

FORMATO DE IDENTIFICACION DE PONENCIAS

1. CÓDIGO DE LA COMUNICACIÓN

252

2. TÍTULO COMPLETO.

La Cooperación con Universidades y Organismos Públicos de Investigación y su Incidencia en el Desempeño Innovador de la Empresa

3. EJE TEMÁTICO (VER ANEXO)

2.4 Cooperación universidad-empresa-estado: características y acciones de promoción y fomento.

4. AUTORES: (COMPLETAR CON CADA UNO DE LOS AUTORES)

1. Vega Jurado, Jaider Manuel

Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO (CSIC-UPV)

javega@ingenio.upv.es

España

2. Gutierrez Gracia, Antonio

Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO (CSIC-UPV)

agutierr@ingenio.upv.es

España

3. Fernández de Lucio, Ignacio

Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO (CSIC-UPV)

ifernand@ingenio.upv.es

España

5. RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar el papel que ejerce la cooperación con agentes científicos (universidades, OPIs) sobre la innovación industrial, usando una muestra amplia de empresas manufactureras localizadas en un país tecnológicamente seguidor (España). Para ello se desarrolla un modelo de análisis que considera: a) los factores que influyen en la cooperación con dichos agentes; y b) la efectividad de dicha cooperación como estrategia de innovación empresarial. Los resultados muestran que en el contexto español la cooperación entre empresas y agentes científicos parece estar más motivada por el acceso a recursos financieros, a través de la participación en programas públicos de apoyo a la innovación, que por la búsqueda e integración de conocimiento y habilidades complementarias de los socios. De esta forma, aunque las empresas tienden a cooperar proporcionalmente más con las universidades que con otros agentes, dicha cooperación no parece estar orientada al desarrollo de actividades clave para la introducción de productos nuevos en el mercado.

6. TRABAJO COMPLETO

La Cooperación con Universidades y Organismos Públicos de Investigación y su Incidencia en el Desempeño Innovador de la Empresa *

1. Introducción

Desde el campo de la gestión estratégica empresarial se ha señalado que la búsqueda de nuevas ideas de producto, nuevas formas de organización e incluso soluciones a problemas existentes, ha trascendido las fronteras de la organización abarcando cada vez más la exploración de las capacidades disponibles en otras empresas o instituciones. En teoría, esta estrategia de búsqueda mucho más abierta permite a la empresa no sólo acceder a nuevas oportunidades, sino también desarrollar nuevas competencias organizacionales a partir de la integración de los recursos y habilidades complementarias de los agentes externos. Este fenómeno ha sido descrito por Chesbrough (2003), como el cambio hacia modelos de “innovación abierta” (open innovation).

En el marco de estos enfoques, la cooperación con agentes externos ha adquirido importancia como estrategia de innovación empresarial, presentándose como un mecanismo relevante a través del cual las empresas pueden acceder a los conocimientos y habilidades complementarias que poseen los socios. La cooperación con universidades y centros de investigación, si bien no es la única que pueden establecer las empresas, es quizás la que mayor atención ha recibido en los últimos años, convirtiéndose, incluso, en uno de los objetivos prioritarios de las recientes políticas de innovación implementadas en muchos de los países de la OCDE. El interés gubernamental por el fomento de este tipo de cooperación ha encontrado respaldo e impulso en diversos estudios que destacan los beneficios de lo que se ha denominado genéricamente la relación “ciencia-industria” y que presentan a la investigación universitaria como uno de los motores de la innovación industrial. No obstante, es necesario advertir que la mayor parte de los trabajos que han llegado a esta conclusión, aunque importantes, se han focalizado en el análisis de entornos tecnológicamente desarrollados y, además, en sectores industriales intensivos en I+D (Laursen y Salter, 2004).

El objetivo de este artículo es, precisamente, analizar la importancia que tiene la cooperación con universidades y organismos públicos de investigación (cooperación científica, de aquí en adelante) como estrategia de innovación empresarial en el contexto de un país tecnológicamente seguidor, como lo es España. España presenta algunos de los indicadores de ciencia y tecnología más bajos de la Unión Europea. El gasto total en actividades de I+D con relación al PIB

* Este artículo es resultado del proyecto ECO2008-05231/ECON financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

es aproximadamente la mitad del gasto medio de la Unión Europea, y además, el sector productivo está caracterizado por la concentración en sectores tradicionales de baja tecnología, de pequeñas y medianas empresas, con reducido gasto en actividades de I+D (Castro y Fernández, 2006). Otra característica distintiva del contexto español es la importancia que tiene el sistema público de investigación, conformado por universidades y Organismos Públicos de Investigación (OPIS). En el 2004, por ejemplo, este sistema ejecutó aproximadamente el 45% del gasto nacional en I+D y empleó aproximadamente al 70% de los investigadores. Esta tendencia difiere claramente del patrón europeo, donde casi la mitad de los investigadores están contratados por las empresas privadas. No obstante, a pesar de la mayor importancia relativa del sistema público de investigación, lo cierto es que el nivel de cooperación de las empresas con estos agentes es inferior a la media europea. Estos rasgos distintivos del contexto español pueden conducir a resultados diferentes de los encontrados en países desarrollados, los cuales tradicionalmente han sido el centro de la mayor parte de los estudios de esta naturaleza.

Para analizar la cooperación científica, este estudio adopta una perspectiva integral que considera tanto la identificación de los factores y motivaciones que llevan a la empresa a cooperar con universidades y OPIS en actividades de innovación, como la efectividad de dicha cooperación para incentivar el desempeño innovador de la empresa. El estudio es realizado sobre una muestra amplia de empresas manufactureras españolas, empleando los datos derivados de la *Encuesta Sobre Innovación Tecnológica en las Empresas* realizada por el Instituto Nacional de Estadística de España (INE) en el año 2004.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: En la sección 2 se realiza una breve revisión de la literatura. En la sección 3 se describen los aspectos metodológicos del estudio empírico, exponiendo los datos utilizados, las medidas de las variables y las especificaciones econométricas que son evaluadas. En la sección 4 se presentan los resultados obtenidos y, por último, en la sección 5 las principales conclusiones.

