

**LA EMPRESA ESPAÑOLA Y  
LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA INTERNACIONAL (II)  
Los determinantes de la participación en el  
Programa Marco de I+D de la Unión Europea**

**Ascensión Barajas y Elena Huergo  
CDTI y Universidad Complutense**

**Mayo, 2008**



Centro para el Desarrollo  
Tecnológico Industrial



**La empresa española y  
la cooperación tecnológica internacional (II)**

**Los determinantes de la participación en el Programa  
Marco de I+D de la Unión Europea**

El CDTI, al publicar esta serie, pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la investigación, el desarrollo y la innovación.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el CDTI.

El CDTI difunde algunos de sus informes más importantes a través de  
INTERNET.

<http://www.cdti.es>

## La empresa española y la cooperación tecnológica internacional (II)

### Los determinantes de la participación en el Programa Marco de I+D de la Unión Europea

Ascensión Barajas y Elena Huergo  
CDTI y Universidad Complutense

#### Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar los factores que determinan la participación de la empresa española en consorcios de I+D financiados por el Programa Marco de la UE. Para ello, el modelo empírico tiene en cuenta que esta participación es el resultado de dos decisiones. En primer lugar, la empresa elige formar parte de la propuesta de colaboración. En segundo lugar, el proyecto es evaluado por la Comisión Europea, que aprueba o rechaza su financiación. Los resultados de la estimación del modelo proporcionan evidencia de que la capacidad tecnológica y la actividad exportadora de la empresa incrementan su probabilidad de ser solicitante, mientras que el tamaño empresarial tiene un efecto no lineal. Con respecto a la concesión de la ayuda, si bien el tamaño del consorcio acrecienta la viabilidad de la propuesta, el exceso de organizaciones no empresariales la reduce. Las oportunidades financieras existentes en determinadas áreas tecnológicas, como son las TIC, las tecnologías aeronáuticas y de transporte, también favorecen la aceptación. Finalmente, la experiencia previa en el PM muestra un efecto positivo sobre la probabilidad tanto de solicitud como de concesión de ayudas en la siguiente edición.

**Palabras clave:** *Cooperación tecnológica internacional; Programa Marco; I+D; empresa española*

*Las autoras agradecen la colaboración prestada por la División de Programas Comunitarios del CDTI para la elaboración de este documento.*

## **The Spanish firm and international technological cooperation (II)**

### **The determinants of firm's participation in the EU Framework Programme**

**Ascensión Barajas and Elena Huergo  
CDTI and Universidad Complutense**

#### **Abstract**

The objective of this paper is to analyse which factors determine the participation of the Spanish firms in R&D consortia within the Framework Programme. For that purpose, the empirical model takes into account that this phenomenon is the result of two decisions. Firstly, the firm decides to engage or not in the consortia. Secondly, the project is evaluated by the agency that approves or rejects it. The estimation of the model shows that the technological capability and the export activity increase the propensity to apply, while the firm's size has a non-linear effect. With respect to the proposal award, although the size of the consortium increases the probability to be supported, the excessive presence of non-entrepreneurial organisms has the opposite impact. The financial opportunities existing in some technological priorities, such as ICT, transports and aeronautic technologies, also enlarge the probability for Spanish companies to be supported in those areas. Finally, the prior experience within the FP has a positive effect on the probability both to apply in the next edition and to be awarded.

**Key words:** *International technological cooperation; Framework Programme; Spanish firm.*

*The authors are grateful to the European Programmes Division of the Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) for useful comments and suggestions.*

## **LA EMPRESA ESPAÑOLA Y LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA INTERNACIONAL (II)**

### **Determinantes de la participación en el Programa Marco de I+D de la unión europea**

Para entender la cooperación tecnológica internacional, es preciso situar este fenómeno dentro del proceso de globalización. Narula (2007) distingue dos tipos de motores de la globalización relacionados, por un lado, con los factores políticos y económicos y, por otro, con elementos tecnológicos. Dentro de la primera categoría cabe destacar la existencia de instituciones supra-nacionales, los procesos de integración y la liberalización de los sistemas económicos, mientras que en la segunda se incluirían el rápido cambio tecnológico, el uso extendido de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, los crecientes costes y riesgos de la innovación y la mayor necesidad de capacidades tecnológicas complementarias dentro de la empresa.

La interacción de estos factores sociales y tecnológicos estimula la interdependencia de regiones y empresas y, en consecuencia, la homogeneidad de los patrones de consumo y la ampliación de los mercados. La cooperación en I+D aparece en este contexto como respuesta estratégica a la economía global, permitiendo a las empresas encontrar socios que les proporcionen las mejores oportunidades para el aprendizaje y la innovación, a pesar de su localización.

De hecho, la evidencia muestra que la cooperación en I+D está creciendo a nivel mundial, alcanzando en 2003 la mayor cota de todos los tiempos, de acuerdo con los últimos datos disponibles (National Science Board, 2006). Las alianzas nacionales entre compañías estadounidenses encabezan las estadísticas, seguidas por los acuerdos entre empresas americanas y europeas. La cooperación desarrollada exclusivamente entre empresas europeas oscila en torno al 12% del total de los acuerdos registrados. Este porcentaje constituye una cifra de referencia para entender el alcance de este trabajo.

La cooperación en I+D entre empresas europeas ha sido apoyada por el Programa Marco de I+D (PM) desde 1984. El PM ofrece financiación pública para acuerdos de cooperación en I+D desarrollados por orga-

nizaciones privadas y públicas, que se organizan como consorcios transnacionales.

A lo largo del tiempo, el PM se ha convertido en una valiosa fuente de información sobre cooperación internacional en la UE, dado que los consorcios de investigación cumplen todos los requisitos para ser considerados *research joint-ventures* (RJV), tal como han señalado algunos autores (Caloghirou et al., 2004).

En este contexto, la literatura empírica sobre RJVs se ha centrado en proporcionar evidencia sobre los motivos que llevan a una empresa a participar en un consorcio de investigación<sup>1</sup>. No obstante, la mayoría de estos estudios emplean datos referidos únicamente a proyectos financiados, sin considerar aquellas propuestas que, tras someterse al proceso de evaluación llevado a cabo bajo el auspicio de la UE, no han recibido ayuda financiera. Sin embargo, la probabilidad de que una empresa tome parte en un consorcio dentro del PM debe considerarse como el resultado de un proceso que consta de dos fases. En primer lugar, la empresa decide si participa o no en la propuesta de consorcio y, en segundo lugar, dicha propuesta es aprobada o rechazada.

Desde esta perspectiva dual, el presente trabajo pretende explicar qué factores determinan la participación de la empresa española en acuerdos de I+D dentro del PM, distinguiendo entre la decisión de solicitud de la ayuda y la selección por parte de la agencia. Con este objetivo, se analiza la participación en el PM durante el periodo comprendido entre 1995 y 2005, utilizando la base de datos suministrada por el CDTI (el organismo público encargado del seguimiento de la participación española en el PM), que contiene información relevante sobre los proyectos y sus participantes. Esta información está disponible tanto para los proyectos que han recibido financiación como para los que han sido rechazados. Asimismo, se emplean los datos provenientes de SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), que es la base de datos de análisis financiero más completa referida a España en la actualidad, al incluir un histórico de cuentas anuales de hasta 12 años de cerca de 1.000.000 de empresas españolas.

---

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, Hernán, Marín y Siotis (2003).



El trabajo proporciona evidencia empírica relevante para los responsables de promover la participación de las empresas españolas en el PM y, en general, para todos aquellos interesados en el papel estratégico de la cooperación internacional en I+D.

En el apartado siguiente se resumen los trabajos teóricos y empíricos sobre cooperación en I+D, haciendo hincapié en la dimensión internacional del proceso. Seguidamente, el segundo apartado se centra en el PM como contexto analítico, recalcando los factores institucionales a tener en cuenta<sup>2</sup>. El tercer apartado incluye el modelo empírico y el análisis descriptivo de los datos. Los resultados de las estimaciones se presentan en el cuarto apartado y, finalmente, en el quinto apartado se exponen las principales conclusiones.

---

<sup>2</sup> Una revisión más detallada de esta cuestión se incluye en Barajas y Huergo (2007), que constituye la primera parte de un estudio más amplio sobre el fenómeno de la cooperación tecnológica internacional en la empresa española.

## **I. LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA INTERNACIONAL EN LA LITERATURA**

La cooperación internacional en I+D es un tema de investigación complejo que implica numerosos aspectos que, hasta el momento, no han sido explicados mediante un modelo único y generalmente aceptado. Las aproximaciones teóricas proponen explicaciones parciales del proceso, mientras que el trabajo empírico ha estado limitado básicamente por dos obstáculos: (i) la dificultad de identificar indicadores tecnológicos y económicos adecuados para cada tipo de colaboración y (ii) la falta de estadísticas normalizadas internacionalmente (Archibugi y Iammarino, 2002).

La teoría sobre cooperación tecnológica internacional es, básicamente, el resultado de dos corrientes paralelas: la internacionalización de la I+D y la colaboración en I+D (Lundin, Frinking y Wagner, 2004). La primera, apoyada originalmente sobre la teoría de la inversión extranjera directa, ha sido muy fructífera, proponiendo modelos que explican cómo y por qué las empresas multinacionales llevan a cabo actividades de I+D en el extranjero e incorporando de forma progresiva nuevas perspectivas desde la teoría evolutiva de la innovación (Niosi, 1999). Estudios recientes sobre inversión internacional en I+D subrayan la importancia de una perspectiva dual con relación a los flujos de conocimiento entre el país de origen y de destino y la relevancia estratégica de las externalidades generadas en ambas economías (Veugelers, 2005).

