos, hemos estructurado lo que queda del artículo del siguiente modo. A continuación revisamos la literatura existente sobre cooperaciones tecnológicas en aras de proponer nuestras hipótesis. En la sección metodológica, describimos los datos, las variables y las técnicas estadísticas empleadas. Posteriormente se analizan los resultados obtenidos. La discusión y las conclusiones ponen punto final al trabajo.

2. Revisión de la literatura y formulación de hipótesis

2.1. EL IMPACTO DE LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE LOS RESULTADOS INNOVADORES

Como se ha comentado en la introducción, es escasa la literatura que analiza el impacto de la cooperación tecnológica sobre los resultados innovadores. Una notable excepción es el trabajo de Miotti y Sachwald (2003), que se inscribe dentro del marco de la Teoría de Recursos y Capacidades (en adelante *TRC*). Para una descripción de los rudimentos de la mencionada teoría se puede consultar los trabajos de Dierickx y Cool (1989), Barney (1991), Amit y Schoemaker (1993), Teece y otros (1997), y Barney y otros (2001). Como es bien conocido, la *TRC* pone de relieve la importancia de los procesos internos de la empresa: la estrategia corporativa favorecerá la consecución de la deseada ventaja competitiva si la empresa es capaz de generar un cuerpo de competencias centrales —básicamente, capacidad de innovar y aprender— sustentadas sobre un conjunto de recursos difíciles de reproducir por los competidores. En definitiva, pues, las competencias que hacen diferente a una empresa reflejan formas únicas de combinar los recursos primarios por parte de la empresa. En conjunto, estos recursos y capacidades, si poseen ciertos atributos —escasez, exclusividad, durabilidad, inimitabilidad y no sustituibilidad—, capacitarán a la empresa para obtener rentas por encima de sus competidores.

Aunque originalmente el propósito de la *TRC* consistía en explicar los resultados empresariales, sus desarrollos posteriores abarcan los más diversos

campos (ver a modo de ejemplo el trabajo de Barney y otros, 2001). Uno de estos campos es el estudio de las actividades innovadoras (Mowery y otros, 1998; Galende y Suárez, 1999; Galende y de la Fuente, 2003; Miotti y Sachwald, 2003). La premisa fundamental de estos últimos trabajos es que una gestión eficiente de los recursos proporcionará a la empresa unos activos intangibles que guiarán con éxito el proceso innovador. También se hace hincapié en los mencionados trabajos que, en ciertas ocasiones, los recursos internos no bastarán para la obtención de innovaciones. En otras palabras, la empresa puede carecer de los recursos internos necesarios para la realización de actividades tecnológicas. Es en este contexto donde se inserta la necesidad de acceder a recursos externos (Nooteboom, 1999), aunque esta decisión merece una atención especial habida cuenta de las dificultades —problemas relacionales— que la empresa se encontrará a la hora de organizar estas transacciones bajo las reglas de mercado (Pisano, 1990). Los acuerdos de colaboración solventan los problemas de contratación del mercado al tiempo que permiten a la empresa acceder a recursos externos, posiblemente complementarios a los suyos propios (Kogut, 1988; Das y Teng, 2000; Hagedoorn y otros, 2000, Belderbos y otros, 2004b).

Precisamente, la complementariedad entre los recursos internos de la empresa y los recursos externos aportados por el socio tecnológico es el desencadenante del éxito del acuerdo de cooperación —la obtención de innovaciones en producto y/o en proceso— como bien han expuesto Miotti y Sachwald (2003). Así, las empresas entablan acuerdos de cooperación tecnológica para complementar sus recursos internos y seleccionan a sus socios en función de los recursos que éstos controlan. Como resultado, la colaboración proporciona a las empresas capacidades tecnológicas, productivas y de comercialización (Mowery y otros, 1998) que inciden positivamente sobre la eficiencia del proceso innovador (Miotti y Sachwald, 2003; Belderbos y otros, 2004a). Así, la investigación y desarrollo realizada en colaboración llevará a la empresa a mejorar sus procesos productivos, gracias a la obtención de innovaciones en proceso, y a obtener nuevos o mejorados productos (Belderbos y otros, 2004a). Con todo, podemos proponer nuestra primera hipótesis:

Hipótesis 1: La cooperación tecnológica tiene un efecto positivo sobre los resultados innovadores.

2.2. EL IMPACTO DE LOS RESULTADOS INNOVADORES SOBRE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES

Una de las líneas de investigación más importantes dentro de la literatura sobre el cambio tecnológico es la que estudia la relación entre la capacidad innovadora empresarial y sus resultados económicos (Griliches, 1979). El supuesto adoptado dentro de esta línea de investigación es que la capacidad innovadora de la empresa está positivamente relacionada con los resultados económicos. La evidencia empírica disponible es rotunda apoyando este supuesto (puede consultarse Griliches, 1998, para una revisión de la literatu-

ra empírica disponible). Además, esta conclusión es robusta a la utilización de diferentes medidas, tanto de rendimiento empresarial como de capacidad innovadora.

Precisamente, la medición de la capacidad innovadora ha generado un amplio debate dada la complejidad del proceso innovador. Tanto Cohen y Levin (1989) como Patel y Pavitt (1995) se hacen eco de ello en sus revisiones sobre las diversas medidas de la actividad innovadora. De forma sintética, estos autores clasifican las medidas empleadas en los trabajos empíricos sobre innovación y cambio tecnológico en indicadores de input, como el gasto en investigación y desarrollo o los recursos humanos empleados en actividades tecnológicas, y de output, entre las que destacan las patentes, la obtención de innovaciones en producto y/o proceso o las ventas de productos nuevos o mejorados. En el caso de la medición del rendimiento empresarial, los indicadores de resultados más habituales han sido los tradicionales *ROA*, *ROE* y *ROI*, medidas de productividad, y el valor de mercado (Hitt y otros, 1997; Crépon y otros, 1998; Benfratello y Sembenelli, 2001; Belderbos y otros, 2004a).

Dentro de la literatura que analiza el efecto de la actividad innovadora sobre el resultado empresarial, merece una mención especial el trabajo de Crépon y otros (1998), en la medida que ayuda a explicar la relación existente entre gastos en I+D, innovación y resultados empresariales. A juicio de estos autores, debemos concebir la innovación como un proceso que empieza con la actividad de I+D, continúa con la generación de patentes y, por último, culmina con la venta de nuevos productos. Por tanto, los resultados innovadores median la relación entre la inversión en I+D y los resultados empresariales. Esta idea tiene implicaciones para la investigación aplicada: una parte importante de los modelos empíricos estimados en la literatura previa están pobremente especificados porque analizan la relación entre inversión en I+D y resultados empresariales, en lugar de analizar la relación entre los resultados innovadores y los resultados empresariales.

Por tanto, no es la inversión en I+D el determinante último de los resultados de la empresa, sino que lo son la innovación en producto y en proceso (esto es, la culminación exitosa de esos esfuerzos en I+D). La innovación en producto contribuye a mejorar los resultados gracias al efecto que ejerce sobre la estructura de mercado a partir de una mayor diversificación (Martínez-Ros, 2000). Así, cuando una empresa obtiene una innovación en producto, consigue diferenciarse de sus competidores y conseguir, al menos momentáneamente, cierto poder de mercado para incrementar los precios de sus productos y así aumentar sus ingresos. Por otro lado, la innovación en proceso racionaliza el proceso productivo, mejora el uso de recursos productivos y, en definitiva, contribuye a la reducción de costes (Rosenkranz, 2003).

La argumentación previa nos lleva a formular la segunda de nuestras hipótesis:

Hipótesis 2: La innovación en producto y/o proceso tiene un efecto positivo sobre los resultados empresariales.

2.3. EL IMPACTO DE LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES: EL PAPEL MEDIADOR DE LOS RESULTADOS INNOVADORES

El estudio del efecto de los acuerdos de colaboración tecnológica sobre los resultados de la empresa ha sido casi inexistente, como señalan Belderbos y otros (2004a). Junto al anterior trabajo, tan sólo Siebert (1996) y Benfratello y Sembenelli (2002) habían aportado alguna evidencia empírica sobre el impacto de las cooperaciones tecnológicas sobre los resultados empresariales. Más recientemente, algunos autores han examinado la relación entre cooperación y crecimiento de las ventas o ventas de nuevos productos. Sin embargo, los resultados no son del todo concluyentes. Así, por ejemplo, Faems y otros (2004) encontraron, para una muestra de empresas belgas de la encuesta *Community Innovation Survey* (CIS), que la cooperación está positiva y significativamente asociada con las ventas de los productos nuevos que resultan de las actividades de I+D. Por lo contrario, otros autores han encontrado que el efecto de la cooperación sobre los resultados depende del tipo de socio (Löf y Heshmati, 2002) y de la procedencia del mismo (Cincera y otros, 2003).

La ambigüedad de estos resultados se puede atribuir, entre otros factores, a problemas en la especificación de los modelos que relacionan la cooperación con los resultados empresariales (Belderbos y otros, 2004a). Nosotros estamos de acuerdo con este dictamen. Como se ha comentado en la Hipótesis 1, nuestra propuesta es que la cooperación tecnológica tiene un efecto positivo sobre los resultados innovadores. En la medida en que se obtengan innovaciones en producto y/o en proceso, la empresa conseguirá diferenciarse de sus competidores y/o mejorar la eficiencia en la utilización de sus recursos productivos, y como consecuencia de ello, obtendrá unos beneficios superiores (nuestra Hipótesis 2). Combinando ambas predicciones, podemos sugerir que la relación entre la cooperación tecnológica y los resultados empresariales no es directa, como se ha supuesto implícitamente en la investigación aplicada previa, sino que es una relación indirecta mediada por la obtención de innovaciones en producto y/o proceso. En este sentido, nuestro planteamiento guarda ciertas similitudes con el modelo propuesto por Crépon y otros (1998) para el estudio de la relación existente entre gastos en I+D, innovación y resultados empresariales. A diferencia de este trabajo, nosotros nos centramos en las cooperaciones tecnológicas: adoptamos el supuesto de que la cooperación tecnológica contribuye a la generación de innovaciones y, de ahí, a la mejora de los resultados empresariales. Por tanto, esperamos observar un efecto indirecto entre cooperación y resultados empresariales, como recogemos en nuestra tercera hipótesis:

Hipótesis 3: Los resultados innovadores median la relación entre cooperación tecnológica y resultados empresariales.