2. La cooperación en actividades de innovación

Si bien el fenómeno de la colaboración tecnológica tiene antecedentes que datan desde finales del siglo XIX, diversos autores coinciden en afirmar que el desarrollo de nuevas formas de cooperación, así como el creciente número tanto de acuerdos interempresariales como de sectores e instituciones involucradas en los mismos, ha generado un mayor interés para abordar el estudio de esta estrategia como un fenómeno reciente (Chesnais, 1988). Por esta razón, es posible encontrar en la literatura una gran variedad de estudios sobre este tema, los cuales han sido desarrollados en el seno de diferentes disciplinas, enfatizando en diferentes aspectos y empleando diferentes bases teóricas.

Las aproximaciones sociológicas al análisis del cambio tecnológico, por ejemplo, han abordado el estudio de la cooperación básicamente desde la perspectiva del establecimiento de redes, contemplando aspectos como su origen, su naturaleza y

su desarrollo. Siguiendo este enfoque, el éxito o fracaso de los procesos innovadores es generalmente analizado teniendo en cuenta aspectos como la diversidad de los agentes involucrados en el mismo y la fortaleza o debilidad de los vínculos que establecen entre ellos. Por otra parte, los estudios económicos sobre colaboración tecnológica han centrado su atención en la empresa, analizando, entre otros aspectos, los factores que determinan el establecimiento de acuerdos de cooperación con otras empresas e instituciones y su efecto sobre el desempeño innovador de la organización. En este campo, aunque se reconoce la importancia que tienen las redes para el intercambio del conocimiento tácito, se ha prestado más atención al estudio de los acuerdos de cooperación de carácter formal, como aquellos que se establecen a través de una especificación contractual. Esta variedad de aproximaciones teóricas, ha dado también origen a una amplia gama de trabajos empíricos sobre la cooperación, en general, y sobre la cooperación con universidades y centros de investigación, en particular. En esta sección presenta una breve revisión de algunos de los trabajos realizados al respecto, focalizando la atención en aquellos estudios que han abordado los dos aspectos centrales de esta investigación: a) los factores y motivaciones que influyen en la decisión empresarial de cooperar en actividades de innovación con agentes externos, y b) el efecto de la cooperación sobre el desempeño innovador de la empresa.

2.1 Determinantes de la cooperación

Uno de los temas más abordados en la literatura empírica sobre cooperación ha sido el análisis de los aspectos que influyen en el establecimiento de acuerdos de colaboración tecnológica entre empresas e instituciones. La mayor parte de los trabajos sobre esta materia se han realizado desde la perspectiva empresarial, identificando tanto las motivaciones, como los factores, internos y externos, que hacen a la empresa más proclive al uso de la cooperación como estrategia de innovación.

En lo que respecta al estudio de las motivaciones, una de los enfoques tradicionales ha sido el derivado de la teoría de los costes de transacción (TCT). Atendiendo a esta teoría, la cooperación es considerada como un “hibrido”, que combina principios y reglas propias del “mercado” y de la “jerarquía” (Hagedoorn y Schakenraad, 1990). La TCT focaliza su atención en la eficiencia organizacional a corto plazo y contempla el empleo de las fuentes externas de conocimiento como una estrategia adecuada para alcanzar mayor flexibilidad y disminuir la incertidumbre asociada a la actividad innovadora. Siguiendo este enfoque las principales motivaciones para el establecimiento de acuerdos colaborativos son de carácter táctico, relacionadas fundamentalmente con la *disminución de costes y riesgos*. De esta forma, se considera que la cooperación ayuda a disminuir costes en la medida en que permite a los socios beneficiarse de las economías de escala y compartir los costes fijos asociados a las actividades de innovación. Asimismo, al combinar los esfuerzos, las empresas pueden disminuir la incertidumbre de la actividad investigadora y aumentar la probabilidad de obtener un resultado

positivo. En los trabajos realizados por realizados por Dodgson (1992) y Hagedoorn (1993) se ofrecen evidencia que respalda estas proposiciones.

Por otra parte, y atendiendo a los enfoques basados en las capacidades de la empresa¹, se ha identificado un segundo grupo de motivos relacionados con la *búsqueda de complementariedades tecnológicas y la exploración de nuevas áreas* (motivos estratégicos). En esta línea se ha señalado que dado que las tecnologías periféricas de una compañía pueden ser las tecnologías clave de otra, la cooperación se convierte en un mecanismo eficiente para acceder de forma oportuna al conocimiento requerido. En este sentido, autores como Hamel (1991) y Steensma (1996) argumentan que la motivación fundamental para llevar a cabo una cooperación radica en la posibilidad de adquirir e internalizar las habilidades y competencias de los socios para, a partir de ellas, crear nuevas competencias en la organización. Asimismo, se destaca también que la cooperación con agentes externos puede servir como una ventana para identificar oportunidades para futuras innovaciones, especialmente cuando los desarrollos tecnológicos emergen en áreas de negocio que no son las tradicionales de la empresa (Narula, 2001; Tidd et al., 1997).

Como puede observarse, los enfoques basados en las capacidades de la empresa contemplan la utilización de fuentes externas de conocimiento más como una oportunidad para aprender, que como un mecanismo para la disminución de costes. Esta distinción es relevante debido a que intrínsecamente destaca la posibilidad de desarrollar nuevas competencias organizacionales a partir de los procesos de aprendizaje derivados de la interacción con agentes externos.

En términos generales, la mayor parte de los estudios empíricos realizados sobre este tema han señalado que los motivos tácticos y estratégicos no son excluyentes y su importancia constituye un aspecto dinámico que varía en función del nivel de desarrollo de la empresa y, más importante aún, del tipo de agente con el que se establece la cooperación e incluso la ubicación geográfica del mismo. Es así como generalmente, y aunque no existe evidencia empírica concluyente, los motivos tácticos se asocian más con el uso de fuentes verticales de conocimiento (proveedores, clientes), mientras que los estratégicos con el uso de fuentes horizontales (competidores) y científicas (universidades, OPIs) (Tidd et al., 1997; Tether, 2002).