Los autores interesados por la cooperación en I+D se han centrado en analizar, principalmente, dos cuestiones: cuáles son los motores de los acuerdos de colaboración y qué efectos tiene la misma sobre los socios y sobre la industria. De acuerdo a la teoría sobre costes de transacción, el conocimiento es un activo intangible y, por tanto, los contratos de mercado de I+D son incompletos, al ser incapaces de captar todo el valor generado por este tipo de actividades. A través de la cooperación, las empresas evitan el elevado coste de internalizar las actividades de I+D, mientras minimizan el coste de una transacción incompleta (Hagedorn, Link y Vonortas, 2002). Además, los investigadores de la organización industrial argumenta que el conocimiento es un bien público, expuesto a fallos de mercado. Algunos autores también han destacado la relación entre la estrategia corporativa de la empresa y el proceso de cooperación en I+D. Puesto que la innovación es una actividad intensiva

en conocimiento, la cooperación permitiría aprender de los socios e incorporar capacidades complementarias (Teece et al., 1997). La dinámica de la I+D también se ha relacionado con la posición competitiva de la empresa, señalando que la cooperación facilita una rápida respuesta a los cambios del mercado (Porter, 1986).

La taxonomía desarrollada por Archibugi y Michi (1995) – uno de los trabajos más citados en la literatura-, constituye un intento por aunar enfoques dispersos. Estos autores identifican tres categorías relativas a la internacionalización de las actividades de I+D: la explotación internacional de innovaciones producidas nacionalmente; la generación global de innovaciones y las colaboraciones tecnológico-científicas globales. Esta última categoría incluye las *joint-ventures* (JV), formadas para desarrollar proyectos innovadores específicos y los acuerdos productivos con intercambios de equipos y/o información técnica. La clasificación de Archibugi y Michi explica, a través de un modelo simple, las alternativas que tiene la empresa para gestionar sus actividades de I+D, bajo el supuesto de que el contexto donde se toman estas decisiones es la economía global.

Por lo que se refiere a la literatura empírica, la frontera entre la cooperación en I+D y la cooperación internacional en I+D es bastante difusa. De hecho, las principales fuentes de datos disponibles, como la CATIMERIT, la Financial Thomson Joint Venture o la NCRA-RJV, contienen información de JV tanto nacionales como internacionales. Los trabajos sobre los motores de la cooperación internacional en I+D incorporan argumentos específicos al conjunto tradicional de ventajas relacionadas con la cooperación (costes y riesgos compartidos, acceso a conocimiento complementarios, oportunidades de aprendizaje, internalización de spillovers). Algunos autores señalan que, cuando el conocimiento es un activo específico de una empresa o país, como es el caso del inmovilizado inmaterial no comercializable, la cooperación internacional incrementa la probabilidad de apropiarse del conocimiento, independientemente de donde se haya generado (Archibugi y Iammarino, 2002), así como de aprender a partir de la interacción entre tecnología y mercados extranjeros (Narula y Hagedoorn, 1998). Las mejoras en el transporte y las telecomunicaciones facilitan el contacto personal entre socios geográficamente distantes y reduce los costes de la coordinación (Narula, 2003). Estos argumentos, resaltados también por la literatura sobre internacionalización para explicar la localización de las activida-

des de I+D en el exterior, reflejan una cuestión importante: en un contexto global, la naturaleza estratégica de las actividades de I+D se refuerza cuando éstas se desarrollan bajo cooperación internacional.

La base de datos CATI (Cooperative Agreements and Technology Indicators) desarrollada por el Maastricht Economic Research Institute in Technology (MERIT), incluye información sobre RJV publicadas en prensa (revistas, libros y memorias de empresas) durante las últimas décadas. Los autores que han trabajado con esta base de datos (Hagedoorn, 2002; Hagedoorn, Link y Vonortas, 2002) señalan que las alianzas tecnológicas que implican, principalmente, a socios de la tríada – Norte América, la Unión Europea y Japón – se han incrementado sustancialmente entre 1970 y 1988, alcanzando un máximo en 2003 (National Science Board, 2006). La proporción de acuerdos internacionales sobre el total ha oscilado en torno al 55% durante los años noventa, mientras que una parte importante de las alianzas interiores se ha debido a la colaboración intra-EEUU en dos campos fundamentales: tecnología de la información y biotecnología. También cabe señalar que los acuerdos de investigación entre empresas se han concentrado en un número reducido de industrias de alta tecnología. Por otra parte, la creciente normalización de las leyes de la propiedad intelectual refuerza la elección de las redes y los acuerdos contractuales en lugar de las JV basadas en participaciones de capital (Narula y Hagedoorn, 1998).

Estudios recientes realizados con la base de datos Thomson Financial Joint Venture —que contiene información de la Security and Exchange Commission y sus homólogos internacionales—, confirman muchos de los resultados mencionados previamente (Moskalev y Swesen, 2007): las JV son más frecuentes en industrias intensivas en tecnología, como son farmacia, química, equipamiento electrónico y eléctrico o equipos de comunicación y telecomunicaciones, debido al elevado riesgo asociado a sus actividades. De hecho, entre 1990 y 2000, una de cada tres JV registradas por esta base de datos era un acuerdo tecnológico o de I+D. La dimensión internacional de estos acuerdos también es reseñable, al ser un rasgo presente en el 64% y 50% de todas las RV tecnológicas y de I+D, respectivamente.

Otra fuente de datos relevante proviene de la U.S. National Cooperative Research Act, una iniciativa legislativa promulgada en 1984 para promover la cooperación entre las empresas estadounidenses. Los úl-

timos estudios realizados con esta fuente concluyen que compartir los costes de la I+D es un incentivo importante para la formación de RJV. Además, variables como las diferencias de tamaño entre empresas, el número de miembros en el consorcio, el sector de actividad de la empresa y el impacto sobre las inversiones en I+D son variables significativas en la cooperación internacional (Röller, Siebart y Tombak, 2006).

## **II. LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PM DE LA UE**

El PM es el principal instrumento de política de apoyo a la cooperación en I+D dentro de la Unión Europea. Nació en 1984 con el objetivo de coordinar las actividades dispersas de I+D financiadas por la Comisión Europea. Desde entonces, se han puesto en marcha siete ediciones del PM, que han ido evolucionando hacia presupuestos más elevados, nuevos modelos de participación y prioridades de investigación más amplias (Georghiou, 2001).

Los proyectos desarrollados bajo el PM son representativos de procesos de cooperación internacional, dado que los socios de diferentes nacionalidades formalizan consorcios e invierten sus propios recursos en actividades de cooperación en I+D para obtener resultados apropiables.

Además, el esquema operativo del PM ha mantenido durante las siete ediciones algunos aspectos fundamentales, haciendo posible el análisis de largas series de datos homogéneas (Roediger-Schula y Barber, 2006). Considerando que los micro-datos sobre cooperación internacional en I+D son escasos, es obvio que la información relativa a la participación de empresas en el PM tiene un gran valor para los estudios empíricos. Además, el esquema de cooperación, que implica tanto a organizaciones privadas como públicas, tiene un valor adicional en contraste con otras bases de datos existentes. De hecho, en los últimos años han surgido algunas líneas de investigación que utilizan esta información.

Una de ellas, financiada por el IV PM a través del programa TSER (Targeted Socio-economic Research) está relacionada con el estudio de las RJVs, definidas como “acuerdos cooperativos en los que participan empresas, universidades y agencias gubernamentales y laboratorios para aunar sus recursos a la búsqueda de un objetivo de I+D compartido”, tal como han señalado algunos autores (Caloghirou et al., 2004). Con este objetivo, se desarrolló una completa base de datos con información de los proyectos de I+D financiados por el PM en los que participaban, al menos, una empresa.

Los trabajos empíricos que se han llevado a cabo bajo esta iniciativa analizan por qué las empresas deciden formar parte de una RJV, concluyendo que la probabilidad de participar en un consorcio de investi-

gación está positivamente correlacionada con la intensidad inversora en I+D de la industria, el tamaño de la empresa y su experiencia pasada en cooperación tecnológica. En particular, Hernán, Marín y Siotis (2003) no encuentran sesgo significativo asociado con la nacionalidad de la empresa, aunque sugieren que es menos probable que las empresas de los países más grandes participen en RJV internacionales.

Una línea de investigación más reciente ha trabajado con la base de datos EUPRO, que contiene toda la información disponible de la base de datos de proyectos CORDIS. Con esta información, algunos autores han analizado la estructura de las redes de colaboración surgidas bajo el PM, encontrando que estas redes se forman de acuerdo a un patrón estable a lo largo de los años, a pesar de los cambios operativos y estructurales que tienen lugar dentro del PM (Roediger-Schluga y Barber, 2006). Además, confirman que, a través de las ediciones consecutivas del PM, ha surgido un núcleo central y estable, formado por las organizaciones más participativas.

En general, los investigadores que trabajan con datos del PM reconocen que los resultados de cualquier análisis deben interpretarse teniendo en cuenta el contexto formal donde se lleva a cabo la cooperación en I+D. A este respecto, cabe señalar los siguientes aspectos.

A lo largo de sus siete ediciones, se ha incrementado el presupuesto asignado al PM. Además, se ha modificado la distribución del presupuesto total entre las prioridades temáticas, de acuerdo a objetivos políticos y económicos específicos. Así, en los primeros años, la energía era la protagonista, mientras que las tecnologías de la información han liderado las ediciones posteriores. Por lo que se refiere a la distribución de los presupuestos, algunos autores concluyen que las autoridades europeas han favorecido a las industrias intensivas en I+D (Marín y Siotis, 2002).

Desde el origen del PM, se han incorporado nuevas formas de participación, determinando de forma no despreciable las características de los miembros de los consorcios y la dimensión de los proyectos de I+D. A este respecto, el hecho más destacable es la inclusión de Proyectos

---

<sup>3</sup> <http://cordis.europa.eu/>

Integrados y Redes de Excelencia en el VI PM, con el objeto de co-financiar iniciativas de I+D más ambiciosas.