2.4. EL IMPACTO DE LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES: COOPERACIÓN VERTICAL, INSTITUCIONAL Y HORIZONTAL

La literatura previa ha subrayado notorias diferencias entre las motivaciones que subyacen en la elección del socio tecnológico (ver entre otros, Cassiman y Veugelers, 2002; Tether, 2002 o Belderbos y otros, 2004b). Por ello, esperamos que las características distintivas de cada tipo de colaboración tengan incidencia en el tipo de relación que se establecerá entre los resultados innovadores y los resultados empresariales.

Las motivaciones por las cuales una empresa elige cooperar tecnológicamente son muy diversas (Hagedoorn, 1993, Cassiman, 1999, Hagedoorn y otros, 2000, Bayona y otros, 2001, y Caloghirou y otros, 2003): completar el proceso innovador, acceder a nuevos conocimientos y habilidades, conseguir financiación pública, acceder a nuevos mercados y explotar nuevas oportunidades de negocio. A pesar de la variedad de propósitos que subyacen tras una cooperación tecnológica, Whitley (2002) destaca que uno de los principales objetivos perseguidos por una empresa cuando decide cooperar tecnológicamente es la culminación del proceso de innovación en productos o procesos nuevos o mejorados.

En este sentido, la literatura señala que la cooperación vertical incidirá positivamente sobre la culminación exitosa del proceso innovador. Ello se explica por el hecho de que los clientes son esenciales durante el desarrollo de nuevos productos y, en especial, a la hora de definir las características que éstos deben poseer (Tether, 2002). Por su lado, los proveedores juegan un papel importante en la reducción de costes de producción y desarrollo, en la reducción de retrasos y riesgos de fracaso de los proyectos, y en el incremento de la calidad y adaptabilidad al mercado de los productos (Chung y Kim, 2003).

Tradicionalmente, universidades y centros de investigación se han centrado en proveer nuevos conocimientos científicos y tecnológicos a las empresas (Lundvall, 1992). Esta tendencia, no obstante, ha cambiado en los últimos años. Estos organismos de investigación se han visto sometidos a diferentes presiones para acercarse a la industria. En efecto, los gobiernos han promovido que estas instituciones realicen una investigación que contribuya en mayor medida a la mejora de la competitividad de las empresas (Tether, 2002). Además, la competencia por atraer fondos para financiar la investigación ha llevado a la universidad a colaborar más estrechamente con el mundo empresarial (Gibbons y otros, 1994). Ambas presiones han llevado a los organismos de investigación a ejercer un papel relevante en la culminación del proceso innovador, especialmente cuando la empresa trata de alcanzar innovaciones dirigidas a nuevos mercados o nuevos segmentos de mercado (Tether, 2002).

La elección de un competidor como socio tecnológico no estaría tan justificada por la culminación del proceso innovador sino por la necesidad de solventar problemas que afectan a ambos socios y que se encuentren fuera del terreno de la competencia (Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002). Así, se puede observar como las empresas pertenecientes a un mismo sector llevan a cabo proyectos conjuntos en áreas en donde no existe rivalidad posible como

son los proyectos de investigación precompetitiva y con un efecto a largo plazo (Lewis, 1990; Tidd y Trehwella, 1997; Dussauge y Garrette, 1998). Cuando nos alejamos de este tipo de proyectos genéricos y analizamos proyectos cuyos resultados son más aplicados, la cooperación horizontal muestra su vertiente negativa: cuando una empresa colabora con un competidor directo, deja sin protección su información comercial más sensible (Miotti y Sachwald, 2003). Sólo la confianza y reputación de los propios socios protege a la empresa de la captura de dicha información por parte de los competidores con quienes coopera. Si la empresa no dispone de la posibilidad de apropiarse en exclusiva de este flujo de información sensible, con mayor frecuencia se observarán comportamientos oportunistas por parte de los competidores, que dejarán sentir su influencia sobre los resultados de la cooperación y la estabilidad del acuerdo (Cassiman y Veugelers, 2002). Son estas razones las que explican porque la cooperación horizontal sólo se observa en contextos muy especiales, como los sectores de alta tecnología (Miotti y Sachwald, 2003). En estos sectores, las empresas tienen incentivos para compartir recursos innovadores e integrarse en redes de cooperación (Dussauge y Garrete, 1998).

En resumen, la discusión anterior nos permite establecer que, en mayor o menor medida, las cooperaciones vertical e institucional ejercerán una incidencia positiva sobre los resultados innovadores, mientras que la cooperación horizontal puede tener una incidencia nula o negativa sobre el proceso innovador, dado que su objetivo tiene un carácter más precompetitivo y persigue obtener un conocimiento básico y genérico sin contrapartidas a corto plazo. Así pues, coherente con lo expuesto en la hipótesis 3, también podríamos establecer que tanto la cooperación vertical como la institucional tienen un efecto positivo sobre los resultados empresariales, y que esta relación está mediada por los resultados innovadores. En cambio, no esperamos obtener un efecto positivo de la cooperación horizontal sobre los resultados innovadores y empresariales, dado su carácter precompetitivo.

Paralelamente, tras la cooperación también subyacen objetivos de carácter no tecnológico como expandir los mercados donde la empresa participa, por ejemplo a través de la internacionalización o la entrada en nuevos mercados (Hagedoorn, 1993; Bayona y otros, 2001). En este caso, el éxito de esta estrategia probablemente estará relacionado con el conocimiento que se tenga del mercado de destino. Con esta premisa, resulta razonable asumir que la cooperación vertical está mejor posicionada para que la empresa adquiera un conocimiento más profundo del mercado de destino y, así, sea capaz de identificar en mayor medida oportunidades de negocio (Jorde y Teece, 1992; Tidd y Trehwella, 1997; Tether, 2002). Con ello, la cooperación vertical puede ejercer un efecto directo sobre los resultados empresariales. Además, este efecto será independiente del impacto indirecto —mediado por los resultados innovadores— que la cooperación vertical tiene sobre los resultados empresariales.

Adicionalmente, la literatura sobre organización de empresas nos proporciona otros argumentos para asumir que la cooperación vertical tendrá ese efecto directo sobre los resultados empresariales. Específicamente, al mantener una relación a largo plazo con ciertos grupos de interés (*stakeholders*, en terminología anglosajona), la empresa es capaz de desarrollar otros activos

intangibles como la confianza y la reputación (Barney y Hansen, 1994; Ring y Van der Ven, 1992). Los grupos de interés a los que se hace referencia son los trabajadores, los proveedores, los clientes, los accionistas y la comunidad donde la empresa se inserta (Donaldson y Preston, 1995). Así, construir una relación duradera basada en la confianza y la reputación con estos grupos tiene un efecto positivo sobre los resultados empresariales (Hillman y Keim, 2001). Por ejemplo, evitar el abuso de posiciones de dominio respecto a los consumidores facilita su fidelidad, y la reputación de mantener los pactos con los proveedores, permite que éstos estén más dispuestos a realizar inversiones relacionales (Waddock y Graves, 1997).

Así pues, los argumentos previos nos llevan a suponer los siguientes impactos de la cooperación vertical, institucional y horizontal:

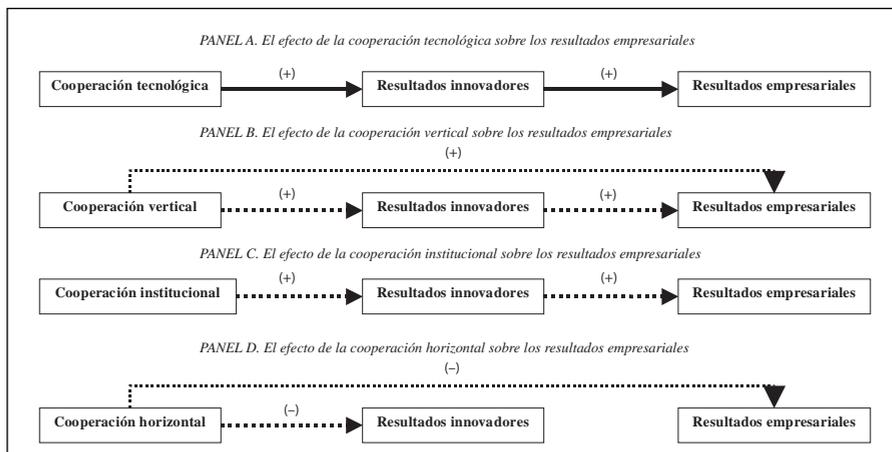
Hipótesis 4a: La cooperación vertical tiene una influencia directa e indirecta, mediada por los resultados innovadores, sobre los resultados empresariales.

Hipótesis 4b: La cooperación institucional tiene un efecto directo sobre los resultados innovadores que, a su vez, afectan a los resultados empresariales. Esto es, los resultados innovadores median la relación entre cooperación institucional y resultados empresariales.

Hipótesis 4c: La cooperación horizontal no tiene un efecto directo sobre los resultados innovadores y empresariales.

La Figura 1 ilustra nuestro modelo teórico y presenta las relaciones existentes entre las dimensiones más representativas.

FIGURA 1.—Relaciones entre cooperación tecnológica, resultados innovadores y resultados empresariales



3. Metodología

3.1. MUESTRA Y PROCEDENCIA DE LOS DATOS

Los datos utilizados para la realización de este estudio proceden de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) para los años 1998-2002, que realiza la Fundación Empresa Pública (FUNEP), bajo el patrocinio del Ministerio de Industria y Energía. Como se describe en Fariñas y Jaumandreu (2000), la ESEE es una encuesta dirigida a un panel de empresas españolas representativo de todas las industrias manufactureras. Para cada empresa, la encuesta proporciona algunos datos de las cuentas anuales, así como información sobre las estrategias corporativas: actividades, productos, procesos productivos, consumidores y proveedores, precios, costes de producción, mercados nacionales e internacionales, prácticas laborales y actividades tecnológicas.