En la literatura se han identificado también una serie de aspectos, tanto industriales como empresariales, que promueven el establecimiento de alianzas

¹ Dentro de este marco se destacan la teoría basada en los recursos –TBR- (Barney, 1991) y el enfoque de las capacidades dinámicas (Teece et al., 1997). La TBR tiene como supuesto fundamental el carácter heterogéneo de las empresas, derivado de la posesión de un conjunto único de recursos (tangibles e intangibles) que han sido desarrollados a lo largo de su historia. Estas diferencias de recursos se mantienen en el tiempo y la explotación de los mismos es la que le otorga a la empresa una ventaja competitiva sostenible. Por su parte, el enfoque de las capacidades dinámicas, aunque reconoce la importancia de los recursos internos de la empresa, subraya que la verdadera ventaja competitiva se deriva de la capacidad que tiene la organización para generar nuevos recursos en función de las demandas del entorno. Para ello es imprescindible que la dirección de la empresa tenga la habilidad para coordinar y disponer tanto de capacidades internas como externas.

entre empresas y otras instituciones. Estos aspectos, a diferencia de las motivaciones anteriormente mencionadas, no son causas en sí de la cooperación, sino factores que en determinado momento pueden potenciar su utilización como estrategia de innovación. Desde la literatura sobre organización industrial, por ejemplo, se han analizado dichos factores, considerando fundamentalmente el efecto de dos tipos de *spillovers*: de entrada y de salida. Los primeros, hacen referencia al conocimiento disponible externamente y que la empresa puede emplear en sus procesos de innovación; mientras que los segundos, se refieren a la información que fluye fuera de la empresa como producto de una apropiación incompleta de sus esfuerzos innovadores. En términos generales, se considera que los *spillovers de entrada* fomentan la cooperación, mientras que los *spillovers de salida* pueden desincentivarla, especialmente si ésta se lleva a cabo con empresas pertenecientes a la misma industria. No obstante, en lo que respecta a la cooperación con agentes científicos el efecto negativo de los *spillovers* no está claro, pero sí se ha encontrado evidencia que soporta que dicha cooperación es particularmente sensible a la existencia de *spillovers de entrada*, provenientes de las universidades y de los organismos de investigación (Belderbos et al., 2004a)².

Otro factor que ha sido relacionado con la cooperación es la intensidad tecnológica del sector al que pertenece la empresa. En este sentido, se ha argumentado que cuando la complejidad tecnológica del sector aumenta, es muy difícil para las empresas alcanzar por sí mismas el conocimiento requerido para llevar a cabo sus actividades innovadoras, viéndose obligadas a cooperar con otras empresas o instituciones para responder con rapidez a las exigencias del mercado. No obstante, los estudios empíricos realizados no han ofrecido resultados concluyentes sobre esta afirmación. Mientras que algunos autores (Bayona, et al., 2001; Belderbos et al., 2004a) han encontrado una relación positiva entre el nivel tecnológico y el número de alianzas tecnológicas establecidas, otros no corroboran dicha relación (Miotti y Sachwald, 2003).

En lo concerniente a las características empresariales, dos han sido los factores más analizados: el tamaño y la capacidad científico-tecnológica de la empresa. Con relación al tamaño, los resultados empíricos vuelven a ser nuevamente contradictorios. Estudios como los de Cassiman y Veugelers (1998) y Bayona et al. (2001) ofrecen evidencia a favor de una relación positiva entre este factor y la cooperación, mientras que en otros (Pisano 1990; Robertson y Gatignon, 1998) no se detecta ninguna relación entre estas variables. Un mayor consenso parece existir en el caso de la capacidad científico-tecnológica de la empresa, donde siguiendo el concepto de capacidad de absorción, se ha reconocido la existencia de una relación positiva entre éste factor y el establecimiento de acuerdos de colaboración. Esta última relación, ha encontrado respaldo empírico en los

² En términos generales la literatura sobre organización industrial ha focalizado en el análisis de la cooperación con competidores, prestando poco atención a aquella que se establece con otro tipo de agentes, especialmente con universidades e institutos de investigación. Los estudios de Belderbos et al. (2004a) y Veugelers y Cassiman (2005), son algunos de los pocos que analizan el efecto de los *spillovers* sobre la cooperación con universidades.

estudios de Arora y Gambardella (1994), Cassiman y Veugelers (2002), Belderbos et al. (2004a)³.

2.2. La cooperación y el desempeño innovador de la empresa

El análisis del efecto de la cooperación sobre el desempeño innovador de la empresa ha recibido menos atención en la literatura empírica que el estudio de sus determinantes. En términos generales, los trabajos sobre este tema se han llevado a cabo más recientemente, gracias, en gran parte, al desarrollo que han tenido las encuestas nacionales de innovación. No obstante, al igual que ha ocurrido con los estudios de los determinantes, los trabajos realizados en este campo han seguido metodologías diferentes, en función de la selección de la muestra objeto de estudio y de la definición de las variables empleadas, tanto para medir la cooperación, como para evaluar el desempeño innovador.

La mayor parte de los trabajos han analizado el efecto de la cooperación tomando como caso de estudio la industria manufacturera de un país en particular. Tal es el caso de los estudios realizados por Becker y Dietz (2004) en Alemania, Miotti y Sachwald (2003) en Francia, Amara y Landry (2005) en Canadá, o Belderbos et al. (2004b) en los Países Bajos. No obstante, también se han desarrollado trabajos que abordan un ámbito geográfico mayor, como el llevado a cabo por Caloghirou et al. (2004) en siete países europeos (Grecia, Italia, Dinamarca, Reino Unido, Francia, Alemania y los Países Bajos) y trabajos que se focalizan en tipos específicos de empresas, como el de Chang (2003) sobre la industria biotecnológica y de circuitos integrados o el de Kaiser (2002) sobre las empresas del sector servicios.

Con relación al desempeño innovador, se han utilizado también diversos indicadores, entre los que se encuentran: la propensión a patentar (Miotti y Sachwald, 2003), el porcentaje de ventas debida a productos nuevos o mejorados (Miotti y Sachwald, 2003; Caloghirou et al. 2004; Faems et al., 2004), el grado de novedad de la innovación de producto (Amara y Landry, 2005) y la introducción de una innovación tecnológica en el mercado (Becker y Dietz, 2004).