Por otra parte, para explicar la participación empresarial deben tenerse en cuenta los requerimientos institucionales y administrativos del PM. En este sentido, Siune, Schmidt y Aagaard (2006) destacan los siguientes factores:

- El acceso a información sobre las oportunidades y los requerimientos formales determinan tanto la decisión de participar en el PM como el éxito posterior de la propuesta. La Comisión Europea es la que gestiona mayoritariamente la difusión de la información a través de la página WEB de CORDIS<sup>3</sup>, y también por medio de los Puntos Nacionales de Contacto (National Contact Points, NCP), oficinas encargadas de suministrar asistencia individual y promover la participación nacional en el PM. A este respecto, una contribución importante de la Comisión y los NCP es el asesoramiento para encontrar socios, que puede considerarse como uno de los obstáculos para llevar a cabo proyectos de cooperación en I+D.
- El alto grado de formalización administrativa facilita la evaluación de las propuestas, pero puede desincentivar a las empresas a presentar solicitudes, especialmente en el caso de las que carecen de experiencia previa en el PM. Por otra parte, la existencia de evaluadores expertos e independientes garantiza la selección justa de las propuestas, aunque este procedimiento requiere una actualización continua de su conocimiento sobre los objetivos específicos del PM (Marimón, 2004).
- Antes de recibir la ayuda aprobada, el coordinador del consorcio y la Comisión deben firmar un contrato para formalizar aspectos concretos. Algunos autores (Siune, Schmidt y Aagaard, 2006) señalan que las empresas, especialmente las PYME, perciben que esta fase de negociación les consume recursos que podrían retrasar el calendario del proyecto de I+D.
- Los derechos de la propiedad intelectual se regulan por contrato. Al requerir este acuerdo entre los socios, la Comisión persigue promover las buenas prácticas dentro del proyecto de cooperación. No obstante, una regulación demasiado estricta podría desincentivar la participación empresarial (Caloghirou y Vonortas, 2000).



De entre todos estos factores, cabría destacar que el PM es un escenario más favorable para las empresas que ya están realizando actividades de I+D, especialmente dentro del PM, y, por tanto, podrían dedicar recurso y conocimientos a la preparación y presentación de propuestas de acuerdo a los requerimientos tecnológicos y administrativos. Además, el tamaño de la empresa, como indicador de disponibilidad de recursos e información, y el área tecnológica, como indicador de la oportunidad de financiación, parecen ser variables relevantes para explicar porqué una empresa solicita participar en el PM. Pero, a su vez, la carencia de experiencia y de recursos podría neutralizarse mediante la existencia de mecanismos encaminados a promover la participación de las empresas, asesorando o, incluso, financiando la elaboración de las propuestas<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> En el caso de España, el CDTI ofrece ayuda financiera para elaborar propuestas.

### III. EL MODELO EMPÍRICO Y LOS DATOS

El objetivo de este trabajo es analizar los factores que determinan la participación de las empresas en consorcios de I+D financiados por el PM. La mayoría de estudios empíricos que han tratado de explicar la participación en programas de ayudas nacionales o internacionales disponían únicamente de información sobre los proyectos financiados y, por tanto, no podían distinguir entre la decisión de la empresa de solicitar la ayuda y la selección de la agencia correspondiente entre las distintas propuestas (véase, por ejemplo, Blanes y Busom, 2004, referida a la participación en los programas de subsidios a la I+D). Sin embargo, nuestra base de datos también incluye datos sobre las propuestas rechazadas. Teniendo esto en cuenta, podemos expresar la probabilidad de participar en un proyecto cooperativo de I+D financiado por la UE como el producto de dos probabilidades. La probabilidad de solicitar la ayuda y la probabilidad de que ésta sea concedida condicional a haberla solicitado.

Con el objeto de estimar ambas probabilidades, el modelo empírico consta de dos ecuaciones. La primera se refiere a la decisión de formar parte de una propuesta para la que se solicita financiación en el PM. Dada nuestra base de datos, las propuestas se refieren a proyectos que implican la participación de, al menos, una empresa española. Teniendo en cuenta la literatura previa y la disponibilidad de información, como determinantes de la solicitud por parte de la empresa española se han considerado las siguientes variables: la experiencia previa en propuestas del PM, el tener un proyecto aprobado o rechazado el año anterior, el tamaño de la empresa, la actividad exportadora, la región geográfica, el ratio de liquidez, la proporción de activos intangibles, la cotización en bolsa, el sector de actividad y el año de solicitud de la propuesta.

La segunda ecuación se refiere a la decisión de la agencia de conceder o no la ayuda. Aunque la mayoría de las variables explicativas de la primera ecuación tienen dimensión de empresa, las variables incluidas como determinantes en esta segunda ecuación se refieren en su mayoría al consorcio, ya que para su decisión la agencia suele tener en cuenta la composición y características del mismo. En concreto, se han considerado: la nacionalidad del líder, el tamaño del consorcio, la participación de organismos no empresariales, el área tecnológica, el porcentaje de presupuesto asignado a cada programa específico, el año

de solicitud, la experiencia española previa en proyectos financiados por el PM, el tener un proyecto aprobado o rechazado en año anterior y la distancia geográfica entre los participantes. Los detalles técnicos del modelo y de su estimación se presentan en el Anexo I.

### III.1. La base de datos

El análisis se apoya en datos procedentes de dos fuentes que han sido integradas: las bases de datos CDTI-PM y SABI. Desde que el VI PM entró en vigor, el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) es el organismo encargado del mantenimiento y gestión de la información relativa a la participación española en el PM. Como resultado, la base de datos CDTI-PM incluye información sobre las propuestas, finalmente financiadas o no, en las que participa al menos una empresa española entre 1995 y 2005<sup>5</sup>. Durante este periodo, 3.492 empresas españolas solicitaron ayuda financiera en el PM<sup>6</sup>, habiendo presentado un total de 8.178 propuestas (1.888 fueron finalmente financiadas).

Esta información ha sido completada con la procedente de SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), que incluye un histórico de cuentas anuales de cerca de 1.000.000 de empresas españolas entre 1995 y 2005. De éstas, hemos seleccionado una muestra de control que tiene en cuenta la disponibilidad para cada empresa de información sobre las variables relevantes. En concreto, se han elegido todas las empresas de más de 200 trabajadores. Las empresas con un número de empleados entre 10 y 200 se han seleccionado siguiendo un muestreo aleatorio para cada sector CNAE a 2 dígitos, siendo el porcentaje de participación de un 4% respecto al DIRCE, lo que garantiza su representatividad. La cobertura de los datos se ha restringido fundamentalmente a las empresas de más de 10 trabajadores. No obstante, también se han incluido 615 microempresas (0,5% respecto al DIRCE, elegidas también aleatoriamente) dado que 219 solicitantes de proyectos pertenecen a esta categoría. Aunque se dispone de infor-

---

<sup>5</sup> La base de datos del CDTI-PM incluye un conjunto de información mucho más amplio que el empleado en este trabajo, tanto por el periodo abarcado, como por la participación de otros organismos españoles y extranjeros. La necesidad de combinar la información con la de la fuente SABI ha supuesto restringir el análisis a la participación de empresas españolas y el periodo al comprendido entre 1995 y 2005.

<sup>6</sup> Para garantizar la homogeneidad de la muestra, solo se consideran los proyectos específicos (Specific Targeted Research Projects, STREPs) y los proyectos integrados.

mación desde 1995, la muestra empleada en las estimaciones se refiere al periodo 1999-2005, como consecuencia de la construcción de las variables que reflejan la experiencia previa en el PM (el V PM comienza en 1999).

En suma, la muestra final consta de un panel incompleto de 55.981 observaciones, 10.423 empresas y 3.251 propuestas. La información de SABI se emplea fundamentalmente en la estimación de la decisión de la empresa de participar en el proyecto cooperativo, mientras que la base CDTI-PM permite analizar los determinantes de la concesión de la ayuda por parte de la agencia.

### **III.2. Análisis descriptivo**

De acuerdo con la evidencia previa sobre cooperación en I+D, el modelo econométrico incluye tres tipos de posibles determinantes: 1) variables que caracterizan la situación tecnológica y financiera de la empresa española solicitante; 2) variables que reflejan las características del consorcio y del proyecto presentado, y 3) indicadores de la experiencia previa en colaboración tecnológica internacional.

A continuación se describen las variables consideradas en cada conjunto de determinantes.

#### ***Características de la empresa***

Como se ha visto en secciones previas, los trabajos empíricos sobre las ventajas de la cooperación en I+D señalan la importancia de compartir costes y riesgos, el acceso a conocimiento complementario, las oportunidades de aprendizaje y la internalización de spillovers, sugiriendo que los acuerdos de investigación entre empresas se concentran principalmente en un reducido número de industrias de alta tecnología. La evidencia específica sobre participación en el PM (Hernán, Marín y Siotis, 2003) confirma estas regularidades, concluyendo que la probabilidad de participar en una RJV se relaciona positivamente con el tamaño de la empresa y la intensidad en I+D del sector al que pertenece.

Además del tamaño de la empresa, nuestra base de datos incluye un amplio conjunto de indicadores financieros. Sin embargo, no se dispone

de información sobre la intensidad inversora en I+D u otras medidas de los resultados tecnológicos de la empresa, como la obtención de innovaciones o la solicitud de patentes. Como alternativa, dado el carácter intangible de la I+D, empleamos la proporción de inmovilizado inmaterial (sobre el total del inmovilizado) de la empresa. El contraste de diferencia de medias confirma que la media de esta variable en la muestra es superior para los solicitantes dentro del PM respecto a los no solicitantes (véase el Cuadro 1). También se tiene en cuenta si la rama principal de actividad de la empresa corresponde a un sector de servicios de alta tecnología o un sector de manufacturas de alta o media-alta tecnología de acuerdo a la clasificación de la OCDE<sup>7</sup>. Las frecuencias del Cuadro 1 reflejan una mayor presencia de estas actividades entre los solicitantes, especialmente en los servicios de alta tecnología. Además, se consideran como variables explicativas un conjunto de indicadores geográficos, dado que en España las mayores tasas de esfuerzo en I+D empresarial se localizan en regiones específicas<sup>8</sup>.

Otro factor a considerar es que, si la empresa tiene restricciones financieras, la importancia de compartir costes a través del acuerdo de cooperación puede ser mayor. En este sentido, se incluye en la especificación la ratio de liquidez para reflejar la capacidad de financiación propia de la empresa, bajo la hipótesis de que es más probable que las empresas con una menor proporción de fondos propios sobre pasivo encuentren interesante la ayuda de la UE. De hecho, la media de la ratio de liquidez entre los solicitantes de la muestra es estadísticamente menor que la de los no solicitantes (véase de nuevo el Cuadro 1).