La encuesta del año 1998 fue la primera en incluir información sobre las empresas involucradas en una cooperación tecnológica, especificando el socio con el que se cooperó. Así, nuestra muestra final está integrada por 6500 empresas, que son todas las observaciones para la cuales tenemos información sobre actividades de cooperación tecnológica en los cinco años considerados. Es importante destacar que en este trabajo hemos considerado a todas las empresas que responden a la encuesta sin discriminar entre empresas que innovan o no, o entre empresas que cooperan y las que no lo hacen. Con ello, como sugieren Fritsch y Lukas (2001) y Miotti y Sachwald (2003), evitamos el sesgo que presentan algunos trabajos previos que se centran exclusivamente en las empresas que innovan o empresas que cooperan.

3.2. VARIABLES UTILIZADAS EN EL ESTUDIO

Cooperación tecnológica. En este trabajo, adoptamos la definición amplia de cooperación tecnológica propuesta por Hagedoorn (1993). De acuerdo con esta definición, consideramos como cooperación tecnológica a un amplio abanico de acuerdos que abarcan desde los proyectos conjuntos de I+D hasta la compra directa de tecnología. Limitaciones de la encuesta nos impiden adoptar definiciones más precisas, como la de Cassiman (1999), donde para que exista cooperación tecnológica debe establecerse una participación explícita de los socios en el proyecto conjunto.

De forma más específica, en la encuesta se preguntaba a las empresas si, en el último año, habían colaborado con competidores, con universidades y/o centros tecnológicos, con clientes, y con proveedores. En los cuatro casos, la respuesta podía ser afirmativa o negativa. Consistente con el planteamiento teórico descrito en secciones previas, en este trabajo hemos considerado cuatro tipos de colaboración: la colaboración en general (con cualquier tipo de socio tecnológico), la colaboración institucional (con universidades y/o centros tecnológicos), la cooperación vertical (con clientes y/o proveedores) y la

cooperación horizontal (con competidores). Para cada tipo de colaboración hemos construido una variable dicotómica que refleja un valor igual a 1 en caso de existir tal colaboración y valor cero en caso contrario. En la tabla 1 se ofrece una descripción de las empresas que cooperan con cada tipo de socio en el periodo objeto de estudio.

TABLA 1.—*Estadísticas descriptivas de la cooperación tecnológica y los resultados innovadores en la Encuesta sobre Estrategias Empresariales*

	Año					Total
	1998	1999	2000	2001	2002	
% empresas que cooperan						
Verticalmente	26%	27%	27%	24%	26%	26%
Con clientes	17%	19%	19%	17%	18%	18%
Con proveedores	22%	23%	23%	21%	23%	22%
Con instituciones	23%	22%	22%	22%	22%	22%
Con competidores	3%	3%	3%	3%	3%	3%
% empresas que únicamente cooperan						
Verticalmente	14%	14%	15%	12%	14%	14%
Con clientes	3%	3%	3%	2%	2%	2%
Con proveedores	5%	5%	6%	5%	6%	6%
Con instituciones	11%	10%	11%	10%	9%	10%
Con competidores	0.1%	0.1%	0%	0%	0%	0%
% empresas que innovan						
En producto	28%	29%	29%	22%	23%	26%
En proceso	40%	36%	37%	31%	29%	35%
% empresas que únicamente innovan						
En producto	18%	18%	18%	13%	13%	16%
En proceso	32%	27%	27%	23%	20%	25%

Resultados innovadores. Un problema fundamental en el estudio de la innovación y el cambio tecnológico es la ausencia de medidas satisfactorias de la actividad innovadora (Cohen y Levin, 1989). De forma genérica, podríamos clasificar las medidas utilizadas en los diversos trabajos empíricos entre indicadores de input y de output (Cohen y Levin, 1989; Patel y Pavitt, 1995). Dado que en nuestro planteamiento teórico hemos seguido los argumentos del modelo de Crépon y otros (1998), aproximaremos el resultado innovador a partir de una medida de output. En este sentido, hemos desechado el uso de patentes dado que un alto porcentaje de las innovaciones no se patentan (Arundel y Kabla, 1998) y porque, en el caso español, ello supondría un alto sesgo muestral (dado que las empresas españolas tienen una baja propensión a patentar y, de hacerlo, son empresas pertenecientes a sectores de alta intensidad tecnológica). Por ello, hemos optado por aproximar los resultados innovadores a partir de variables dicotómicas que indican si la empresa ha innovado en producto y/o en proceso, tal como han hecho algunos trabajos previos (por ejemplo, Martínez-Ros, 2000). Concretamente hemos construido tres variables dicotómicas de resultado innovador: Innovar en general (si la empresa ha innovado en producto y/o en proceso); Innovar en producto (cuando la empresa ha innovado en producto) e Innovar en proceso (cuando la empresa ha innovado en proceso).

Resultados empresariales. La medición de los resultados empresariales suscita aún hoy mucha controversia entre los partidarios de medidas contables y los partidarios de medidas de mercado. Desafortunadamente, nuestra base de datos no incluye información sobre el valor de mercado de la empresa y el grado de detalle de las cuentas proporcionadas por la base de datos de la ESEE no es suficiente para construir indicadores habituales de resultados empresariales como ROA o ROE. En su lugar, en el presente estudio, hemos aproximado el ROE a partir de los datos suministrados por la encuesta. Lamentablemente, a la hora de calcular el resultado contable, no disponemos de información sobre intereses, amortizaciones y provisiones, ni impuestos. Por ello, la medida más próxima a los beneficios contables obtenidos por la empresa es el denominado EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization). La utilización del EBITDA tiene larga tradición en la literatura sobre finanzas y ha sido ponderado por diferentes partidas como salarios, ventas, pasivos, activos totales o recursos propios. En nuestro caso, la medida final de resultados empresariales es la ratio el denominado EBITDA sobre recursos propios, que constituye una aproximación a la ROE.¹ En los análisis de regresión hemos utilizado el logaritmo natural de esta ratio.

Variables independientes. La TRC divide los recursos entre intangibles y tangibles. En el primer grupo de recursos se insertan los recursos tecnológicos, humanos, comerciales y organizativos. Los recursos tecnológicos de la empresa han sido aproximados a partir del esfuerzo en I+D. Dadas las diferencias de tamaño entre las empresas de nuestra muestra, este esfuerzo innovador, gastos en I+D, ha sido normalizado por el tamaño de la empresa, medido a través de los activos totales (Hitt y otros, 1991). Por tanto, la variable que mide el nivel de *recursos tecnológicos* es la intensidad en I+D, medida como la *ratio* gastos en I+D sobre los activos totales². Para medir los *recursos humanos* hemos seguido el planteamiento de Galende y Suárez (2003). Estos autores tratan de aproximar estos recursos mediante la cualificación de los empleados a través de la *ratio* gastos de personal sobre el total de empleados. En nuestro caso, hemos podido construir la *ratio* número de ingenieros superiores y licenciados sobre el total de personal que recoge de forma razonable el nivel de cualificación de los empleados. Un buen indicador de la reputación y los *recursos comerciales* reside en el hecho de que la empresa lleve a cabo actividades de exportación (Galende y Suárez, 1999). De ahí que hayamos aproximado los *recursos comerciales* a partir de la *ratio* exportaciones sobre ventas. Los *recursos organizativos* han sido aproximados a partir de la edad de la empresa (Molero y Buesa, 1996).

Con respecto a los recursos tangibles, hemos utilizado medidas de recursos físicos y financieros. La medida de *recursos físicos* utilizada es la intensidad del capital (Leiponen, 2005), medida como la proporción que representa el

¹ La consideración de esta misma variable ponderada por activos totales no cambia cualitativamente los resultados, aunque sí la significación de algunas variables explicativas.

² El uso de la *ratio* gastos en I+D sobre ventas, no cambia cualitativamente los resultados, aunque sí la significación de la variable *recursos tecnológicos* en las estimaciones.

inmovilizado material sobre el activo total. Por otro lado, el denominado *working capital ratio* mide los *recursos financieros* de la empresa. Esta ratio se computa como el fondo de maniobra sobre la ventas y, con él, tratamos de capturar el efecto de la autonomía financiera sobre el esfuerzo innovador (Chen y Miller, 2004). Así, suponemos que cuanto mayor es esta ratio mayor será la liquidez (capacidad) de la empresa para emprender actividades innovadoras.

Controles. En este trabajo hemos controlado por tamaño, nivel de endeudamiento y sector. El *tamaño* ha sido medido a partir del logaritmo natural de los activos totales. El ratio de apalancamiento total —la proporción que representan las deudas respecto a los capitales permanentes— es nuestra medida de *endeudamiento*. Finalmente, hemos controlado por las 18 categorías sectoriales que se incluyen en la ESEE. Así, para cada sector, hemos creado una variable dicotómica que toma valor uno cuando la empresa pertenece al sector evaluado.

3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y ESPECIFICACIÓN DE LOS MODELOS A ESTIMAR

En la aplicación empírica, hemos utilizado dos especificaciones básicas, una para explicar los resultados innovadores y otra para explicar los resultados empresariales. En ambos casos la principal variable independiente es la cooperación tecnológica que, como se ha comentado previamente, se ha separado en tres posibilidades, la cooperación vertical, institucional y horizontal. Adicionalmente, hemos considerado el mismo conjunto de variables explicativas —específicamente, recursos tangibles e intangibles y controles— para explicar tanto los resultados innovadores como los empresariales. Para explicar los resultados innovadores y así contrastar la Hipótesis 1, hemos considerado la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
 \left(\begin{array}{c} \text{Resultados} \\ \text{Innovadores} \end{array} \right)_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \left(\begin{array}{c} \text{Cooperación} \\ \text{Tecnológica} \end{array} \right)_{it-1} + \alpha_2 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Tecnol.} \end{array} \right)_{it} + \alpha_3 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Humanos} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \alpha_4 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Organizativos} \end{array} \right)_{it-1} + \alpha_5 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Comerciales} \end{array} \right)_{it} + \alpha_6 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Físicos} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \alpha_7 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Financieros} \end{array} \right)_{it-1} + \alpha_8 \left(\begin{array}{c} \text{Tamaño} \end{array} \right)_{it} + \alpha_9 \left(\begin{array}{c} \text{Endeudamiento} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \sum_{k=1}^{18} \alpha_{9+k} \left(\begin{array}{c} \text{Dummy} \\ \text{Sectorial} \end{array} \right)_{it} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Para estudiar el posible efecto diferencial de la cooperación vertical, institucional y horizontal sobre los resultados innovadores, hemos realizado dos estimaciones más de la ecuación (1) considerando las innovaciones en producto (Modelo A2) y en proceso (Modelo A3). En ambas ecuaciones hemos introducido las variables dicotómicas representativas de los tres tipos de coo-

peraciones consideradas: vertical, institucional y horizontal. Además, en este modelo hemos supuesto que existe un desfase temporal entre cooperación y resultados del proceso innovador. Dadas las características de las variables dependientes y la existencia de una muestra en forma de panel para el periodo 1998-2002, el modelo empírico ha sido estimado con regresiones logit con datos de panel. Para una descripción pormenorizada de esta técnica económica puede consultarse Baltagi (2001).