En términos generales, los estudios empíricos realizados han puesto de manifiesto que tanto el tipo de socio, como el sector industrial al que pertenece la empresa constituyen variables clave para determinar el efecto que ejerce la cooperación. Para analizar conjuntamente estos aspectos algunos autores han optado por emplear la taxonomía sectorial propuesta por Pavitt (1984) y distinguir los diferentes agentes con los cuales la empresa coopera. Freel (2003), por ejemplo, sigue esta estrategia en su investigación sobre los patrones de

³ La idea central que se contrasta en estos estudios empíricos es básicamente la misma: Las empresas que tienen mayor base de conocimiento interno son más proclives a establecer alianzas con otras organizaciones. No obstante, las variables que se relacionan con la cooperación tienden a ser diferentes. Arora y Gambardella (1994), por ejemplo, emplean como medida de las capacidades científicas de la empresa el número de artículos publicados por el personal con relación a las ventas. Cassiman y Veugelers (2002) emplean la intensidad en I+D (gastos en I+D /cifra de negocios), mientras que Belderbos et al. (2004a), utiliza el porcentaje de personal dedicado a actividades de I+D con relación al número total de empleados de la empresa.

innovación de PYMEs del Reino Unido e identifica variaciones industriales asociadas con una mayor importancia relativa de la cooperación con universidades e institutos de investigación en el caso de las empresas basadas en la ciencia, y de la cooperación con proveedores en el caso de las empresas dominadas por los proveedores. Miotti y Sachwald (2003), por su parte, encuentran que la cooperación con entre empresas francesas y universidades influye positivamente sobre la propensión patentar por parte de la empresa, pero no sobre el porcentaje de ventas debido a la introducción de productos nuevos en el mercado. En contraste, Faems et al (2004) y Belderbos et al. (2004b) encuentran, para las empresas belgas, evidencia de una relación positiva entre la cooperación con universidades y medidas de desempeño relacionadas con las ventas de productos innovadores.

En resumen, si bien existen diversos trabajos que tratan sobre la efectividad de la cooperación como estrategia de innovación, lo cierto es que los resultados obtenidos hasta la fecha no son del todo concluyentes, especialmente cuando se integran en el análisis aspectos como el tipo de socio y las características de la industria en la que opera la empresa. En el caso específico de la cooperación con universidades, lo cierto es que la mayor parte de los trabajos realizados se han centrado en el estudio de sectores intensivos en I+D, en contextos tecnológicamente desarrollados (Laursen y Salter, 2004). En este sentido, si bien estos trabajos ponen de manifiesto un efecto positivo de la cooperación con universidades sobre la innovación industrial, éstos no dejan de ser resultados parciales, que necesitan ser complementados con estudios más amplios que consideren una mayor diversidad de sectores industriales.

3. Datos y metodología

3.1 Datos

Los datos utilizados para el análisis empírico provienen del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) desarrollado conjuntamente por el Instituto Nacional de Estadística de España (INE), la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Fundación Cotec⁴.

La información recogida en PITEC está basada en las Encuestas de Innovación Tecnológica (EIT) e I+D que desde el año 2002 realiza de forma coordinada el INE. Para el año 2004, el PITEC cuenta aproximadamente con una muestra total de 4400 empresas manufactureras, distribuidas a lo largo del territorio español. No obstante, este artículo se focaliza en el colectivo de empresas activas en innovación. Esta decisión se justifica en la medida en que los aspectos analizados en este estudio carecen de sentido para aquellas empresas que no tienen la

⁴ La base de datos generada se encuentra disponible públicamente en el portal de la FECYT (<http://sise.fecyt.es/>) y se presenta en un sistema de ficheros coordinados, a razón de un fichero por año cubierto por el panel, el cual se acompaña de toda la información necesaria para su interpretación y utilización.

intención de realizar ninguna actividad de innovación. De hecho, solamente las empresas activas en innovación son las que contestan todas las preguntas del cuestionario, entre las que se encuentran aquellas relacionadas con la cooperación en actividades de innovación. La muestra definitiva, después de eliminar tanto las empresas no activas en innovación, como aquellas observaciones indicadas en los ficheros como incidencias que pueden producir comparaciones anómalas (empresa de nueva creación, fusiones, venta o cierre de la empresa), es 3311 empresas, agrupadas en 28 sectores industriales diferentes de acuerdo a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-1993).

3.2 Metodología

El modelo de análisis adoptado en esta investigación está compuesto de dos etapas. En la primera, se analizan los factores y motivaciones que llevan a la empresa a cooperar con universidades y centros tecnológicos y, en la segunda, se evalúa el efecto que ejerce dicha cooperación sobre el desempeño innovador de la empresa. Contempladas de forma separada, las etapas anteriores constituyen temas que han sido objeto de investigación y exploración empírica en trabajos anteriores, algunos de los cuales han sido señalados en el apartado 2. No obstante, su integración en un marco de análisis común no es un aspecto habitual en este tipo de literatura. La adopción de ésta perspectiva constituye una de las principales contribuciones de este trabajo y permitirá alcanzar un mejor entendimiento de los procesos asociados a la cooperación científica, al considerar tanto sus determinantes, como su efectividad para la promoción del desempeño innovador de la empresa.

Con el objetivo de analizar los determinantes de la cooperación (etapa 1) se ha definido el siguiente modelo econométrico:

$$\begin{aligned}
 \text{Coopcient}_i = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Lncifra}_i + \alpha_2 \text{Gruponal}_i + \alpha_3 \text{Grupointer}_i + \alpha_4 \text{Bajatec}_i \\
 & + \alpha_5 \text{Mediatec}_i + \alpha_6 \text{Altatec}_i + \alpha_7 \text{Spillcient}_i + \alpha_8 \text{Spillvert}_i + \alpha_9 \text{Spillhor}_i \\
 & + \alpha_{10} \text{Face}_i + \alpha_{11} \text{Facorg}_i + \alpha_{12} \text{Final}_i + \alpha_{13} \text{Fina2}_i + \alpha_{14} \text{Fina3}_i
 \end{aligned}
 \tag{Modelo 1}$$

Donde $i = 1, \dots, n$ (número de observaciones)

La variable dependiente *Coopcient* (cooperación científica) es una variable dicotómica que toma el valor de 1, si la empresa ha cooperado con universidades u organismos públicos de investigación durante el periodo 2002-2004, y el valor de 0 en caso contrario.