Para completar el conjunto de variables explicativas, hemos añadido dos indicadores adicionales. El primero señala la presencia en mercados internacionales a través de las exportaciones. Cabe esperar que la proporción de exportadores entre los participantes en acuerdos de cooperación internacional sea más elevada por, al menos, dos razones. Por un lado, las exportaciones y la cooperación internacional pueden estar relacionadas en el ámbito de la estrategia de internacionalización de la empresa. Por otro, debido a un mejor conocimiento del contexto

---

<sup>7</sup> Véase la correspondencia con la clasificación NACE-2 dígitos en el Cuadro A1 del Anexo II.

<sup>8</sup> La definición exacta de las variables se recoge en el Anexo III.

## CUADRO 1

### Características de la empresa española en la muestra: estadísticos descriptivos

<b>Media de las variables cuantitativas:</b>	<b>Todas las empresas</b>	<b>Solicitantes</b>	<b>No solicitantes</b>	<b>t-test(*)</b>
Ratio de liquidez	0,717	0,690	0,718	3,31 (0,0009)
Proporción de activos intangibles	0,153	0,201	0,150	-10,80 (0,0000)
<b>Frecuencias de las variables binarias (%):</b>	<b>Todas las empresas</b>	<b>Solicitantes</b>	<b>No solicitantes</b>	
Actividad exportadora	48,01	57,20	47,46	
Cotización en bolsa	1,33	4,84	1,12	
Andalucía	7,47	6,01	7,57	
Cataluña	24,08	23,35	24,12	
Galicia	3,72	3,84	1,71	
Madrid	24,21	34,36	23,60	
País Vasco	7,81	15,53	7,35	
Valencia	9,49	7,02	9,63	
Servicios de alta tecnología	7,01	24,17	5,99	
Correos y telecomunicaciones	1,16	4,40	0,97	
Actividades informáticas	4,84	14,71	4,25	
Investigación y desarrollo	1,01	5,06	0,77	
Manufacturas de alta y media-alta tecnología	16,50	19,84	16,30	
Industria química	5,03	4,78	5,04	
Construcción de maquinaria y equipo mecánico	4,33	4,27	4,33	
Máquinas de oficina y equipos informáticos	0,21	0,57	0,19	
Maquinaria y material eléctrico	1,94	1,90	1,94	
Material electrónico...	1,08	2,37	1,00	
Equipo e instrumentos medico-quirúrgicos,...	0,82	1,33	0,79	
Vehículos de motor, remolques y semi-remol.	2,23	1,55	2,27	
Otro material de transporte	0,87	3,07	0,74	
<b>Número de observaciones:</b>	<b>55.981</b>	<b>3.161</b>	<b>55.820</b>	

(\*): t-test=contraste de diferencia de medias para muestras distintas, P-valor entre paréntesis.

internacional, los exportadores podrían encontrar con mayor facilidad socios tecnológicos.

El segundo indicador refleja si la empresa cotiza o no en bolsa. Las empresas que cotizan suelen estar más consolidadas financieramente y los fondos internacionales podrían ser menos atractivos para ellas. No obstante, este tipo de empresas suelen tener procedimientos de trabajo más formalizados, siguiendo estándares de gestión de calidad internacionales y, en consecuencia, podrían encontrar menos dificultades para cumplir los requerimientos administrativos del PM, tal como se menciona en la sección 3 y para gestionar procesos de colaboración con socios extranjeros.

En nuestra muestra, tanto las actividades de exportación como la presencia en bolsa son menos frecuentes entre los no solicitantes de ayudas.

## **Características del consorcio y del proyecto**

Tal como se ha señalado en las secciones previas, cualquier análisis sobre los consorcios creados bajo el PM debe tener en cuenta las características específicas de este programa que hacen referencia a las barreras y oportunidades para la cooperación.

Los procesos cooperativos pueden verse obstaculizados por dos factores fundamentales: 1) el acceso a canales de información en sentido amplio y 2) la importancia de los costes de coordinación relacionados, tanto con los procedimientos formales como con la transferencia de conocimiento entre las organizaciones públicas y privadas que, al final del proceso, permitirán la gestión correcta de los derechos de la propiedad intelectual.

El acceso a canales de información determina, en gran medida, la selección adecuada de socios. La capacidad de la empresa para encontrar los mejores socios incrementa su probabilidad de recibir financiación. Esta capacidad puede concretarse en la identidad del coordinador, ya que es el socio en el que recae la mayor responsabilidad dentro del consorcio. Algunos autores han identificado un núcleo central de participantes frecuentes en proyectos financiados por el PM (Roediger-Schluga y Barber, 2006). Por lo tanto, suponemos que, cuando el coordinador del consorcio pertenece a los países más activos, la cooperación encontrará menos dificultades.

La literatura muestra que, por medio de los proyectos cooperativos, las empresas tratan de compartir los costes y riesgos asociados a sus actividades tecnológicas. No obstante, de acuerdo con la teoría de los costes de transacción, la cooperación sólo será una alternativa eficiente si los costes de coordinación son inferiores a los costes internos de la empresa y del mercado. En el caso del PM, estos costes se incrementan debido a los requerimientos administrativos y cierto retraso en la recepción de los fondos, es decir, por un periodo *"time-to-market"* más amplio. Es más, dada la naturaleza tácita de la I+D (Santos, et al., 2006), es de esperar que los costes de coordinación estén relacionados también con la fluidez en la transferencia de conocimiento dentro del consorcio.

A este respecto, nuestro modelo considera tres tipos de factores de coste específicos: el tamaño del consorcio, la distancia geográfica entre los miembros y el tipo de organizaciones implicadas en el acuerdo.



Para tener una primera impresión de la relevancia de las variables elegidas, en el Cuadro 2 se distingue entre las propuestas financiadas y las no financiadas.

**CUADRO 2**  
**Características del consorcio y del proyecto:**  
**estadísticos descriptivos**

<b>Medias de las variables cuantitativas</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Propuestas financiadas</b>	<b>Propuestas no financiadas</b>	<b>t-test(*)</b>
Tamaño del consorcio (número de socios)	12,21	14,12	11,67	-5,15 (0,0000)
Presupuesto por programa específico (%)	21,16	20,01	21,50	3,55 (0,0004)
Participación de organismos no empresariales (%)	49,14	45,37	50,21	5,20 (0,0000)
Distancia geográfica	0,32	0,18	0,36	7,20 (0,0000)
<b>Frecuencias de las variables binarias (%):</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Propuestas financiadas</b>	<b>Propuestas no financiadas</b>	
Nacionalidad del líder				
Española	31,13	32,41	30,77	
Italiana	10,52	9,04	10,94	
Alemana	11,04	13,9	10,23	
Holandesa	2,83	4,31	2,41	
Francesa	8,74	10,57	8,21	
Británica	9,97	10,71	9,76	
Área tecnológica				
Información y comunicación	44,54	36,02	46,96	
Nuevos materiales	6,18	6,26	6,16	
Energía y medio-ambiente	8,95	8,93	9,04	
Transporte	18,95	26,98	16,67	
Agro-alimentación	2,09	1,81	2,17	
Aeronáutica y espacio	3,01	6,26	2,09	
Programas de innovación	3,48	4,27	3,08	
<b>Número de observaciones</b>	<b>3.251</b>	<b>719</b>	<b>2.532</b>	

El tamaño del consorcio, que en este trabajo se aproxima por el número de socios, es un factor determinante para coordinar tareas, pero también para alcanzar los objetivos tecnológicos del proyecto<sup>9</sup>. Por una parte, se supone que el coste de la coordinación está positivamente correlacionado con el número de socios, aunque un menor número de miembros podría no ser suficiente para formar equipos de investigación multidisciplinares.

Por lo que se refiere a la distancia geográfica, algunos autores (Narula, 2003) han señalado que las tecnologías de la información y el transporte han contribuido a reducir este factor de coste específico. No obstante, recientes estudios (Nagle et al., 2007) han identificado que la “distancia cooperativa”, que incluye, además de la distancia geográfica, diferencias culturales y operativas entre países, es percibida por las empresas como un obstáculo para cooperar.

Para analizar este fenómeno, hemos introducido en el modelo un índice de distancia geográfica, calculado como el porcentaje que representan dentro del consorcio los socios de Europa del norte, de Europa del este y de países no pertenecientes a la UE. Este porcentaje se multiplica por 2 o 3 si los socios proceden, respectivamente, de 2 o 3 de las áreas geográficas mencionadas. El índice permite medir tanto la presencia relativa de socios geográficamente distantes (tomando España como punto de referencia), como la heterogeneidad geográfica dentro del consorcio (nótese que la presencia en la muestra de, al menos, una empresa española está garantizada por definición). Como una primera aproximación, los estadísticos del Cuadro 2 muestran que la media del índice de distancia geográfica es inferior en el caso de las propuestas aprobadas.

Por otra parte, es de esperar que la existencia de organismos no empresariales<sup>10</sup> en el proyecto esté positivamente correlacionada con el coste de la coordinación, debido a los diferentes objetivos y procedimientos de trabajo que caracterizan a empresas y a organismos públicos. Efectivamente, las estadísticas del Cuadro 2 confirman que la pre-

---

<sup>9</sup> Alternativamente, se podría haber utilizado el presupuesto total del proyecto como medida de tamaño. De hecho, ambas variables están altamente correlacionadas y los resultados de la sección siguiente no se ven significativamente modificados cuando se sustituye el número de socios por el presupuesto total.

---

<sup>10</sup> Entre los que se incluyen los organismos públicos de investigación, las universidades, los centros tecnológicos y las asociaciones.

sencia de organismos no empresariales es menor en las propuestas finalmente financiadas.