La segunda ecuación tiene por objeto explicar los resultados empresariales y, para ello, hemos empleado las mismas variables explicativas que en (1) a las que se ha añadido la variable que mide los resultados innovadores. Recogiendo la propuesta de Belderbos y otros (2004a), en este modelo asumimos la existencia de diferencias intertemporales entre las estrategias innovadoras y el resultado empresarial. Así, entendemos razonable postular que el impacto de las cooperaciones e innovaciones sobre el resultado empresarial se observará en un periodo posterior. Teniendo en cuenta lo anterior, la especificación básica es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \left(\begin{array}{c} \text{Resultados} \\ \text{Empresariales} \end{array} \right)_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \left(\begin{array}{c} \text{Resultados} \\ \text{Innovadores} \end{array} \right)_{it-1} + \beta_2 \left(\begin{array}{c} \text{Cooperación} \\ \text{Tecnol.} \end{array} \right)_{it-1} + \beta_3 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Tecnol.} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \beta_4 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Humanos} \end{array} \right)_{it-1} + \beta_5 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Organizativos} \end{array} \right)_{it} + \beta_6 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Comerciales} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \beta_7 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Físicos} \end{array} \right)_{it} + \beta_8 \left(\begin{array}{c} \text{Recursos} \\ \text{Financieros} \end{array} \right)_{it} + \beta_9 \left(\begin{array}{c} \text{Tamaño} \end{array} \right)_{it} \\
 & + \beta_{10} \left(\begin{array}{c} \text{Endeudamiento} \end{array} \right)_{it} + \sum_{k=1}^{18} \beta_{10+k} \left(\begin{array}{c} \text{Dummy} \\ \text{Sectorial} \end{array} \right)_{it} + v_{it}
 \end{aligned} \tag{2}$$

A partir de esta especificación es posible contrastar las Hipótesis 2, 3 y 4. Específicamente, para contrastar la hipótesis 2, excluirémos la variable *cooperación tecnológica* de la especificación 2 y así podremos estudiar adecuadamente la existencia de un efecto directo de los *resultados innovadores* sobre los *resultados empresariales*. Obtendremos soporte para esta hipótesis cuando la relación sea positiva y significativa.

En las dos ecuaciones anteriores se ha seguido un procedimiento de estimación por efectos aleatorios. De acuerdo con Baltagi (2001), la elección de efectos aleatorios es adecuada cuando se desea efectuar generalizaciones para toda la población, lo que es posible dado que la ESEE representa una muestra aleatoria de la industria española (Fariñas y Jaumandreu, 2000). Además de esta argumentación teórica, los valores obtenidos mediante la aplicación del constaste de Hausman no nos ha permitido rechazar la hipótesis nula de preferencia por efectos aleatorios³. En este caso los estimadores de mínimos cua-

³ Por ejemplo, y por centrarnos en el los modelos completos (descritos en la Tabla 4 y que se comentan en el apartado de resultados), el contraste de Hausman arroja un estadístico c^2 igual

drados generalizados son consistentes y eficientes, lo que refuerza nuestra elección.

Para contrastar el efecto mediador de los resultados innovadores, que constituye nuestra Hipótesis 3, seguiremos la metodología descrita en Baron y Kenny (1986). Dicha metodología consiste en comparar dos especificaciones, una que excluye a la variable *resultados innovadores* y otra que incorpora todas las variables. En este caso, la Hipótesis 3 está soportada por los datos cuando se dan conjuntamente dos condiciones: 1) que β_2 sea positiva y significativa en la especificación que no incluye la variable *resultados innovadores*, y 2) que, en la especificación que incluye dicha variable, β_1 sea positiva y significativa, mientras que β_2 no sea ni positiva ni significativa.

Finalmente, si separamos la variable *cooperación tecnológica* en sus tres componentes, esto es, la *cooperación vertical*, *institucional* y *horizontal*, podremos contrastar si existe un efecto moderador diferencial de los resultados innovadores en la conexión entre cooperación y resultados empresariales —nuestras Hipótesis 4a, 4b y 4c—. En este caso, y continuando con la metodología descrita arriba, la Hipótesis 4a se confirma si se dan dos condiciones: 1) que β_2 sea positiva y significativa en la especificación que no incluye la variable *resultados innovadores* y 2) que, en la especificación que incluye dicha variable, β_1 y β_2 y sean positivas y significativas. En el caso de la Hipótesis 4b, obtendremos soporte si se satisfacen las mismas condiciones que en el caso de la Hipótesis 3. Finalmente, la Hipótesis 4c obtendrá soporte si ni β_1 ni β_2 son positivas y significativas.

4. Resultados

En la Tabla 2 presentamos las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio. Adicionalmente, en el Apéndice 1 se ofrece un diagnóstico de la multicolinealidad en las estimaciones. Así, se proporcionan los valores obtenidos del estudio de los factores de inflación de la varianza (FIV), el determinante de la matriz de correlación y el número de condición (*condition number*, en terminología anglosajona). Respecto a los FIV, la muestra analizada presenta problemas de multicolinealidad cuando estos factores exceden el límite de 10 (Neter y otros, 1989). Además, siguiendo a Belsley y otros (1980), se considera que también existe evidencia de multicolinealidad en las estimaciones en los siguientes casos: cuando el valor medio del FIV recibe valores superiores a 6; si el Determinante de la Matriz de Correlación, cuyos valores están comprendidos entre 0 y 1, toma valores muy pequeños próximos a cero (un valor igual a 0 significa que la matriz es singular); o cuando el Número de Condición es grande (por valor grande, se sugiere un valor de 30 o más). Como se puede observar en el Apéndice 1, los resultados de las pruebas no superan en ningún caso los umbrales a partir de los cuales existen indicios de multicolinealidad.

a 10.41 ($p > 0.10$) en el modelo que explica los resultados empresariales en función de los diferentes tipos de cooperación y de 14.98 ($p > 0.10$) cuando se explican los resultados a partir de la obtención de innovaciones en producto y/o proceso.

Tabla 2.—Estadísticas descriptivas y correlaciones

	N	Media	Desv. Tip.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Resultados empresariales	6338	0.6206	6.6440															
	<i>Resultados innovadores</i>																		
2	Innovar en general	6485	0.4506	0.4976	0.01														
3	Innovar en producto	6492	0.2622	0.4398	0.01	0.66													
4	Innovar en proceso	6500	0.3492	0.4768	0.01	0.81	0.33												
	<i>Cooperación tecnológica</i>																		
5	En general	6500	0.3355	0.4722	0.02	0.39	0.40	0.33											
6	Vertical	6500	0.2592	0.4382	0.02	0.38	0.40	0.32	0.83										
7	Institucional	6500	0.2228	0.4161	0.02	0.28	0.28	0.27	0.75	0.49									
8	Competidores	6500	0.0275	0.1637	0.05	0.10	0.10	0.10	0.24	0.27	0.25								
	<i>Recursos tangibles</i>																		
9	Tecnológicos	6379	0.0150	0.4715	0.79	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.09							
10	Humanos	6500	0.0169	0.0390	0.01	0.24	0.29	0.15	0.40	0.38	0.31	0.17	0.05						
11	Organizativos	6500	0.8187	8.8741	0.00	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.01	0.00	-0.03					
12	Comerciales	6500	0.6491	0.4773	0.00	0.26	0.20	0.35	0.31	0.28	0.08	0.02	0.19	-0.08					
	<i>Recursos intangibles</i>																		
13	Físicos	6361	0.6905	0.4496	0.00	0.00	-0.05	0.05	0.06	0.05	0.08	0.00	-0.01	-0.07	0.03	-0.05			
14	Financieros	6360	0.1796	0.2526	-0.05	-0.05	0.02	-0.09	-0.03	-0.04	-0.03	-0.01	0.00	0.03	0.01	0.02	-0.23		
	<i>Controles</i>																		
15	Tamaño	6379	14.0546	2.3046	-0.04	0.27	0.25	0.26	0.50	0.45	0.45	0.19	-0.01	0.18	-0.11	0.51	0.03	-0.06	
16	Endeudamiento	6465	4.2887	20.2991	0.20	-0.03	-0.01	-0.02	0.01	0.02	0.02	-0.01	0.03	-0.02	-0.01	-0.03	-0.13	-0.03	

La media y la desviación típica de los resultados empresariales se presenta previa transformación a logaritmo natural. Los coeficientes de correlación por encima de 0.02, 0.025 y 0.03 (en valor absoluto) son significativos al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

En la Tabla 3, se recogen los resultados de los análisis de regresión concernientes al contraste de la Hipótesis 1, que predice un efecto positivo de la cooperación tecnológica sobre la probabilidad de conseguir innovaciones tecnológicas en general (Modelo A1). Este mismo análisis se ha repetido incluyendo los tres tipos de socio para analizar su efecto sobre la innovación en producto (Modelo A2) y proceso (Modelo A3).