Tal como se observa, en el modelo se incluyen diversas variables explicativas, las cuales se han definido teniendo en cuenta tanto los factores (empresariales e industriales), como las motivaciones (tácticas y estratégicas) que pueden incidir en la decisión de la empresa a cooperar.

Con relación a los factores, se considera en primer lugar un conjunto de características empresariales relacionadas con el tamaño y la pertenencia a un grupo de empresas. El tamaño es analizado teniendo en cuenta la cifra de negocios de la empresa en el año 2004, y es evaluado a través de una variable que emplea la

especificación logarítmica (*Lncifra*). Por su parte, la pertenencia a un grupo empresarial es evaluada a través de variables dicotómicas que indican si la empresa pertenece a un grupo cuya sede central se encuentra en España (*Gruponal*), o si pertenece a un grupo cuya sede se encuentra en el extranjero (*Grupointer*). Asimismo, se analiza el efecto que ejercen características industriales sobre la decisión de cooperar, a través de la inclusión de variables que reflejan la intensidad tecnológica del sector en el que opera la empresa (*Bajatec*, *Mediatec* y *Altatec*)⁵.

Adicionalmente, y siguiendo la literatura sobre organización industrial, se incluyen 3 variables que miden el efecto de los “spillovers de entrada” derivados de tres tipos de fuentes diferentes: a) universidades y OPIs (*Spillcient*), b) proveedores y clientes (*Spillvert*); y c) competidores (*Spillhor*). Estas variables han sido definidas teniendo en cuenta la importancia que la empresa le atribuye a dichas fuentes para el desarrollo de actividades de innovación. En términos generales, la hipótesis asociada a estas variables es que la cooperación con agentes científicos es más probable si existen fuertes “*spillovers de entrada*” derivados de dichos agentes, mientras que es independiente de los *spillovers* que provienen de los proveedores o de los competidores.

Por otra parte, la importancia de las motivaciones tácticas (*disminución de costes*) y estratégicas (*adquisición de recursos complementarios*) como determinantes de la cooperación es analizada a través de las variables *Face* y *Facorg*, respectivamente. Estas variables han sido diseñadas teniendo en cuenta la valoración otorgada por la empresa a un conjunto de factores económicos (elevado coste de la innovación, la falta de recursos económicos) y organizacionales (falta de personal cualificado, falta de conocimiento sobre la tecnología y los mercados) como obstáculos para el desarrollo de actividades de innovación. En concreto, estas variables han sido calculadas como el valor promedio del grado de importancia (valorado en el rango 1-4) que la empresa le atribuye a los diferentes factores asociados a cada categoría⁶.

Por último, las variables *Fina1*, *Fina2*, *Fina3* son utilizadas para analizar la influencia que ejerce sobre la cooperación con agentes científicos el hecho de haber recibido apoyo financiero de entidades públicas del ámbito local, nacional y europeo, respectivamente.

⁵ *Bajatec*, *Mediatec* y *Altatec* son variables dicotómicas que toman el valor de 1 si la empresa pertenece a sectores clasificados como de baja tecnología, media-alta tecnología y alta tecnología, respectivamente. Esta definición se ha realizado partiendo de la clasificación española de sectores de alta tecnología elaborada por el INE.

⁶ Si bien estas variables no miden directamente las motivaciones que llevan a la empresa a cooperar con agentes científicos, su inclusión en el modelo puede ofrecer una idea aproximada de la importancia de las mismas. En este sentido, por ejemplo, un efecto significativo y positivo de la variable *Face* indicaría que cuanto mayor es la importancia que la empresa le atribuye a factores económicos como obstáculos a la innovación, mayor es la cooperación con agentes científicos, lo que indirectamente sugeriría que dicha cooperación puede estar motivada por la posibilidad de compartir los costes de la innovación con otros socios. De forma similar, un efecto significativo y positivo de la variable *Facorg* puede interpretarse como una evidencia a favor de que la cooperación está motivada por el acceso a recursos complementarios del socio (personal cualificado, conocimiento sobre la tecnología, etc.)

Para analizar el efecto de la cooperación sobre el desempeño innovador de la empresa (etapa 2), se estima el siguiente modelo econométrico:

$$\text{Gradinnov}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Lncifra}_i + \alpha_2 \text{Coopcient} + \alpha_3 \text{Coopvertical} + \alpha_4 \text{Coophorizontal} + \alpha_5 \text{Coopct} + \alpha_6 \text{Idint}_i + \alpha_7 \text{Idext}_i + \alpha_8 \text{Tecno}_i + \alpha_9 \text{Maqui}_i + \alpha_{10} \text{Form}_i \quad \text{Modelo 2}$$

Donde $i = 1, \dots, n$ (número de observaciones)

En este caso, la variable dependiente es el grado de novedad de la innovación de producto (*Gradinnov*), la cual puede asumir tres posibles valores: 0, si la empresa no ha introducido ningún producto nuevo o mejorado en el mercado durante el periodo 2002-2004; 1, si ha introducido un producto nuevo para la empresa; y 2, si ha introducido un producto nuevo para el mercado. Algunos investigadores han indicado que la cooperación con agentes científicos es más importante cuando la empresa se plantea el desarrollo de productos nuevos para el mercado en el que opera, debido a que se requiere una mayor base de conocimiento científico-tecnológico (Amara y Landry, 2005). El empleo de la variable *Gradinnov* permitirá evaluar dicha hipótesis.

Atendiendo a los objetivos planteados, la cooperación con agentes científicos (*Coopcient*) es introducida como una variable explicativa, junto con el tamaño de la empresa (*Lncifra*) y tres variables adicionales, asociadas con otros tipos de cooperación. En concreto, se incluye la cooperación con proveedores y clientes (*coopvertical*), la cooperación con competidores (*Coophorizontal*) y la cooperación con centros tecnológicos (*Coopct*).