Los incentivos a cooperar en el ámbito de PM deberían entenderse desde una doble perspectiva. En primer lugar, la ayuda financiera y, en segundo lugar, la posibilidad de armonizar la estrategia empresarial de I+D y los objetivos institucionales perseguidos por la UE. Aunque los incentivos financieros son siempre bienvenidos por los socios, cualquier proyecto de I+D financiado por el PM debe ajustarse a las prioridades tecnológicas incluidas en cada una de sus convocatorias.

Para captar las ventajas percibidas por la empresa que decide participar en un proyecto cooperativo utilizamos dos variables. Por un lado, la oportunidad financiera se mide a través del presupuesto asignado por la CE a cada programa específico donde la empresa presenta la propuesta (en porcentaje sobre el presupuesto total de cada edición del PM). Por otro lado, la oportunidad tecnológica se representa en el modelo por medio de un conjunto de variables que identifican la principal área tecnológica del proyecto. Los estadísticos descriptivos de estas variables se recogen en el Cuadro 2.

### CUADRO 3

#### Experiencia pasada en el PM: estadísticos descriptivos

Frecuencia:	Todas las empresas	Solicitantes	No solicitantes
Experiencia previa en propuestas del PM	8,54	45,97	6,30
Proyecto aprobado el año anterior	1,25	13,35	0,53
Proyecto rechazado el año anterior	3,99	43,59	1,62

Frecuencia:	Propuestas	Propuestas financiadas	Propuestas no financiadas
Experiencia española previa en proyectos del PM	23,07	26,30	22,12
Proyecto aprobado el año anterior	13,60	16,83	12,68
Proyecto rechazado el año anterior	44,36	44,65	44,27

Finalmente, al incluir un conjunto de variables ficticias temporales correspondientes al año de solicitud, se considera el efecto de los cambios formales que han tenido lugar dentro del PM. Tal como se menciona en la literatura (Sinue, Schmidt y Aagaard, 2006), durante el último año de cada edición se reduce el número de convocatorias y, en consecuencia, también disminuye el número de propuestas aprobadas. Además, estas variables permiten recoger el efecto de la inclusión de nuevos instrumentos financieros, como los proyectos integrados del VI PM.

### ***Experiencia previa en colaboración internacional***

Hernán, Marín y Siotis (2003) demuestran que la experiencia pasada de la empresa en acuerdos de cooperación incrementa su probabilidad de participación en el futuro. Ello puede explicarse, al menos, por tres razones. En primer lugar, la preparación de la propuesta suele implicar un alto grado de formalización administrativa, que podría desanimar a las empresas, especialmente en el caso de aquellas sin experiencia previa en el PM. En segundo lugar, la empresa que ha participado previamente en un consorcio de investigación tendrá, previsiblemente, menos problemas para encontrar socios de cara a una nueva alianza. Finalmente, la participación pasada en un proyecto financiado será interpretada por el evaluador de una nueva propuesta como indicador de la capacidad tecnológica de la empresa. En definitiva, una mayor experiencia en procesos de cooperación tecnológica reducirían los costes de coordinación y facilitarían el acceso a información.

Para recoger estos efectos, se utilizan tres medidas de experiencia previa. Todas son variables ficticias de carácter dicotómico que toman, respectivamente, el valor 1 cuando la empresa española: 1) ha solicitado o ha conseguido una ayuda en la edición del PM inmediatamente anterior, 2) ha participado en un proyecto aprobado en el último año o 3) ha participado en una propuesta rechazada el año anterior. Como puede verse en el Cuadro 3, la proporción de empresas con experiencia previa en propuestas es claramente superior entre los solicitantes respecto a los no-solicitantes. Además, la presencia de empresas españolas con experiencia pasada en proyectos financiados (ya sea en la pasada edición del PM o en el último año) es mayor en las propuestas aprobadas que en las rechazadas. Cabe señalar que al menos una empresa española con propuestas rechazadas participa en el 44,36% de los proyectos aprobados.

## IV. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la estimación del modelo descrito en la sección 3. Como se ha manifestado con anterioridad, la probabilidad de participación en un proyecto cooperativo de I+D financiado por la UE se modeliza en términos de dos decisiones diferentes. En una primera etapa, la empresa decide formar parte o no de la propuesta. En una segunda fase, la agencia europea decide financiar o no el proyecto. En los cuadros que se comentan a continuación se resumen los resultados de las estimaciones de ambas decisiones en términos de los efectos marginales de las variables consideradas como determinantes. Por simplicidad, sólo se muestran los efectos cuando éstos son estadísticamente distintos de cero. Los resultados detallados se encuentran en el Anexo IV.

Cabe señalar que la mayoría de las variables explicativas son dicotómicas, tomando valor 1 cuando el factor (o característica) está presente en la empresa/consorcio y 0 en caso contrario. Por tanto, el efecto marginal indica la variación en la probabilidad (de solicitar o de conceder la ayuda) cuando se pasa de no tener ese rasgo a tenerlo.

### IV.1. Determinantes de la decisión de solicitud

En el Cuadro 4 se resumen los resultados de las estimaciones del modelo que refleja la decisión de formar parte de un consorcio de I+D dentro del PM. En general, aunque la mayoría de las variables son estadísticamente significativas, los efectos marginales son pequeños, lo que indicaría la conveniencia de incluir en posteriores análisis más variables representativas del perfil tecnológico de las empresas.

Las estimaciones que aparecen en el Cuadro 4 se han realizado a partir de dos modelos distintos. En la columna (1), que corresponde al primer modelo, se ha incluido información sobre la pertenencia de la empresa a sectores de alta tecnología, representados por dos variables: Servicios de alta tecnología y Manufacturas de alta y media-alta tecnología. El segundo modelo, que aparece en la columna (2) se ha formado con variables sectoriales desagregadas, incluyendo también otros sectores.

**CUADRO 4**  
**Efectos sobre decisión de solicitud**

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de solicitar	
	(1)	(2)
Año de la solicitud		
Año 2002	-0,9 ***	-0,8 ***
Año 2004	-0,8 ***	-0,8 ***
Año 2005	-0,8 ***	-0,7 ***
Experiencia previa en propuestas del PM	3,1 ***	2,6 ***
Proyecto aprobado el año anterior	22,5 ***	19,1 ***
Proyecto rechazado el año anterior	23,6 ***	20,3 ***
Actividad exportadora	0,5 ***	0,5 ***
Ratio de liquidez	-0,3 ***	-0,2 ***
Proporción activos intangibles	0,6 ***	0,6 ***
Cotización en bolsa	3,7 ***	3,7 ***
Tamaño de la empresa (nº de empleados)		
De 10 a 49	-0,8 ***	-0,7 ***
De 50 a 99	-1,2 ***	-1,0 ***
De 100 a 199	-1,3 ***	-1,1 ***
Más de 200	-1,6 ***	-1,4 ***
Región		
País Vasco	2,3 ***	2,3 ***
Cataluña	0,6 ***	0,7 ***
Madrid	0,9 ***	0,8 ***
Valencia	0,6 **	0,6 **
Servicios de alta tecnología	3,8 ***	
Correos y telecomunicaciones		5,4 ***
Actividades informáticas		3,0 ***
Investigación y desarrollo		6,8 ***
Manufacturas de alta y media-alta tecnología	0,3 *	
Material electrónico...		1,2 *
Otro material de transporte		3,6 ***
Otros sectores		
Confección, cuero y calzado (CNAE 18 y 19)		1,4 *
Edición y artes gráficas (CNAE 22)		1,2 *
Energía (CNAE 40 y 41)		4,2 ***
Hostelería (CNAE 55)		-1,4 ***
Servicios a empresas (CNAE 74)		1,3 ***
Administración pública y defensa (CNAE 75)		12,1 *
Educación (CNAE 80)		3,3 ***
Número de observaciones	55.981	55.981

“-” indica que se ha incluido la variable pero su efecto marginal no es estadísticamente distinto de cero. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\* , 10%\* (porcentajes de error estimado). Sólo se presentan los efectos de aquellas variables que son significativas en alguna de las ecuaciones. Los resultados detallados correspondientes a estas estimaciones se recogen en las columnas (2) y (3) del Cuadro A.2 del Anexo IV.

Inicialmente se incluyó en la especificación una variable categorial que tomaba valor 1 en los años correspondientes al VI PM (años 2003 a 2005). Esta variable no resultó estadísticamente significativa, por lo que se optó por sustituirla por el conjunto de indicadores del año de solicitud. Como puede observarse (columna (1) del Cuadro 4), las características específicas de la sexta edición del PM han sido menos favorables para la empresa española, que, en consecuencia, ha solicitado ayudas en una proporción menor durante los años 2004 y 2005 que en la edición anterior. Además, se confirma que las empresas tienden a presentar un menor porcentaje de propuestas durante el último año de cada edición del PM (2002 en la quinta edición), debido al menor número de convocatorias publicadas.

Como habíamos supuesto, la experiencia previa en la presentación de propuestas de PM incrementa la probabilidad de solicitar en la siguiente edición y, en mayor medida, si dicha experiencia tuvo lugar en el año inmediatamente anterior. El efecto de la experiencia previa es ligeramente superior cuando el proyecto presentado fue rechazado en lugar de aprobado. Este hecho demuestra que las empresas tratan de rentabilizar el coste que supone presentar una propuesta en el PM por medio de sucesivos intentos, en los que van acumulando una valiosa experiencia. En este sentido, la labor del CDTI como Punto Nacional de Contacto (NCP) en el VII PM es fundamental, pues una de sus labores consiste en hacer un seguimiento de las propuestas rechazadas e intentar que los socios las presenten de nuevo, incorporando el conocimiento adquirido a partir de la experiencia previa.

El resto de las variables explicativas muestran, en general, el efecto esperado. Las empresas exportadoras, que cotizan en bolsa y que mantienen una mayor proporción de activos intangibles son también más propensas a solicitar ayudas, mientras que la ratio de liquidez se relaciona negativamente con la probabilidad de participar en el proyecto de cooperación. Con respecto a los indicadores geográficos, las empresas localizadas en Cataluña, Madrid, el País Vasco y Valencia muestran mayores probabilidades de presentar una propuesta, lo que es coherente con la mayor concentración de empresas tecnológicas en dichas regiones.