TABLA 3.—*Resultados de los análisis de regresión logística con datos de panel: Efecto de la cooperación tecnológica sobre los resultados innovadores*

	Variable dependiente: Resultados innovadores		
	Innovar en general	Innovar en producto	Innovar en proceso
	MODELO A1	MODELO A2	MODELO A3
Cooperación tecnológica			
Cooperación en general	0.9202***		
Cooperación vertical		1.1013***	0.5243***
Cooperación institucional		0.2681*	0.4425***
Cooperación con competidores		-0.5413*	-0.2953
Recursos intangibles			
Tecnológicos	11.9659***	7.7983***	5.2107**
Humanos	8.6577***	10.7471***	4.9516**
Organizativos	-0.0266	-0.0039	-0.0292
Comerciales	0.7107***	1.0660***	0.3535**
Recursos tangibles			
Físicos	-0.0441	-0.3088*	0.1841
Financieros	-0.5322**	-0.1777	-0.7943***
Controles			
Tamaño	0.2821***	0.3174***	0.3254***
Endeudamiento	-0.0087**	-0.0041	-0.0075**
Constante	-5.9750***	-9.1979***	-6.9123***
Log-likelihood	-2636.92	-2033.32	-2565.32
Wald χ^2	475.53***	449.47***	357.86***
Número de observaciones	5074.00	5079.00	5086.00

Los coeficientes presentados en la tabla no están estandarizados. Todas las regresiones incluyen variables dicotómicas temporales y sectoriales.

* $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$.

En el Modelo A1, el coeficiente para la variable cooperación tecnológica es positivo y significativo ($\alpha = 0.9202$; $p < 0.01$), lo que sugiere que la cooperación incrementa la probabilidad de que la empresa consiga algún tipo de innovación. Este resultado da soporte a la Hipótesis 1. Cuando descomponemos la cooperación tecnológica en sus tres componentes (Modelos A2 y A3), observamos que tanto la cooperación vertical como la institucional contribuyen positivamente a incrementar la probabilidad de obtener innovaciones en producto y en proceso. Además, la cooperación vertical incide en mayor medida que la cooperación institucional sobre los resultados innovadores. Esta evidencia es coherente con la obtenida por Miotti y Sachwald (2003). En

cambio, para el caso de la cooperación horizontal su efecto es negativo para la innovación en producto ($\alpha = -0.2953$; $p < 0.10$) y no significativo para la innovación en proceso ($\alpha = -0.5413$; $p > 0.10$). En este sentido, Bayona y otros (2003) sugerían que la cooperación con competidores no parece el mecanismo más apropiado para alcanzar innovaciones. En efecto, cuando se establece un acuerdo de cooperación, las empresas se comprometen a aportar activos importantes y, por ello, la confianza entre los socios es un elemento de suma relevancia. Además, una de las mayores preocupaciones de los socios es la información que se transfiere a la otra parte (Cassiman y Veugelers, 2002). Teniendo esto en cuenta, algunos autores han señalado que las empresas están dispuestas a comprometer menos activos importantes y tienen menos confianza en la otra parte cuando ésta es un socio horizontal (Langfield-Smith y Greenwood, 1998). Probablemente, esta puede ser una de las explicaciones de la escasa incidencia que tiene este tipo de colaboración en el contexto empresarial español. En resumen, la evidencia obtenida para los diferentes tipos de socio nos proporciona sustento empírico para la Hipótesis 1 en los modelos que conciernen a la cooperación vertical e institucional, pero no para la cooperación horizontal.

Los recursos intangibles muestran unos efectos coherentes con la evidencia empírica de la literatura previa. Así, los esfuerzos en I+D son un determinante crucial para la consecución de innovaciones (ver Becheikh y otros, 2006, para una síntesis de la literatura empírica). Concretamente, observamos como los recursos tecnológicos ejercen un impacto positivo y significativo sobre la consecución de cualquier tipo de innovación tecnológica. Además, al igual que Romijn y Albaladejo (2002) y Galende y Suárez (1999), observamos que los recursos humanos muestran un impacto positivo y significativo sobre la consecución de innovaciones tecnológicas. Otro resultado acorde con Romijn y Albaladejo (2002) es que la presencia en mercados internacionales, como aproximación de los recursos comerciales, conlleva un efecto positivo y significativo sobre la innovación tecnológica. El efecto no significativo de los recursos organizativos, medidos a través de la edad, no es sorprendente a la luz los resultados contrapuestos que se observan en la literatura (ver Becheikh y otros, 2006).

El efecto de los recursos tangibles sobre los resultados innovadores es también coherente con la literatura previa. El débil efecto de los recursos físicos (negativo y sólo significativo al 10% para el Modelo A2), medidos como la intensidad del capital, es congruente con la evidencia ofrecida por Leiponen (2005). En cuanto a la disponibilidad de recursos financieros, se observa una influencia negativa sobre la obtención de innovaciones. Este resultado es similar al obtenido por Galende y Suárez (1999) y Wally y Fong (2000) en su análisis de los determinantes de las actividades de I+D. Una interpretación plausible es que la consecución de resultados innovadores conlleva la implicación de recursos a largo plazo, mientras que nuestro indicador recoge la disponibilidad de recursos financieros a corto plazo.

En cuanto a los controles, el endeudamiento ejerce un impacto negativo y significativo sobre la innovación tecnológica tal como sugieren Galende y de la Fuente (2003, pág.718). El tamaño muestra un efecto positivo y significati-

vo sobre la probabilidad de alcanzar cualquier tipo de innovación. Aunque hay argumentos que señalan ciertas ventajas de comportamiento de las pequeñas empresas en la consecución de innovaciones (Rothwell, 1989; Rothwell and Dodgson, 1994), la mayoría de los trabajos empíricos muestran un efecto positivo del tamaño sobre la innovación (ver Becheikh y otros, 2006).

La Tabla 4 presenta los resultados de los análisis de regresión correspondientes a la expresión (2).

TABLA 3.—*Resultados de los análisis de regresión con datos de panel: Efectos de los resultados innovadores y la cooperación tecnológica sobre los resultados empresariales*

	Variable dependiente: Resultados empresariales		
	MODELO B1	MODELO B2	MODELO B3
Resultados innovadores			
Innovar en general	0.0655***		0.0601***
Cooperación tecnológica			
Cooperación en general		0.0893**	0.0682
Recursos intangibles			
Tecnológicos	0.1876***	0.1856***	0.1856***
Humanos	-0.1915	-0.2394	-0.5566
Organizativos	-0.0041	-0.0041	-0.0048
Comerciales	0.0514	0.0579	0.0473
Recursos tangibles			
Físicos	-0.1852***	-0.1915***	-0.2006***
Financieros	-1.2418***	-1.2508***	-1.2521***
Controles			
Tamaño	-0.1405***	-0.1433***	-0.1459***
Endeudamiento	0.0144***	0.0143***	0.0144***
Constante	1.2790***	1.0677***	1.3474***
Wald χ^2	767.76***	750.14***	794.33***
R ²	32.15%	32.05%	32.31%
Número de observaciones	4492.00	4497.00	4492.00

Los coeficientes presentados en la tabla no están estandarizados. Todas las regresiones incluyen variables dicotómicas temporales y sectoriales.

* $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$.

El modelo B1 contrasta el efecto directo de los resultados innovadores sobre los resultados empresariales. Los resultados indican claramente que el efecto de la capacidad innovadora sobre los resultados empresariales es positivo y significativo ($\beta = 0.0655$; $p < 0.01$), proporcionando evidencia favorable a la Hipótesis 2.

Con el objetivo de estudiar el efecto mediador de los resultados innovadores en la relación entre cooperación tecnológica y resultados empresariales, debemos comparar los resultados de los Modelos B2 y B3, de acuerdo a lo expuesto en el apartado metodológico previo. Como se puede observar, hemos obtenido que la cooperación tecnológica, inicialmente significativa en el

Modelo B2 ($\beta = 0.0893$; $p < 0.05$), ha pasado a ser no significativa después de incorporar los resultados innovadores ($\beta = 0.0682$; $p > 0.10$). Además, los resultados innovadores son positivos y significativos ($\beta = 0.0601$; $p < 0.01$), sugiriendo que moderan completamente la relación entre la cooperación tecnológica y los resultados empresariales. Este resultado confirma la Hipótesis 3.

Por último, en la Tabla 5 se recoge el contraste de las Hipótesis 4a, 4b y 4c. A tal fin, se desglosa la cooperación tecnológica en los tres tipos de socio: vertical, institucional y horizontal. Los modelos C1 y C2 nos sirven de referencia para comprobar si los resultados innovadores median en el impacto de cada tipo de socio sobre los resultados empresariales. En los modelos C3 y C4 se analiza el impacto de cada tipo de cooperación mediada por la innovación en producto y proceso, respectivamente. En los modelos C5 y C6 se analiza el mismo efecto, pero retardando la cooperación y los resultados innovadores dos periodos.

Como se puede apreciar en la tabla, el coeficiente de regresión de la variable cooperación vertical es positivo y significativo tanto en el Modelo C1 ($\beta = 0.1117$; $p < 0.01$), como en los modelos C3 ($\beta = 0.1024$; $p < 0.05$) y C4 ($\beta = 0.1018$; $p < 0.05$), que son los modelos completos. Estos resultados nos están indicando que la cooperación vertical incide positivamente sobre los resultados empresariales, incluso después de controlar por la obtención de resultados innovadores (tanto de producto como de proceso). Por tanto, este tipo de cooperación ejerce, además del efecto indirecto ya comentado anteriormente —mediado por los resultados innovadores— un efecto directo sobre los resultados empresariales. Obtenemos así soporte empírico para la Hipótesis 4a. Sin embargo, ese efecto directo deja de ser significativo cuando retardamos dos periodos la cooperación vertical (Modelos C5 y C6). De ahí deducimos que si se coopera verticalmente para alcanzar objetivos no estrictamente tecnológicos, su impacto directo sobre el resultado empresarial se diluye al cabo de dos años. En otras palabras, los objetivos no tecnológicos tienen una orientación a corto plazo. De hecho, el propio Hagedoorn (1993) argumenta que las relaciones con clientes y proveedores tienen un horizonte temporal a corto plazo.