Adicionalmente, en este modelo se incluyen como variables explicativas adicionales el uso de otras estrategias de innovación por parte de la empresa, relacionadas tanto con el desarrollo interno, como con la adquisición externa de conocimiento. De esta forma, se tiene en cuenta el desarrollo de actividades internas de I+D (*Idint*), la contratación externa de servicios de I+D (*Idext*), la adquisición de tecnología inmaterial bajo la forma de patentes, marcas de fábrica, software, etc. (*Tecno*), la compra de maquinarias y equipos orientados específicamente al desarrollo de algún tipo de innovación tecnológica (*Maqui*) y el desarrollo de actividades de formación orientadas a la innovación (*Form*)⁷.

Con el objetivo de analizar con mayor detalle las posibles variaciones industriales relacionadas con el efecto de la cooperación, este segundo modelo econométrico es estimado para cada una de las tres categorías sectoriales consideradas en este estudio: baja, media-alta y alta tecnología.

⁷ La variable *Idint* es medida en una escala ordinal con tres posibles valores: 0, si la empresa no ha realizado actividades de I+D durante el periodo 2002-2004; 1, si ha realizado este tipo de actividades de forma ocasional durante el mismo periodo; y, 2 si las ha realizado de manera continua. El resto de variables, son variables dicotómicas que toman el valor de 1 si la empresa ha llevado a cabo la estrategia en cuestión durante el periodo 2002-2004 y el valor de 0 en caso contrario.

4. Resultados

La tabla 1 muestra los resultados del modelo relacionado con los determinantes de la cooperación con agentes científicos (modelo 1). En este caso, dado el carácter dicotómico de la variable dependiente, la técnica de estimación empleada ha sido la regresión logística binaria. Los valores de la prueba Chi-cuadrado para los grados de libertad correspondientes sugieren el rechazo de la hipótesis nula de que todos los parámetros, exceptuando la intersección, son iguales a cero con un nivel de significancia del 1%.

Tal y como se observa en la tabla 1, el tamaño de la empresa (*Lncifra*) ejerce un efecto significativo y positivo sobre la cooperación con agentes científicos. Este resultado es, en gran parte, consistente con lo expresado en la literatura. En este sentido, si bien no existen resultados concluyentes, se suele plantear que cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor son los recursos disponibles en la organización, lo que facilita el establecimiento de acuerdos de colaboración con agentes externos, especialmente con aquellos que no pertenecen a la cadena industrial. Siguiendo una lógica similar, cabría esperar que la pertenencia a un grupo empresarial tuviese un efecto positivo sobre la cooperación con agentes científicos. No obstante, los resultados obtenidos no ofrecen evidencia a favor de esta relación, lo cual podría ser el resultado de una concentración de los esfuerzos innovadores en las casas matriz de los grupos.

En lo que respecta a las características de la industria, los resultados corroboran la existencia de una relación positiva y significativa entre la intensidad tecnológica del sector en el que opera la empresa y la cooperación con agentes científicos. En comparación con las empresas pertenecientes a sectores de baja intensidad tecnológica (*Bajatec* es la variable de referencia en el modelo), las empresas ubicadas en sectores catalogados de media-alta (*Mediatec*) y alta tecnología (*Altatec*) tienden a cooperar más con las universidades y los OPIs. Este resultado demuestra que cuanto mayor es la complejidad tecnológica del sector, más probable es que los agentes científicos sean utilizados como socios potenciales para el desarrollo de actividades de innovación.

Por otra parte, la hipótesis asociada con el efecto de los *spillovers* es también comprobada. La variable *Spillcient* ejerce un efecto significativo y positivo, mientras que las variables *Spillhor* y *Spillvert* carecen de significancia. En este sentido, se comprueba que la cooperación con agentes científicos es más probable cuando en la industria existen fuertes *spillovers* derivados de dichos agentes, mientras que es independiente de la existencia de *spillovers* provenientes de otras fuentes.

Finalmente, con relación al análisis de las motivaciones, el modelo econométrico no ofrece resultados concluyentes. Las variables *Face* y *Facorg*, empleadas para valorar la importancia de las motivaciones tácticas y estratégicas, no resultaron significativas en la estimación. Lo anterior puede obedecer a la naturaleza misma de las variables, las cuales no miden directamente las motivaciones, sino los obstáculos para la innovación. No obstante, vale la pena destacar la alta importancia que tienen las variables asociadas con la obtención de apoyo

financiero público (*Fina1*, *fina2* y *Fina3*). En este sentido, si bien no se ha podido constatar que las empresas cooperen con agentes científicos motivadas por la obtención de economías de escala, estos últimos resultados sugieren que dicha estrategia está fuertemente asociada con la obtención de recursos financieros adicionales, derivados de la participación en programas públicos de apoyo a la innovación.

Tabla 1. Determinantes de la cooperación científica

Variables independientes	B	E.T.
Constante	-6,876***	0,691
Lncifra	0,154***	0,039
Gruponal	0,163	0,136
Grupointer	0,195	0,176
Altatec	0,639***	0,158
Mediatec	0,358***	0,117
Bajatec		
Spillcient	1,300***	0,072
Spillvert	-0,105	0,077
Spillhor	-0,018	0,063
Face	-0,100	0,071
Facorg	0,062	0,082
Fina1	0,359***	0,115
Fina2	0,553***	0,117
Fina3	0,894***	0,168
R ²		0,35
Chi-cuadrado (gl)		785,83 (13)
<i>Los datos en paréntesis corresponden a los errores estándar</i>		
<i>*** Significante al 1 %</i>		

La tabla 2 muestra los resultados de la estimación del segundo modelo econométrico, para las tres categorías sectoriales analizadas en este estudio. Teniendo en cuenta que la variable dependiente (*Gradinnov*) puede adoptar tres valores, se ha empleado como técnica de estimación la regresión logística multinomial. En este caso, se ha tomado como categoría de referencia el hecho de que la empresa no haya introducido ningún producto nuevo al mercado durante el periodo 2002-2004. En consecuencia, los coeficientes estimados para cada variable a través del modelo de regresión deben interpretarse, según sea el caso, como el efecto de dicha variable sobre la introducción de productos nuevos para la empresa (innovaciones menores) o para el mercado (innovaciones mayores) con relación a la no introducción de ningún producto. Los valores Chi-cuadrado para los grados de libertad correspondientes a cada una de las estimaciones sugieren el rechazo de la hipótesis nula de que todos los parámetros, exceptuando la intersección, son iguales a cero con un nivel de significatividad del 1%.