Las empresas que desarrollan actividades de alta o media-alta tecnología son también más propensas a convertirse en solicitantes, sobre

todo en el caso de los servicios de alta tecnología, confirmando lo observado en el análisis descriptivo. Las estimaciones de la columna (2) del Cuadro 4 muestran que la presencia de solicitantes es especialmente importante en las actividades de TIC. La probabilidad de participar en una propuesta se incrementa en un 5,4% para las empresas del sector de servicios de Correos y telecomunicaciones, y en un 1,2% para las empresas del sector manufacturero de Material electrónico. También la pertenencia a la industria de Equipos de transporte incrementa la probabilidad de solicitar en un 3,6%.

En cuanto a los sectores no considerados de alta tecnología, los resultados obtenidos dan lugar a varias observaciones. En primer lugar, hay que destacar que la pertenencia a ciertas ramas de actividad en las que la aplicación de las TIC es un factor clave, como es el caso de Edición y artes gráficas, Administración pública y Educación, incrementa la probabilidad de involucrarse en un consorcio. Esta probabilidad también es mayor en la industria de Confección, cuero y calzado, donde muchas empresas deciden participar en consorcios como usuarias de tecnologías aplicadas a sus procesos de producción. En tercer lugar hay que señalar la relevancia del sector de servicios a empresas, entre los que destacan los servicios técnicos de ingeniería. Estas compañías están especializadas en una amplia variedad de disciplinas, y, por el contenido esencialmente tecnológico de su actividad, tienen una mayor propensión a participar en el PM. En el caso opuesto se sitúa el sector de Hostelería, que tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de que sus empresas se involucren en proyectos tecnológicos.

Por lo que respecta al sector de energía, hay que señalar que en esta industria confluyen dos factores que favorecen la mayor probabilidad de participar en una propuesta. Por un lado, tanto en la cuarta como en la quinta edición del PM han existido programas específicos para el desarrollo de energías sostenibles, por lo que ha habido más ocasiones para que las empresas de este sector presenten propuestas. Por otro lado, en la industria energética existen empresas de gran dimensión que tienen capacidad para involucrarse en consorcios tecnológicos internacionales.

El efecto del tamaño empresarial requiere una explicación más detallada. Los coeficientes del conjunto de variables categoriales de tamaño indican un impacto negativo del tamaño sobre la probabilidad



de solicitud. Sin embargo, ello podría estar reflejando el hecho de que nuestra muestra de control está sesgada hacia las empresas grandes, que se eligen sobre una base censal, mientras que las empresas con un número de empleados entre 10 y 200 se seleccionan utilizando un esquema aleatorio. Para estudiar esta cuestión, los efectos del Cuadro 5 se han obtenido separando la muestra en dos sub-muestras, una para las empresas pequeñas y medianas (Pyme) y otra para las empresas con más de 200 trabajadores (empresas grandes). De acuerdo a este criterio, los resultados permiten establecer que el tamaño tiene, de hecho, un efecto negativo sobre la decisión de solicitud de las Pyme, mientras que el impacto es el opuesto en el caso de las empresas grandes, es decir, en las empresas grandes, a mayor tamaño, mayor probabilidad de solicitar.

Esta relación no lineal entre el tamaño y la probabilidad de solicitud dentro del PM podría estar reflejando la labor del CDTI fomentando la participación de las empresas pequeñas. En este sentido hay que mencionar la existencia de la red PymeERA, una iniciativa constituida en 2003 y que agrupa a entidades de todas las Comunidades Autónomas con el objetivo común de promover la participación de la pyme española en proyectos del PM. El CDTI participa activamente en esta red, a la que apoya desde su posición de NCP español.

Los resultados del Cuadro 5 aportan nuevas interpretaciones sobre las diferencias en el comportamiento empresarial según el tamaño. Nótese que la ratio de liquidez es significativa sólo en el caso de las empresas grandes, mientras que la proporción de activos intangibles incrementa la probabilidad de solicitud de las Pyme, pero no la de las grandes. Esta evidencia podría confirmar que los activos intangibles permiten a las Pyme internalizar los beneficios de la cooperación, mejorando su capacidad de absorción del nuevo conocimiento. Por su parte, para las empresas grandes se observa que, a mayores ratios de liquidez, menores dificultades financieras y menor probabilidad de solicitar en el PM. Asimismo, la presencia en bolsa es irrelevante en el caso de las Pyme. Este efecto es coherente con el hecho de que, en la economía española, la mayoría de compañías que cotizan en bolsa son de tamaño más grande.

**CUADRO 5**  
**Efectos sobre la decisión de solicitud**  
**según el tamaño de la empresa**

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de solicitar	
	PYME	Empresas grandes
Año de la solicitud		
Año 2002	-1,0 ***	-0,6 ***
Año 2004	-0,9 ***	-0,5 ***
Año 2005	-0,8 ***	-0,6 ***
Experiencia previa en propuestas del PM	1,6 ***	3,7 ***
Proyecto aprobado el año anterior	28,7 ***	18,5 ***
Proyecto rechazado el año anterior	26,9 ***	15,1 ***
Actividad exportadora	-	0,9 ***
Ratio de liquidez	-	-0,3 **
Proporción activos intangibles	0,8 ***	-
Cotización en bolsa	-	1,9 ***
Tamaño de la empresa	-0,4 ***	0,6 ***
Región		
País Vasco	2,5 ***	1,0 **
Cataluña	0,7 ***	-
Madrid	0,4 **	0,4 **
Valencia	0,7 **	-
Servicios de alta tecnología		
Correos y telecomunicaciones	5,1 ***	6,9 ***
Actividades informáticas	4,0 ***	4,3 ***
Investigación y desarrollo	8,6 ***	11,2 *
Manufacturas de alta y media-alta tecnología		
Material electrónico...	-	2,8 **
Otro material de transporte	3,6 **	3,4 **
Otros sectores		
Confección, cuero y calzado (CNAE 18 y 19)	2,5 **	
Edición y artes gráficas (CNAE 22)	2,8 **	-
Energía (CNAE 40 y 41)	3,3 *	3,5 ***
Hostelería (CNAE 55)		-1,0 ***
Servicios a empresas (CNAE 74)	2,4 ***	-
Administración pública y defensa (CNAE 75)	15,1 **	
Educación (CNAE 80)	3,9 ***	-
Número de observaciones	33.953	22.028

\*- indica que se ha incluido la variable pero el efecto marginal no es estadísticamente distinto de cero. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\*\*, 10%\*. Sólo se presentan los efectos de aquellas variables que son significativas en alguna de las ecuaciones. Los resultados detallados se muestran en el Cuadro A.3 del Anexo IV.

Aunque la experiencia previa en el PM es significativa para ambas submuestras, conviene resaltar que la experiencia a largo plazo, referida a la presentación de solicitudes durante la pasada edición del PM, tiene un mayor efecto positivo en las empresas grandes, mientras que la experiencia a corto plazo, es decir, la participación durante el año inmediatamente anterior (ya sea en proyectos aprobados o solicitudes rechazadas), incrementa en una mayor proporción la probabilidad de presentar propuestas para el colectivo de las Pyme.

Con respecto a la rama de actividad, la pertenencia a los sectores de Servicios de alta tecnología y a la industria de Otro material de transporte favorece la participación de empresas pyme y grandes, mientras que el sector de Material electrónico sólo tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de solicitar de las empresas más grandes. Se observa también que esta probabilidad se incrementa entre un 2,4% un 15,1% para las pyme que operan en otros sectores no considerados de alta tecnología, como Confección, cuero y calzado; Edición y artes gráficas; Energía; Servicios empresas; Administración pública y Educación. Sin embargo, sólo las empresas grandes que operan en el sector de Energía se benefician de una mayor propensión a solicitar. Destaca también el efecto negativo de la variable sectorial de Hostelería en el caso de las grandes compañías, mientras que este efecto no se ha podido analizar en las pequeñas porque no constan solicitantes dentro de este sector.

El resto de variables explicativas mantiene sus impactos respecto al Cuadro 4 y exhiben efectos similares en ambos grupos de empresas.

## Determinantes de la concesión

El Cuadro 6 muestra los resultados obtenidos a partir de la estimación del modelo cuya variable dependiente es la probabilidad de concesión de la ayuda solicitada. De nuevo, se presentan los efectos marginales en términos porcentuales. La muestra consta de 3.251 propuestas para el periodo 1995-2005.

**CUADRO 6**  
**Determinantes de la concesión de la ayuda. Modelo Probit**

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de concesión
Año de la solicitud	
Año 2003	-11,2 ***
Año 2004	-8,5 **
Participación de organismos públicos	-13,7 ***
Tamaño (del consorcio)	15,7 **
Nacionalidad del líder	
Holandesa	11,7 **
Alemana	7,5 ***
Española	7,5 ***
Área tecnológica	
Aeronáutica y espacio	20,3 ***
Información y comunicación	7,6 *
Transporte	11,5 ***
Distancia geográfica	-24,5 ***
Proyecto aprobado el año anterior	4,5 *
Proyecto rechazado el año anterior	3,4 **
Número de observaciones	3.251

"-" indica que se ha incluido la variable pero el efecto marginal no es estadísticamente distinto de cero. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\*\*, 10%\*. Sólo se presentan los efectos de las variables que son significativas. Los resultados detallados se muestran en el Cuadro A.4 del Anexo IV.

El análisis econométrico muestra que la probabilidad de que una propuesta sea financiada es mayor cuando el líder es español, holandés o alemán. Estos dos últimos países acumulan una gran experiencia en el PM y cuentan, por lo tanto, con un alto grado de información y conocimiento. En cuanto al liderazgo español, su efecto puede estar sobreestimado, dado que solo se consideran propuestas que incluyan empresas españolas entre sus participantes. En cualquier caso, se confirma que, con este condicionante, las propuestas coordinadas por organiza-

ciones españolas (públicas o privadas) tienen una mayor probabilidad de ser financiadas que aquellas lideradas por organizaciones extranjeras, excepto si se trata de líderes holandeses o alemanes.