Respecto al contraste de la Hipótesis 4b, observamos que la cooperación institucional, inicialmente significativa en el Modelo C1 ($\beta = 0.0687$; $p < 0.10$), pasa a ser no significativa una vez incorporamos los resultados innovadores en los Modelos C3 ($\beta = 0.0573$; $p > 0.10$) y C4 ($\beta = 0.10636$; $p > 0.10$). Una vez más, identificamos un papel moderador para los resultados innovadores. Conviene destacar, por tanto, que en el modelo que incorpora todas las variables, la cooperación institucional no tiene un efecto significativo sobre los resultados empresariales. Esta evidencia nos está indicando que todo el impacto positivo de la cooperación institucional sobre los resultados empresariales está mediado por la obtención de innovaciones en producto y/o proceso. Sin embargo, cuando retardamos la cooperación institucional dos periodos (Modelos C5 y C6), se vuelve a observar un efecto positivo y sensiblemente significativo sobre los resultados empresariales. Este resultado puede ser una evidencia de que la cooperación con universidades y centros tecnológicos tiene una repercusión a largo plazo en el resultado de la empresa.

Tabla 5.—Resultados de los análisis de regresión con datos de panel: Efectos de los resultados innovadores y la cooperación tecnológica sobre los resultados empresariales

	Variable dependiente: Resultados empresariales					
	MODELO C1	MODELO C2	MODELO C3	MODELO C4	MODELO C5	MODELO C6
Resultados innovadores						
Innovar en producto		0.0718**	0.0677*		0.0817*	
Innovar en proceso		0.0605***		0.0590**		0.0609**
Cooperación tecnológica						
Cooperación vertical	0.1117***		0.1024**	0.1018**	-0.0395	-0.0397
Cooperación institucional	0.0687*		0.0573	0.0636	0.0880*	0.0869*
Cooperación con competidores	-0.1735*		-0.1749*	-0.1739*	0.0843	0.0983
Recursos intangibles						
Tecnológicos	0.1843***	0.1876***	0.1849***	0.1846***	0.1841***	0.1835***
Humanos	-0.3394	-0.2019	-0.4572	-0.3680	-0.4844	-0.4552
Organizativos	-0.0041	-0.0041	-0.0041	-0.0041	-0.0022	-0.0030
Comerciales	0.0557	0.0512	0.0507	0.0512	0.0718	0.0721
Recursos tangibles						
Físicos	-0.1962***	-0.1847***	-0.1924***	-0.1981***	-0.2061***	-0.2283***
Financieros	-1.2513***	-1.2423***	-1.2500***	-1.2454***	-1.2352***	-1.2368***
Controles						
Tamaño	-0.1470***	-0.1405***	-0.1480***	-0.1487***	-0.1447***	-0.1419***
Endeudamiento	0.0142***	0.0144***	0.0142***	0.0143***	0.0122***	0.0121***
Constante	1.1160***	1.2443***	1.1180***	1.3633***	1.3060***	1.3190***
Wald χ^2	742.16***	768.55***	748.91***	752.54***	618.42***	578.26***
R ²	32.20%	32.14%	32.28%	32.38%	26.71%	25.72%
Número de observaciones	4497.00	4492.00	4492.00	4497.00	3333.00	3337.00

Los coeficientes presentados en la tabla no están estandarizados. Todas las regresiones incluyen variables dicotómicas temporales y sectoriales.
 * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$.

En cuanto a la cooperación con competidores, podemos observar como su influencia sobre los resultados empresariales es negativa y significativa en el corto plazo (Modelos C1, C3 y C4) y positiva aunque no significativa en el largo plazo (Modelos C5 y C6). Este resultado parece confirmar tres elementos discutidos en la sección teórica, a saber: 1) los socios que llevan a cabo colaboraciones con competidores están preocupados por la fuga de información, lo que tiene un efecto a corto plazo; 2) el carácter precompetitivo de este tipo de cooperación deja sentir su influencia más a largo plazo; y 3) no se observa un papel mediador de los resultados innovadores en la relación entre este tipo de cooperación y los resultados empresariales. Por tanto, también obtenemos soporte para nuestra Hipótesis 4c.

En cuanto al efecto de los recursos intangibles, tan solo los recursos tecnológicos muestran un efecto positivo y significativo sobre los resultados empresariales (tanto en la Tabla 4 como en la 5). El resto de recursos —humanos, organizativos y comerciales— no tienen un impacto significativo sobre los resultados empresariales. Los recursos tangibles muestran un efecto negativo y significativo sobre los resultados empresariales. En el caso de los recursos físicos, se trata de un resultado acorde con el obtenido por Russo y Fouts (1997) y que puede estar recogiendo una baja productividad de la inversión en planta de las empresas españolas. El efecto negativo de los recursos financieros sobre los resultados empresariales es coherente con el obtenido por Finkelstein y Hambrick (1990).

Por lo que respecta a los controles, el signo negativo del tamaño es acorde con el obtenido por Hillman y Keim (2001) quienes, utilizando el marco de la *TRC*, obtienen valores negativos para las ventas. El efecto positivo del endeudamiento se puede interpretar en términos de una reducción del problema de agencia por la existencia de menores flujos libres de caja.

5. Discusión y conclusión

En este trabajo, hemos estudiado las conexiones entre la cooperación tecnológica y los resultados empresariales, así como el papel de los resultados innovadores como mediador de esta relación. Como habíamos pronosticado, nuestros resultados han mostrado que el establecimiento de acuerdos de colaboración tecnológica incrementa la probabilidad de obtención de innovaciones en producto y/o proceso, las cuales, a su vez, contribuyen a aumentar los resultados económicos de la empresa. Así, podemos concluir que la relación entre cooperación y *performance económica* está mediada por los resultados innovadores.

Adicionalmente, hemos demostrado que cada tipo de cooperación tecnológica (vertical, institucional y horizontal) tiene un efecto distintivo sobre los resultados empresariales. Por un lado, la cooperación institucional impacta positivamente sobre los resultados a través de la capacidad de la empresa para obtener innovaciones. Además, si analizamos el efecto de esta cooperación a largo plazo, también se observa un efecto directo sobre los resultados empresariales. En cuanto a la cooperación horizontal, se observa una influencia

negativa tanto en la consecución de innovaciones como en los resultados empresariales. Por otro lado, la cooperación vertical tiene un doble efecto sobre los resultados empresariales: un efecto directo y un efecto indirecto mediado por la obtención de innovaciones. Este último resultado nos está sugiriendo que la cooperación con clientes y proveedores es *más* que un recurso para mejorar nuestras capacidades tecnológicas; clientes y proveedores contribuyen a mejorar el conocimiento del mercado e identificar nuevas oportunidades de negocio, lo que tiene implicaciones sobre el conjunto de la empresa. Además, mantener relaciones a largo plazo con clientes y proveedores permite a la empresa forjarse una reputación de cumplimiento de sus compromisos, facilita la asimilación del know-how de los socios, crea una cultura relacional y permite el aprovechamiento de complementariedades con los recursos primarios de los socios. En conjunto, todos estos elementos redundan en la adquisición de un conjunto de capacidades con efectos significativos sobre los resultados empresariales, tal y como predice la Teoría de los Recursos y Capacidades.

5.1. IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN

La primera contribución de este trabajo es a la literatura sobre cooperaciones tecnológicas, en la medida en que hemos relacionado cooperaciones, resultados innovadores y resultados empresariales. Teóricamente, hemos establecido una relación entre estos conceptos y hemos testado empíricamente dichas relaciones. A fecha de hoy, conocíamos pocos trabajos que relacionasen cooperación tecnológica y resultados empresariales. Los trabajos de Siebert (1996), Benfratello y Sembenelli (2001) y el más reciente de Belderbos y otros (2004a) eran notables excepciones, aunque no contemplaban en su análisis el papel de los resultados innovadores. Asimismo, contribuimos a expandir la limitada evidencia disponible sobre las relaciones *cooperación — resultados innovadores*, y *resultados innovadores — resultados empresariales*. Nuestro trabajo también contribuye a enriquecer el estudio sistemático realizado hasta ahora sobre las diferencias entre tipos de colaboración. Gulati (1995) y Mowery y otros (1998) sugerían tiempo atrás la necesidad de incrementar nuestro conocimiento sobre las razones que nos llevaban a elegir un tipo de socio tecnológico. Los trabajos de Miotti y Sachwald (2003) o de Belderbos y otros (2004a) son gratas noticias al respecto, porque son las primeras evidencias sobre el efecto que tiene la elección de un socio concreto. En este sentido, nuestro trabajo da un paso más en esta dirección al abordar el impacto de las colaboraciones tecnológicas desde una perspectiva más amplia: la identificación de los efectos diferenciales que cada tipo de socio ejerce sobre los resultados innovadores y empresariales. En este sentido, observamos, una vez más, que lo aportado por los socios verticales es diferente a lo aportado por universidades y centros tecnológicos, y más todavía a lo aportado por los competidores. Pero en nuestro caso, la explicación no es de carácter tecnológico: además de contribuir a la obtención de innovaciones en producto y/o proceso, los socios verticales aportan un conjunto de intangi-

bles que, combinados con los recursos de la propia empresa, contribuirán a aumentar los resultados empresariales.

A nuestro juicio, esta última conclusión también tiene implicaciones para la Teoría de Recursos y Capacidades. Como se ha esgrimido anteriormente, esta teoría tradicionalmente ha considerado como recursos intangibles a los recursos tecnológicos, los recursos humanos y los recursos organizativos. Nuestros resultados nos están sugiriendo que la cooperación con otros colectivos, como los socios tecnológicos, constituye un instrumento para generar dichos recursos intangibles. En este sentido, la evidencia presentada en este trabajo es congruente con la teoría instrumental de los grupos de interés (ver Hillman y Keim, 2001; Waddock y Graves, 1997), según la cual la habilidad de los directivos para gestionar adecuadamente las relaciones con grupos de interés como los trabajadores, los clientes, los proveedores y la comunidad determinarán el éxito económico de la empresa, ya que mediante dichas relaciones la empresa genera un amplio espectro de recursos intangibles que llevan a una utilización más eficiente de los recursos y, por tanto, tienen un impacto positivo sobre los resultados empresariales.