Los resultados presentados en la tabla 2 ponen de manifiesto varios aspectos interesantes. El primero de ellos, asociado con el objetivo principal de esta investigación, es el relacionado con la no significancia de la variable *Coopcient*. En

términos generales, los resultados indican que la cooperación con agentes científicos no ejerce ningún efecto significativo sobre la innovación de producto, incluso en sectores de alta intensidad tecnológica. En otras palabras, en el contexto de la industria manufacturera española la cooperación con universidades y OPIs no parece ser una estrategia eficiente para el desarrollo de nuevos productos, ni siquiera para aquellos que suponen un mayor grado de novedad. Este resultado sugiere que el énfasis que se le ha dado a las universidades como fuentes directas de conocimiento para los procesos de innovación puede ser un poco exagerado, especialmente en contextos industriales caracterizados por una baja intensidad tecnológica. En este sentido quizás convenga prestar más atención, tanto a nivel político como académico, a las contribuciones indirectas de estos agentes, derivadas por ejemplo de la formación de personal humano cualificado y su inserción en las empresas.

Tabla 2. Efecto de la cooperación científica sobre el desempeño innovador

Variables Independientes	Empresas de baja tecnología				Empresas de tecnología media-alta				Empresas de alta tecnología			
	Nuevo para la empresa/No ha innovado		Nuevo para el mercado/No ha innovado		Nuevo para la empresa/No ha innovado		Nuevo para el mercado/No ha innovado		Nuevo para la empresa/No ha innovado		Nuevo para el mercado/No ha innovado	
	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.
Constante	-0,116*		0,267***		0,470***		0,814***		0,211		0,646***	
Lncifra	-0,010	(0,068)	0,081	(0,064)	-0,103	0,088	0,004	(0,084)	-0,075	(0,142)	-0,014	(0,133)
ldext	-0,015	(0,068)	0,024	(0,065)	0,120	0,091	0,153*	(0,087)	-0,076	(0,154)	0,000	(0,144)
Maqui	0,123*	(0,071)	0,130**	(0,067)	0,180**	0,090	0,274***	(0,086)	0,084	(0,155)	0,114	(0,145)
Tecno	0,045	(0,075)	0,139**	(0,068)	0,006	0,095	0,078	(0,088)	-0,015	(0,155)	0,030	(0,142)
Form	0,106	(0,074)	0,242***	(0,069)	-0,126	0,089	0,014	(0,085)	0,331**	(0,161)	0,438***	(0,150)
ldint	0,206***	(0,059)	0,504***	(0,060)	0,538***	0,088	0,624***	(0,085)	0,243	(0,176)	0,351**	(0,171)
Coopvertical	0,159**	(0,080)	0,210***	(0,074)	0,093	0,100	0,109	(0,095)	0,142	(0,179)	0,281*	(0,165)
Coophorizonta	0,053	(0,076)	-0,073	(0,074)	-0,095	0,107	0,047	(0,095)	-0,009	(0,156)	0,082	(0,141)
Coopcient	-0,137	(0,089)	0,052	(0,076)	-0,050	0,108	0,077	(0,100)	0,097	(0,151)	-0,040	(0,143)
Coopct	-0,013	(0,084)	0,076	(0,074)	0,294**	0,115	0,267**	(0,110)	0,213	(0,211)	0,303	(0,198)
N (3311)	445/1644		645/1644		398/1247		581/1247		122/420		201/420	
Cox y Snell R2	0,120				0,120				0,119			
Chi-Cuadrado (gl)	184,449(20)				140,538(20)				46,215(20)			

Los datos en paréntesis corresponden a los errores estándar

* Significante al 10 %

** Significante al 5 %

*** Significante al 1 %

En contraste con el resultado anterior, se observa que la cooperación que se lleva a cabo con agentes pertenecientes a la cadena industrial (clientes y proveedores) ejerce un efecto significativo sobre el desempeño innovador de la empresa, especialmente en sectores caracterizados por una baja intensidad tecnológica. Para este tipo de sectores, además, la compra de maquinaria y equipos representa una estrategia importante para el desarrollo de nuevos productos.

Estos resultados están en línea con lo planteado en la literatura y concuerdan, por ejemplo, con lo señalado por Pavitt (1984) en relación a la importancia que tienen los proveedores de maquinarias y equipos como fuente de innovación en los sectores tradicionales de la manufactura. Adicionalmente, los resultados ponen de manifiesto la importancia que tiene la cooperación con centros tecnológicos para las empresas pertenecientes a sectores de tecnología media-alta.

Otro aspecto interesante que se desprende de la tabla 2 es la poca relevancia que tiene la contratación de servicios de I+D (*Idext*) como estrategia de innovación, en contraposición con la alta significancia que tiene el desarrollo interno de dichas actividades (*Idint*). Al parecer, las empresas manufactureras españolas están fallando en la asimilación e integración de la I+D adquirida externamente, por lo que si bien esta estrategia puede representar una alternativa para alcanzar economías de escala, no está promoviendo el desarrollo de nuevas competencias tecnológicas. El desarrollo de actividades internas de I+D, por el contrario, se destaca por tener un efecto positivo y significativo en casi todas las estimaciones y ser la estrategia que más influye sobre el desarrollo de nuevos productos⁸. Este resultado pone de manifiesto que la innovación de producto es un proceso que se construye, ante todo, a partir de las capacidades internas de la empresa.

5. Conclusiones

Una idea muy extendida en la literatura y adoptada como directriz general en muchas de las políticas de innovación definidas recientemente ha sido el reconocimiento de la universidad y de los organismos de investigación como agentes clave para el fomento de la innovación industrial. Siguiendo esta corriente, se ha manifestado que la cooperación entre las empresas y dichos agentes constituye una de las estrategias más efectivas para promover el desempeño innovador y fomentar el desarrollo económico. El objetivo de este artículo era precisamente aportar evidencia empírica sobre la efectividad de dicha estrategia, analizando tanto los factores que influyen en la decisión de la empresa para cooperar con dichos agentes, como su efecto sobre el desarrollo de productos innovadores.