Los costes de la coordinación asociados al tamaño del consorcio parecen estar contrarrestados por la necesaria diversidad tecnológica del equipo investigador, ya que el número de socios tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de concesión. Este hecho podría ser consecuencia de los objetivos más ambiciosos perseguidos por la sexta edición del PM, que introdujo la figura de los proyectos integrados para dar cobertura a consorcios de mayor tamaño y proyectos de mayor envergadura.

La presencia de organizaciones no empresariales es una variable relevante del modelo, aunque con un efecto negativo sobre la viabilidad de la propuesta. Ello podría indicar que los costes de coordinación entre socios públicos y privados supone un obstáculo para la cooperación, ya que la Comisión valora positivamente los consorcios con una composición equilibrada.

Del mismo modo, la cooperación con países distantes geográficamente respecto a España disminuye la probabilidad de que el consorcio sea financiado. Probablemente, los costes de coordinación asociados a esta distancia geográfica estén recogiendo también las diferencias culturales y operativas entre socios españoles y aquellos procedentes de las zonas más alejadas.

El efecto negativo asociado a las dificultades de acceso a información y a los costes de coordinación entre los miembros del consorcio podría reducirse, en parte, gracias a la experiencia previa en proyectos de cooperación. Nuestro modelo confirma que la probabilidad de participar en un consorcio financiado por el PM es mayor cuando la empresa española ha participado en un proyecto durante el año inmediatamente anterior, incluso cuando dicho proyecto hubiera sido rechazado. Parece evidente que tanto el aprendizaje por medio de la experiencia (*learning-by-doing*) como por medio del fracaso (*learning-by-failing*) son factores relevantes a la hora de explicar el comportamiento de la empresa española en consorcios de I+D, especialmente en el ámbito del PM.

Además de las variables relacionadas con los obstáculos a la cooperación, las empresas participantes en el PM tendrían en cuenta las oportu-

tunidades tecnológicas y financieras que ofrece la cooperación. De acuerdo con la literatura previa mencionada en la sección 3 (Marín y Siotis, 2002), el PM da prioridad a ciertas áreas tecnológicas como las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (la mayoría del presupuesto total se asigna a este campo). El análisis empírico permite confirmar este hecho para el caso de las empresas españolas, dado que las variables relacionadas con determinadas áreas, como son las TIC, los transportes y las tecnologías aeronáuticas, son estadísticamente significativas. Sin embargo, la variable “Presupuesto por programa específico” no resulta relevante, lo que demuestra que la probabilidad de ser financiado no depende de los mayores fondos disponibles en un programa determinado.

Estos resultados parecen confirmar que la capacidad de respuesta de las empresas españolas ante las oportunidades que ofrece el PM está más condicionada por la necesidad de coordinar sus estrategias de I+D con las prioridades tecnológicas de la Comisión Europea que por la mayor o menor disponibilidad de fondos públicos. Así pues, las empresas pertenecientes a los sectores mencionados (TIC, transportes y aeronáutica), muestran una mayor capacidad para armonizar sus líneas de investigación con los objetivos perseguidos por la CE<sup>11</sup>.

Esta capacidad de respuesta puede analizarse también desde una perspectiva dinámica, teniendo en cuenta la introducción de nuevos instrumentos y prioridades tecnológicas en el PM. Como ya se confirmó en apartados anteriores (ver Cuadro 4), los planteamientos más ambiciosos del VI PM tuvieron un efecto negativo en la empresa española a la hora de presentar propuestas. En el Cuadro 6, las variables que recogen el año de solicitud son significativas para 2003 y 2004, lo que demuestra que en esta sexta edición, las empresas españolas que presentaron propuestas tuvieron mayores dificultades para adaptar sus estrategias de I+D a las prioridades establecidas por la EC y, por lo tanto, la probabilidad de obtener financiación también disminuyó.

---

<sup>11</sup> Hernán, Marín y Siotis (2003) encuentran una elación positiva entre la probabilidad de participar en consorcios financiados por el PM y el grado de concentración de la industria. Esta evidencia se explica porque la internacionalización de los spillovers a través de consorcios es mayor cuanto menor es el número de competidores. Podría aplicarse este argumento a la industria aeronáutica europea, formada por un reducido número de empresas y que, además, presenta un elevado grado de asociacionismo.

## V. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es analizar los factores que determinan la participación de la empresa española en consorcios de I+D financiados por el PM de la UE. Para ello, se tiene en cuenta que esta participación es el resultado de dos decisiones. En primer lugar, la empresa decide tomar parte de la propuesta de colaboración. En segundo lugar, el proyecto es evaluado por la agencia, que aprueba su financiación o la rechaza.

En consecuencia, el modelo empírico consta de dos ecuaciones que reflejan cada una de estas decisiones, en cuya especificación se consideran tres tipos distintos de determinantes potenciales: 1) variables que caracterizan la situación tecnológica y financiera de la empresa española solicitante; 2) variables que reflejan las características del consorcio, y 3) indicadores de la experiencia previa en colaboración tecnológica internacional. Estas variables se han construido a partir la información de dos fuentes de datos previamente enlazadas: La base CDTI-PM y la base SABI. La primera incluye información sobre todas las propuestas, finalmente aprobadas o no, en las que participa al menos una empresa española desde 1995. La segunda contiene las cuentas de más de un 1.000.000 de empresas españolas correspondientes al periodo 1995-2005. De ellas, se ha procedido a seleccionar mediante un sistema aleatorio una muestra de control, de forma que, finalmente, se dispone de un panel incompleto de aproximadamente 10.000 empresas.

Teniendo en cuenta esta estructura de panel de los datos, la estimación de los determinantes de la solicitud dentro del PM permite confirmar que, tal y como se esperaba, la capacidad tecnológica de la empresa, representada mediante su proporción de inmovilizado inmaterial, incrementa la probabilidad de participar en consorcios de I+D. Del mismo modo, la ubicación en las regiones con mayores niveles de gasto en I+D, también se revela como una variable significativa.

La evidencia empírica también refleja que los exportadores tienen más propensión a solicitar, lo que es coherente con la idea de que la actividad exportadora y la cooperación internacional están relacionadas en el ámbito de la estrategia de internacionalización de la empresa, y/o que los exportadores encuentran con mayor facilidad socios adecuados para acometer procesos de cooperación tecnológica.

El tamaño empresarial tiene un impacto no lineal sobre la probabilidad de solicitud. Dentro del colectivo de las PYME, un mayor tamaño reduce esta probabilidad, mientras que el efecto es el contrario sobre las empresas grandes. El papel del CDTI, que durante los últimos años ha hecho un esfuerzo importante para estimular la participación de las pequeñas empresas, especialmente en el marco de la iniciativa PymeERA, podría explicar esta regularidad.

En cuanto a las empresas grandes, la cotización en bolsa tiene un impacto positivo sobre su probabilidad de solicitar la ayuda. Esto puede explicarse por los procedimientos de trabajo más formalizados y estandarizados que suelen existir en este tipo de empresas, facilitando la coordinación entre socios internacionales y el cumplimiento de los trámites administrativos vigentes en el PM.

Tal y como han concluido estudios anteriores, la pertenencia a sectores de alta o media-alta tecnología, incrementa la probabilidad de involucrarse en proyectos de cooperación tecnológica internacional. Sin embargo, en el caso concreto de las empresas españolas dentro del PM, otros sectores no considerados de alta tecnología también favorecen esta decisión, especialmente si nos centramos en las Pyme. Esta evidencia pone de manifiesto que la cooperación tecnológica ofrece ventajas en muchos ámbitos y está relacionada con diversas estrategias, tales como la inclusión en los consorcios de los usuarios de procesos productivos (como ocurre en Confección, cuero y calzado), la difusión de tecnologías horizontales como las TIC hacia ciertos sectores (Edición y artes gráficas, Administración pública y Educación) o la importancia de las innovaciones generadas en cooperación con empresas de servicios técnicos.

Con respecto a la concesión de la ayuda, la evidencia empírica muestra que las variables que recogen el acceso a información y los costes de coordinación entre los miembros del consorcio tienen un efecto significativo en la probabilidad de recibir financiación de la CE.

La selección de socios como variable que refleja el acceso de la empresa española a información relevante, resulta significativa en la figura del coordinador del consorcio. Así, las propuestas coordinadas por socios procedentes de países activos en el PM, como es el caso de Holanda y Alemania, tienen una mayor probabilidad de ser aprobadas. Esta



probabilidad también se incrementa cuando el coordinador es español (entidad pública o privada), probablemente debido a las menores dificultades de coordinación existentes entre organizaciones del mismo país.

De hecho, la distancia geográfica de la empresa española respecto a aquellos socios situados Europa del Norte, Europa del Este o en países no europeos, incrementa los costes de coordinación y disminuye la probabilidad de que el consorcio obtenga financiación.

El resto de variables que recogen los costes de coordinación, tales como el tamaño del consorcio y el porcentaje de organismos no empresariales, son significativos pero con signo contrario. Mientras que el tamaño del consorcio tiene un efecto positivo en la viabilidad de la propuesta, el exceso de organismos no empresariales reduce proporcionalmente la probabilidad de que el consorcio reciba financiación. Por lo tanto la Comisión Europea reconoce las ventajas de un mayor número de socios en los consorcios (especialmente en aquellos que responden a la figura de los proyectos integrados, con el fin de alcanzar una dimensión apropiada para abordar líneas de investigación más ambiciosas), mientras que la colaboración público-privada deberá ser equilibrada y coherente con los objetivos del proyecto para que se considere un factor positivo a la hora de evaluar su calidad.

Los efectos negativos que provienen de las dificultades para acceder a información y de la existencia de elevados costes de coordinación, se pueden neutralizar en cierta medida gracias a la experiencia previa en procesos de cooperación tecnológica. Nuestro modelo confirma que la probabilidad de participar en un consorcio financiado es mayor cuando la empresa española ha participado en una propuesta presentada el año inmediatamente anterior, incluso si dicha propuesta fue denegada. Parece claro que las empresas españolas se benefician de los procesos de aprendizaje a partir de la práctica (*learning-by-doing*), donde quedan incluidos los intentos fallidos (*learning-by-failing*).