5.2. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA

En concordancia con los hallazgos de trabajos previos, hemos comprobado que las empresas innovadoras obtienen unos resultados empresariales superiores. Más aún, hemos comprobado que un determinante básico de la capacidad innovadora de la empresa es la cooperación tecnológica. Por tanto, podemos ofrecer un primer mensaje a los directivos: desarrollar unas relaciones a largo plazo con proveedores, clientes, universidades y centros tecnológicos facilita la obtención de innovaciones que en último término son la base, en conjunción con el resto de recursos de la empresa, para la obtención de una ventaja competitiva sostenible.

A partir del análisis de los efectos diferenciales de cada tipo de socio, podemos obtener diferentes enseñanzas. La primera de ellas tiene que ver con los socios institucionales. Tradicionalmente, se ha considerado a universidades y centros tecnológicos como entidades poco centradas en la culminación del proceso innovador. En su lugar, se ha dicho que son instituciones básicas en la provisión de conocimientos científicos y tecnológicos nuevos para la empresa (Lundvall, 1992). La falta de conocimiento que se tiene de estas instituciones en el tejido empresarial español favorece esta conceptualización de los organismos de investigación. Sin embargo, aunque no negamos que el objetivo de la investigación básica era idiosincrásico de estas instituciones en el pasado, existen poderosas razones para pensar que esta tendencia ha cambiado. Las presiones de las autoridades públicas para que los centros tecnológicos y universidades desarrollen investigación aplicada en orden a contribuir a la expansión de la competitividad empresarial es buena muestra de ello (Gibbons y otros, 1994). Los resultados de nuestro trabajo proporcionan indicios en esta dirección. Así, hemos podido comprobar como la cooperación institucional tiene un efecto positivo sobre la consecución de innovaciones en

producto y/o proceso, que, a su vez, contribuirán a mejorar la competitividad del tejido industrial. Además, cuando consideramos un horizonte temporal más dilatado, se observa un efecto positivo y significativo de la cooperación institucional sobre los resultados empresariales.

La segunda enseñanza que nos proporciona el estudio del impacto diferencial de la colaboración es que la cooperación vertical *es más* que un aprovisionamiento de capacidades innovadoras. En efecto, nuestros resultados han sugerido que la cooperación con clientes y/o proveedores tiene un efecto positivo sobre los resultados innovadores, con lo que podemos considerar este tipo de cooperación como origen del desarrollo de capacidades tecnológicas; pero también hemos podido comprobar que esta cooperación contribuye directamente a la mejora de la posición competitiva de la empresa, con independencia de sus efectos sobre los resultados mediados por las innovaciones conseguidas. Este resultado sugiere que la cooperación vertical juega un papel importante en la generación de un amplio conjunto de ventajas organizativas que permiten a la empresa la obtención de rentas. Por ejemplo, la fidelidad de los consumidores depende de la habilidad de la empresa para responder a sus expectativas, cosa que se logra con el establecimiento de acuerdos de colaboración; o la disponibilidad de los proveedores para la realización de inversiones específicas que incrementen el valor de los *inputs* será mayor si la empresa dispone de una reputación de cumplir con los compromisos que contrae, y dicha reputación se construye como resultado de una larga colaboración entre empresa y proveedor. En definitiva, esta reputación es, en sí misma, un recurso valioso, escaso e inimitable fuente de ventajas competitivas.

Por último, un resultado a destacar es el papel jugado por los competidores. La evidencia empírica aportada por este estudio muestra que la cooperación con este tipo de socio incide negativamente (en el mejor de los casos, sin significación estadística) sobre los resultados innovadores y empresariales. Este resultado puede explicar el bajo porcentaje de cooperaciones horizontales en España y refleja los temores a perder información sensible que tiene la empresa a la hora de colaborar con sus competidores directos.

5.3. LIMITACIONES E INVESTIGACIÓN FUTURA

Una limitación tiene que ver con las medidas utilizadas para aproximar ciertas variables. En este sentido, tenemos que decir que todas las medidas encuentran soporte en trabajos previos, no obstante, hay medidas que pueden ser mejoradas. Nos estamos refiriendo a las medidas de resultados, tanto innovadores como empresariales. Empezando por estos últimos, es importante mencionar que la literatura previa ha subrayado las dificultades de las medidas contables a la hora de capturar el valor a largo plazo de los recursos intangibles. Aunque este no es nuestro caso, sí nos gustaría poder aproximar los resultados empresariales a partir de medidas de mercado, como la *q* de Tobin o el valor añadido de mercado. Así sería posible realizar algún análisis de sensibilidad de los resultados de este estudio a otras especificaciones de las variables.

Respecto a la variable que identifica a los resultados innovadores, hemos adoptado medidas de output de la capacidad innovadora de la empresa, lo que es consistente con trabajos previos (Matínez-Ros, 2000). Dejamos para un trabajo futuro una exploración pormenorizada del papel mediador de los resultados innovadores cuando se miden por el número de innovaciones en productos, proceso u organizativas, o el número de patentes.

Finalmente, creemos que sería también interesante incorporar al modelo las motivaciones que llevan a la elección de un socio, en la línea del trabajo de Miotti y Sachwald (2003). De este modo, podríamos realizar un análisis de los determinantes y las consecuencias de la cooperación tecnológica. Esta línea de trabajo será motivo de investigaciones futuras.

Referencias bibliográficas

- AMIT, R. y SHOEMAKER, P. (1993), «Strategic assets and organisational rent», *Strategic Management Journal*, vol. 14, págs. 33-46.
- ARORA, A. y GAMBARDELLA, A. (1990), «Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology», *Journal of Industrial Economics*, vol. XXXVIII, págs. 361-379.
- ARUNDEL, A. y KABLA, I. (1998), «What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms», *Research Policy*, vol. 27, págs. 127-141.
- BAILETTI, A.J. y CALLAHAN, J.R. (1992), «Assessing the impact of university interactions on an R&D organization», *R&D Management*, vol. 22, págs. 145-156.
- BALTAGI, B.H. (2001), *Econometric analysis of panel data*, New York, Wiley.
- BARNEY, J.B. (1991), «Firm resources and sustained competitive advantage», *Journal of Management*, vol. 17, págs. 99-120.
- BARNEY, J. y HANSEN, M. (1994), «Trustworthiness as a Source of Competitive Advantage», *Strategic Management Journal*, vol. 15, págs. 175-190.
- BARNEY, J.; WRIGHT, M. y KETCHEN, D. J. (2001), «The resource-based view of the firm: Ten years after 1991», *Journal of Management*, vol. 27, págs. 625-641.
- BARON, R. y KENNY, D. (1986), «The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 51, págs. 1173 -1182.
- BAYONA, C.; GARCÍA-MARCO, T. y HUERTA, E. (2001), «Firms' motivations for co-operative R&D: an empirical analysis of Spanish firms», *Research Policy*, vol. 30, págs. 1289-1307.
- (2003), «¿Cooperar en I+D? Con quién y para qué», *Revista de Economía Aplicada*, vol. 31, núm. 11, págs. 103-134.
- BECHEIKH, N.; LANDRY, R. y AMARA, N. (2006), «Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003», *Technovation*, vol. 26, págs. 644-664.
- BECKER, W. y DIETZ, J. (2004), «R&D co-operation and innovation activities of firms-evidence for the German manufacturing industry», *Research Policy*, vol. 33, págs. 209-223.
- BELDERBOS, R.; CARREE, M. y LOKSHIN, B. (2004a), «Co-operative R&D and firm performance», *Research Policy*, vol. 33, págs. 1477-1492.
- BELDERBOS, R.; CARREE, M.; DIEDEREN, B.; LOKSHIN, B. y VEUGELERS, R. (2004b), «Heterogeneity in R&D co-operation strategies», *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, págs. 1237-1263.

- BELSLEY, D. A.; KUH, E. y WELSCH, R. E. (1980), *Regression Diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*, New York, John Wiley.
- BENFRATELLO, L. y SEMBENELLI, A. (2002), «Research joint ventures and firm level performance», *Research Policy*, vol. 31, págs. 493-507.
- BONACCORSI, A. y PICCALUGA, A. (1994), «A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships», *R&D Management*, vol. 24, págs. 229-247.
- CALOGHIROU, Y.; IOANNIDES, S. y VONORTAS, N. (2003), «Research Joint Ventures», *Journal of Economic Surveys*, vol. 17, págs. 541-570.
- CASSIMAN, B. (1999), «Cooperación en Investigación y Desarrollo: Evidencia para la Industria Manufacturera Española», *Papeles de Economía Española*, vol. 81, págs. 143-154.
- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. (2002), «R&D co-operation and spillovers: some empirical evidence from Belgium», *The American Economic Review*, vol. 92, págs. 1169-1185.
- CHEN, W. y MILLER, K. (2004), «Determinants of firms' technological search intensity», Mimeo.
- CHUNG, S. y KIM, G.M. (2003), «Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint», *Research Policy*, vol. 32, págs. 587-603.
- CINCERA, M.; KEMPEN, L.; VAN POTTELSBERGHE, B.; VEUGELERS, R. y VILLEGAS SÁNCHEZ, C. (2003), «Productivity growth, R&D and the role of international collaborative agreements: some evidence for Belgian manufacturing companies», *Brussels Economic Review*, Vol 46 (núm. 3), págs. 107-140.
- COHEN, W. y LEVIN, R. (1989), «Innovation and market structure», en Schmalensee, R. y Willing, R. (Eds.), *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier Science Publishers.
- COLOMBO, M. y GARRONE, P. (1996), «Technological co-operative agreements and firm's R&D intensity. A note on causality relations», *Research Policy*, vol. 25, págs. 923-932.
- CRÉPON, B.; DUGUET, E. y MAIRESSE, J. (1998), «Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level», *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 7 (núm. 2), págs. 115-158.
- DAS, T. y TENG, B. (2000), «A resource-based theory of strategic alliances», *Journal of Management*, vol. 26, págs. 31-61.
- DIERICKX, I. y COOL, K. (1989), «Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage», *Management Science*, vol. 35, págs. 1504-1511.
- DODGSON, M. (1994), «Technological Collaboration and Innovation», en Dodgson, M. y Rothwell R.; (Eds.). *The Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham.
- DONALDSON, T.L. y PRESTON, L.E. (1995), «The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications», *Academy of Management Review*, vol. 20, págs. 65-91.
- DUSSAUGE, P. y GARRETTE, B. (1998), «Anticipating the evolutions and outcomes of strategic alliances between rival firms», *International Studies of Management & Organization*, vol. 27 (núm. 4), págs. 104-126.
- DUTTA, S. y WEISS, A. (1997), «The relationship between a firm's level of technological innovativeness and its pattern of partnership agreements», *Management Science*, vol. 43, págs. 343-356.
- FAEMS, D.; VAN LOOY, B. y DEBACKERE, K. (2004), «The role of interorganizational collaboration within innovation strategies: towards a portfolio approach», *Journal of Product Innovation Management*, in press.
- FARIÑAS, J.C. y JAUMANDREU, J. (2000), «Diez años de Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE)», *Economía Industrial*, vol. 329, págs. 29-42.