Los análisis realizados muestran que la cooperación con agentes científicos está incentivada por una serie de características empresariales e industriales, asociadas principalmente con el tamaño de la empresa y con la intensidad tecnológica del sector industrial al que pertenece. Es así como las empresas más grandes y que se encuentran en sectores catalogados como de alta tecnología tienen a cooperar más con universidades y OPIs, en comparación con las empresas de menor tamaño, pertenecientes a sectores de baja intensidad tecnológica. No obstante, quizás el resultado más interesante que se desprende del análisis de los determinantes de la cooperación es que en el contexto español

⁸ Las estimaciones del modelo econométrico se han realizado teniendo en cuenta los valores estandarizados de las diferentes variables explicativas. Este procedimiento permite comparar con mayor facilidad los coeficientes obtenidos a partir del modelo de regresión e identificar, según el valor de dicho coeficiente, que variable explicativa ejerce mayor influencia sobre la variable dependiente.

éste tipo de cooperación parece estar más motivada por el acceso a recursos financieros, a través de la participación en programas públicos de apoyo a la innovación, que por la búsqueda e integración de conocimiento y habilidades complementarias de los socios. Ello puede explicar el por qué, aunque se coopera proporcionalmente más con las universidades que con otros agentes, la información obtenida de ellas no es considerada importante para el desarrollo de actividades de innovación. De hecho, los resultados del análisis realizado con relación a la efectividad de la cooperación con agentes científicos, muestra que dicha estrategia no ejerce ningún efecto significativo sobre el desempeño innovador de la empresa.

Lo anterior no significa, en ningún caso, que el papel de las universidades en los procesos de innovación sea irrelevante; simplemente sugiere que en lugar de focalizar la atención sobre la transferencia de los resultados de investigación universitaria, quizás sea más conveniente, especialmente en contextos tecnológicamente débiles, prestar mayor atención a las contribuciones indirectas de estos agentes derivadas, por ejemplo, de la formación de personal humano cualificado y su inserción en las empresas. Estos mecanismos contribuirían a fortalecer las capacidades tecnológicas internas de la empresa que, tal y como parece a partir de los resultados obtenidos, constituyen la base sobre la que se llevan a cabo los procesos de innovación empresarial, incentivando al tiempo el desarrollo de su capacidad de absorción.

6. Bibliografía

- Amara, N., Landry, R. (2005), "Sources of innovation as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey", *Technovation* 25, 245–259.
- Arora, A., Gambardella, A. (1994), "Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability and external linkages in biotechnology", *Journal of Economic Behavior and Organization* 24, 91–114.
- Barney J.B. (1991), "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management* 17, 99–120.
- Bayona, C., Garcia-Marco, T., Huerta, E. (2001), "Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy* 30, 1289–1307.
- Becker, W., Dietz, J. (2004), "R&D cooperation and innovation activities of firms-evidence for the German industry", *Research Policy* 33, 209–223.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., Veugelers, R. (2004a), "Heterogeneity in R&D cooperation strategies", *International Journal of Industrial Organization* 22, 1237-1263.
- Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B. (2004b), "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy* 32, 1477-1492.
- Caloghirou, Y., Kastelli, I., y Tsakanikas, A. (2004), "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?", *Technovation* 24, (1), 29-39.

- Cassiman, B., Veugelers, R. (1998), "R&D co-operation and spillovers: some empirical evidence", *Working paper 328*, Universitat Pompeu Fabra.
- Cassiman, B., Veugelers, R. (2002), "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium", *American Economic Review* 92, (4), 1169–1184.
- Castro, E., Fernández-de-Lucio, I. (2006), "La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública española", en: Sebastián, J., Muñoz, E. (eds.), *Radiografía de la investigación pública en España*, Biblioteca Nueva: Madrid.
- Chang, Y.C. (2003), "Benefits of co-operation on innovative performance: evidence from integrated circuits and biotechnology firms in the UK and Taiwan", *R&D Management* 33, 425-437.
- Chesbrough, H. (2003). The era of open innovation. *Sloan Management Review*, Summer, 35-41.
- Chesnais, F. (1988), "Technical cooperation agreement between independent firm, novel issues for economic analysis and the formulation of national technological policies", *STI Review* 4, 51-120.
- Dodgson, M. (1992), "The strategic management of R&D collaboration", *Technology Analysis and Strategic Management* 4, (33), 227-244.
- Faems, D., Van Looy, B., Debackere, K., 2004. The role of interorganizational collaboration within innovation strategies: towards a portfolio approach, *Journal of Product Innovation management*.
- Freel, M. (2003), "Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity", *Research Policy* 32, 751-770.
- Hagedoorn, J. (1993), "Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences", *Strategic Management Journal* 14, 371–385.
- Hagedoorn, J., Schakenraad, J. (1990), "Interfirm partnerships and cooperative strategies in core technologies", en Freeman, C., Soete, L (eds.), *New Explorations in the Economics of Technological Change*, Pinter: London.
- Hamel, G. (1991), "Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances", *Strategic Management Journal* 12, 63-103.
- Kaiser, U. (2002), "An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector", *Research Policy* 20, 747-774.
- Laursen, K. and Salter A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?. *Research Policy*, 33, 1201-1215.
- Miotti, L., Sachwald, F. (2003), "Co-operative R&D: Why and with whom? An integrated framework of analysis", *Research Policy* 32, 1481-1499.
- Narula, R. (2001), "Choosing between internal and non-internal R&D activities: some technological and economic factors", *Technology Analysis and Strategic Management* 13, (3), 365-387.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change", *Research Policy* 13, 343-373
- Pisano, G. (1990), "The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis", *Administrative Science Quarterly* 35, 153-176.
- Robertson, T., Gatignon, H. (1998), "Technology development mode: a transaction cost conceptualization", *Strategic Management Journal* 19, 515-531.

Steensma, H.K. (1996), "Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: an organizational learning perspective", *Journal of Engineering and Technology Management* 12, 267–286.

Teece D., Pisano G., Shuen A. (1997), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal* 18, (7), 509–533.

Tether, B. (2002), "Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis", *Research Policy* 31, 947–967.

Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (1997), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change*. Wiley: Chichester.