- FINKELSTEIN, S. y HAMBRICK, D.D. (1990), «Top Management-Team tenure and organizational outcomes: The moderating role of managerial discretion», *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, págs. 484-503.
- FRITSCH, M. y LUKAS, R. (2001), «Who co-operates on R&D?», *Research Policy*, vol. 30, págs. 297-312.
- GALENDE, J. y DE LA FUENTE, J.M. (2003), «Internal factors determining a firm's innovative behaviour», *Research Policy*, vol. 32, págs. 715-736.
- GALENDE, J. y SUÁREZ, I. (1999), «A resource-based analysis of the factors determining a firm's R&D activities», *Research Policy*, vol. 28, págs. 891-905.
- GEMÜNDEN, H.G.; HEYDEBRECK, P. y HERDEN, R. (1992), «Technological interweave-ment: a means of achieving innovation success», *R&D Management*, vol. 22, págs. 359-375.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, M. (1994), *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications, London.
- GRILICHES, Z. (1979), «Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth», *The Bell Journal of Economics*, vol. 10, págs. 92-116.
- (1998), «Productivity Puzzles and I&D: Another Nonexplanation», *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 2 (núm. 4), págs. 9-21.
- GULATI, R. (1995), «Social structure and alliance formation patterns: A longitudinal analysis», *Administrative Science Quarterly*, vol. 40, págs. 619-652.
- HAGEDOORN, J. (1993), «Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganisational modes of co-operation and sectoral differences», *Strategic Management Journal*, vol. 14, págs. 371-385.
- HAGEDOORN, J.; LINK, A. y VONORTAS, N. (2000), «Research partnerships», *Research Policy*, vol. 29, págs. 567-586.
- HILLMAN, A.J. y KEIM, G.D. (2001), «Shareholder value, stakeholder management, and social issues: What's the bottom line? », *Strategic Management Journal*, vol. 22, págs. 125-139.
- HITT, M. A.; HOSKISSON, R. E.; IRELAND, D. R. y HARRISON, J. S. (1991), «Effects of Acquisitions on R&D Inputs and Outputs», *Academy of Management Journal*, vol. 34 (núm. 3), págs. 639-706.
- HITT, M.A.; HOSKISSON, R.E. y KIM, H. (1997), «International diversification: effects on innovation and firm performance in product-diversified firms», *Academy of Management Journal*, vol. 40, págs. 767-798.
- HOANG, H. y ROTHARMEL, F. (2005), «The effect of general and partner-specific alliance experience on joint R&D project performance», *Academy of Management Journal*, vol. 48 (núm. 2), págs. 332-345.
- JORDE, T. y TEECE, D. (1992), «Innovation, cooperation and antitrust», en Jorde, T. y Teece, D. (Eds.), *Antitrust, Innovation and Competitiveness*, Oxford University Press, New York, 47-70.
- KOGUT, B. (1988), «Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives», *Strategic Management Journal*, vol. 9, págs. 312-332.
- LANGFIELD-SMITH, K. y GREENWOOD, M. (1998), «Developing cooperative buyer-supplier relationships: a case study of Toyota», *Journal of Management Studies*, vol. 35 (núm. 3), págs. 332-353.
- LEIPONEN, A. (2005), «Skills and innovation», *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23 (núm. 5-6), págs. 303-323.
- LEWIS, J. (1990), *Partnerships for profit*. The Free Press, New York.
- LÖÖF, H. y HESHMATI, A. (2002), «Knowledge capital and performance heterogeneity: a firm-level innovation study», *International Journal of Production Economics*, vol. 76 (núm. 1), págs. 61-85.

- LUNDVALL, B.A. (1992), «User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation», en Lundvall, B.A. (Ed.), *National Systems of Innovation*. Pinter. London.
- MARTÍNEZ-ROS, E. (2000), «Explaining the decisions to carry out product and process innovations: the Spanish case», *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 10, págs. 223-242.
- MIOTTI, L. y SACHWALD, F. (2003), «Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis», *Research Policy*, vol. 32, págs. 1481-1499.
- MOLERO, J. y BUESA, M. (1996), «Patterns of technological change among Spanish innovative firms: the case of the Madrid region», *Research Policy*, vol. 25, págs. 647-663.
- MOWERY, D.C.; OXLEY, J.E. y SILVERMAN, B.S. (1998), «Technological overlap and interfirm co-operation: implications for resource-based view of the firm», *Research Policy*, vol. 27, págs. 507-523.
- NETER, J.; WASSERMAN, W. y KUTNER, M.H. (1989), *Applied regression models*. Homewood, IL: Irwin.
- NOOTEBOOM, B. (1999), *Inter-firm Alliances; Analysis and Design*. Routledge, London.
- OCDE (2002), *Science, Technology and Industry: Outlook 2002*. Paris.
- PATEL, P. y PAVITT, K. (1995), «Patterns of technological activity: their measurement and interpretation», en Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell Handbooks in Economics.
- PISANO, G.P. (1990), «The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis», *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, págs. 153-176.
- RING, PS. y VAN DER VEN. A. (1992), «Structuring cooperative relations between organizations», *Strategic Management Journal*, vol. 13 (núm. 7), págs. 483-498.
- ROMIJN, H. y ALBALADEJO, M. (2002), «Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England», *Research Policy*, vol. 31 (núm. 7), págs. 1053-1067.
- ROSENKRANZ, S. (2003), «Simultaneous choice of process and product innovation when consumers have a preference for product variety», *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 50 (núm. 2), págs. 183-201.
- ROTHWELL, R. (1989), «Small firms, innovation and industrial change», *Small Business Economics*, vol. 1, págs. 51-64.
- Rothwell, R. y Dodgson, M. (1994), «Innovation and size of firm», en M. Dodgson y R. Rothwell (Eds.), *The Handbook of Industrial Innovation*, Aldershot Hants: Edward Elgar.
- RUSSO, M.V. y FOUTS, P.A. (1997), «A resource-based perspective on corporate environmental performance and Profitability», *Academy of Management Journal*, vol. 40 (núm. 3), págs. 534-559.
- SAKAKIBARA, M. (2001), «The diversity of R&D Consortia and firm behaviour: Evidence from Japanese data», *Journal of Industrial Economics*, vol. 49, págs. 181-196.
- SIEBERT, R. (1996), «The impact of research joint ventures on firm performance: an empirical assessment», WZB Working Paper, FS IV, págs.96-3.
- TEECE, D.; PISANO, G. y SHUEN, A. (1997), «Dynamic capabilities and strategic management», *Strategic Management Journal*, vol. 18 (núm. 7), págs. 509-533.
- TETHER, B. (2002), «Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis», *Research Policy*, vol. 31, págs. 947-967.
- TIDD, J. y TREWHELLA, M. (1997), «Organisational and technological antecedents for knowledge acquisition and learning», *R&D Management*, vol. 27, págs. 359-375.
- WADDOCK, S.A. y Graves, S.B. (1997), «The corporate social performance-financial performance link», *Strategic Management Journal*, vol. 18, págs. 303-319.
- WALLY, S. y FONG, C. (2000), «Effects of firm performance, organizational slack, and

debt on entry timing: A study of ten emerging product markets in USA», *Industry and Innovation*, vol. 7 (núm. 2), págs. 169-182.

WHITLEY, R. (2002), «Developing innovative competences: the role of institutional frameworks», *Industrial and Corporate Change*, vol.11, págs. 497-528.

APÉNDICE 1.—*Diagnóstico de la multicolinealidad en las estimaciones*

	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS	MODELOS
	A1 y B1	A2, A3 y C1	B2	B3	C2	C3	C4	C5	C6	FIV	FIV	FIV
Resultados innovadores												
Innovar en general			1.19	1.29	1.24	1.26	1.16	1.23	1.14			
Innovar en producto					1.17							
Innovar en proceso												
Cooperación tecnológica												
En general	1.54			1.67								
Vertical		1.57				1.66	1.62	1.61	1.59			
Con centros tecnológicos		1.50				1.51	1.51	1.48	1.49			
Con competidores		1.10				1.10	1.10	1.10	1.10			
Recursos intangibles												
Tecnológicos	1.01	1.01	1.00	1.01	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01			
Humanos	1.21	1.22	1.11	1.22	1.13	1.25	1.22	1.26	1.22			
Organizativos	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02			
Comerciales	1.38	1.38	1.39	1.40	1.40	1.40	1.39	1.39	1.37			
Recursos tangibles												
Físicos	1.08	1.08	1.07	1.08	1.08	1.09	1.09	1.09	1.09			
Financieros	1.09	1.09	1.09	1.09	1.10	1.09	1.10	1.09	1.10			
Controles												
Tamaño	1.60	1.66	1.42	1.60	1.42	1.66	1.67	1.64	1.65			
Endeudamiento	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03			
Media FIV	1.22	1.24	1.15	1.24	1.16	1.26	1.24	1.25	1.23			
Determinante Matriz de Correlación	0.41	0.27	0.53	0.32	0.46	0.22	0.24	0.23	0.25			
Condition Number	6.50	6.86	6.56	7.03	6.85	7.23	7.31	7.21	7.27			