El componente estratégico de la cooperación internacional en I+D queda explicado por las variables de oportunidad tecnológica y oportunidad financiera que introduce el modelo. Así, en el contexto del PM, la capacidad de respuesta de la empresa española depende de su habilidad para armonizar las líneas de I+D propias con las prioridades tecnológi-

cas de la CE (oportunidad tecnológica) y no de la mayor o menor disponibilidad de fondos públicos en un determinado programa (oportunidad financiera). Es decir, no por existir mayores dotaciones presupuestarias en un programa específico aumenta la probabilidad que tiene la empresa española de obtener financiación si su proyecto se presenta en dicho programa. Por el contrario, esta probabilidad aumenta significativamente cuando las propuestas se presentan en determinadas áreas tecnológicas, como son TIC, transportes y aeronáutica. Hay indicios que muestran que las empresas españolas han desarrollado en dichas áreas una mayor capacidad de respuesta en el contexto de la cooperación tecnológica internacional.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se pueden resaltar algunos aspectos significativos desde la perspectiva de los decisores políticos interesados en fomentar la participación de la empresa española en el PM.

Uno de los factores más relevantes es la necesidad de mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, independientemente de su tamaño, pero teniendo en cuenta que la cooperación internacional es más frecuente en aquellos sectores con mayor intensidad en I+D y en aquellas áreas tecnológicas que son consideradas prioritarias en el contexto internacional (en este caso, en el contexto del PM). Por lo tanto, para que la empresa española pueda acceder más fácilmente a los indiscutibles beneficios de la cooperación internacional, es esencial que las políticas nacionales de apoyo a la I+D tengan en cuenta las tendencias internacionales.

Por otra parte, el apoyo público en la búsqueda de socios y durante el proceso de formalización de la propuesta contribuye a la reducción de los costes de coordinación y facilita el acceso a información relevante. Estas labores, coordinadas por el CDTI en el caso de España, deberían continuar y reforzarse con iniciativas que mejorasen la transferencia y protección del conocimiento generado por el consorcio que son, en definitiva, los factores previos a la explotación comercial de los resultados. En el caso de las empresas españolas es fundamental promover la protección de la propiedad intelectual, dada la baja propensión a patentar que, en general, tienen las organizaciones de nuestro país.

Teniendo en cuenta que el éxito en la cooperación tecnológica internacional está muy correlacionado con la experiencia previa, las políticas públicas que promuevan la participación de la empresa española en el PM deberían apoyar también a aquellos participantes que repitan, incluso si las propuestas anteriores han sido rechazadas. De esta manera, los procesos de aprendizaje, tan beneficiosos para la empresa, se verán reforzados con medidas de apoyo público. Asimismo, fomentar que las empresas españolas asuman el coste de coordinar los consorcios en los que participan, contribuiría a una mayor proporción de propuestas aprobadas con participación nacional y una mayor participación en el nuevo conocimiento generado, no sólo por parte de la empresa líder, sino también por el resto de los socios españoles.

Aunque los resultados obtenidos confirman que la información utilizada es de gran relevancia para ampliar nuestro conocimiento sobre la cooperación internacional en I+D, la compleja estructura del PM, aconseja y permite realizar análisis específicos por áreas tecnológicas. Es probable que el efecto de algunas de las variables utilizadas sea diferente según el campo científico-tecnológico que se estudie. Por ejemplo, en áreas más cercanas a la investigación básica, es probable que el peso de los organismos no empresariales tenga un efecto más positivo que en otras áreas más aplicadas.

Igualmente, sería muy útil disponer de variables adicionales sobre la capacidad tecnológica de la empresa y sus estrategias de protección de los resultados de la investigación. Estas consideraciones, que podrán ser objeto de próximos análisis, contribuirán a conocer mejor qué papel desempeña la cooperación internacional en las estrategia de innovación de las empresas españolas.

## ANEXO I: MODELO ECONOMÉTRICO

Formalmente el modelo empírico consta de dos ecuaciones: la primera se refiere a la decisión de formar parte de una propuesta para la que se solicita financiación en el PM. Dada nuestra base de datos, las propuestas se refieren a proyectos que implican la participación de al menos una empresa española. La ecuación a estimar toma la expresión siguiente:

$$y_{1i} = \begin{cases} 1 & \text{si } y_{1i}^* = f(x_{1i}\beta_1 + u_i) > 0 \\ 0 & \text{resto} \end{cases} \quad (1)$$

donde es una variable dependiente latente,  $x_{1i}$  representa el conjunto de variables explicativas,  $\beta_1$  es el vector de coeficientes y  $u_i$  es el término de error. La empresa  $i$  decide formar parte de la propuesta si es positiva.

Condiciona a haber presentado una solicitud, la segunda ecuación se refiere a la decisión de la agencia de conceder o no la ayuda. De nuevo, esa decisión se formaliza en términos de un modelo binario:

$$y_{2i} = \begin{cases} 1 & \text{si } y_{2i}^* = f(x_{2i}\beta_2 + e_i) > 0 \\ 0 & \text{resto} \end{cases} \quad (2)$$

donde es la variable dependiente latente,  $x_{2i}$  el conjunto de variables explicativas,  $\beta_2$  el vector de coeficientes y  $e_i$  el término de error. La propuesta en la que participa la empresa  $i$  resulta aprobada si es positiva. Nótese que más de una empresa española puede participar en la misma propuesta. La variable relevante en este caso es la propuesta.

Dado que las dos decisiones se toman de forma recursiva, las ecuaciones han sido estimadas separadamente bajo la forma de modelos probit. Las variables explicativas que se incluyen en estas ecuaciones se consideran estrictamente exógenas o predeterminadas.

## ANEXO II: CLASIFICACIÓN DE SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA

**CUADRO A.1**  
**Clasificación de sectores alta y media-alta tecnología**

NACE-Rev.1	Sectores
	<b>Manufacturas de alta y media-alta tecnología</b>
24	Industria química
29	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico
30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico
32	Fabricación de material electrónico...
33	Fabricación de equipo e instrumentos medico-quirúrgicos,...
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semi-remolques
35	Fabricación de otro material de transporte
	<b>Servicios de alta tecnología</b>
64	Correos y telecomunicaciones
72	Actividades informáticas
73	Investigación y desarrollo

## ANEXO III: DEFINICIÓN DE VARIABLES

**Actividad exportadora:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha exportado durante el periodo.

### Área tecnológica:

- **Información y comunicaciones:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- **Nuevos materiales:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías de los nuevos materiales.
- **Energía y medio-ambiente:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías de la energía y el medio-ambiente.
- **Transporte:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías del transporte.

- **Agro-alimentación:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías de la agro-alimentación.
- **Aeronáutica y espacio:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con las tecnologías aeronáutica y aeroespacial.
- **Programas de innovación:** Variable dicotómica que toma valor 1 si el proyecto se relaciona con los programas de innovación.

**Año de la propuesta:** Conjunto de variables dicotómicas que toman valor 1 cuando la propuesta ha sido presentada ese año.

**Cotización en bolsa:** Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa cotiza en bolsa durante el periodo.

**Experiencia previa en propuestas del PM:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado una propuesta de proyecto de cooperación en I+D en la edición del PM inmediatamente anterior respecto a la del año en curso.

**Experiencia previa en proyectos del PM:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha participado en un proyecto de cooperación en I+D financiado en la edición del PM inmediatamente anterior respecto a la del año en curso.

**Manufacturas de alta o media-alta tecnología:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa pertenece a un sector manufacturero de alta o media-alta tecnología (códigos NACE-2 dígitos: 24, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)

#### **Nacionalidad del líder:**

- **Alemán:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es alemán.
- **Español:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es español.
- **Francés:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es francés.
- **Holandés:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es holandés.
- **Británico:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es del Reino Unido.

•**Italiano:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si el líder del consorcio es italiano.

**Participación de organismos no empresariales:** Proporción que representa el número de organismos públicos participantes en el consorcio sobre el número total de socios.

**Presupuesto por programa específico:** Porcentaje del total del presupuesto de la edición del PM correspondiente asignado a cada programa específico.

**Presupuesto total del proyecto:** Coste total del proyecto en miles de euros (en log.)

**Proporción de inmovilizado inmaterial:** Proporción que representa el inmovilizado inmaterial sobre el total del inmovilizado en el año.

**Proyecto aprobado el año anterior:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa presentó una solicitud el año anterior que fue financiada.

**Proyecto rechazado el año anterior:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa presentó una solicitud el año anterior que fue rechazada.

**Ratio de liquidez:** Proporción que representan los fondos propios sobre el pasivo a largo plazo de la empresa en el año.

#### **Región:**

- Cataluña:** Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Cataluña.
- Madrid:** Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Madrid.
- País Vasco:** Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en el País Vasco.
- Valencia:** Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Valencia.

**Servicios de alta tecnología:** Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa pertenece a un sector de servicios de alta tecnología (códigos NACE-2 dígitos: 64, 72, 73)

**Tamaño de la empresa:** Número de trabajadores en el año (en log.).

**Tamaño del consorcio:** Número total de socios (empresas, organismos públicos u otras instituciones) del consorcio (en log.).

## ANEXO IV: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Dado el carácter binario de la variable dependiente, y teniendo en cuenta la estructura de panel de los datos, la probabilidad de solicitar, ecuación (1), se estima como un modelo probit de efectos aleatorios. Los resultados correspondientes a la muestra total se presentan en el Cuadro A.2 para distintos conjuntos de variables explicativas. En el Cuadro A.3 se recogen las estimaciones separando la muestra en dos sub-muestras, una para las empresas pequeñas y medianas (Pyme) y otra para las empresas con más de 200 trabajadores (empresas grandes).

Por lo que se refiere a la probabilidad de concesión de la ayuda solicitada, también se ha optado por estimar la especificación como un modelo probit (Cuadro A.4), si bien en este caso la información se trata como un pool. Adicionalmente se ha realizado la estimación de la especificación mediante un modelo probit de efectos aleatorios, que tiene en cuenta que la misma empresa española puede participar en diferentes propuestas durante el periodo. El supuesto que subyace a esta segunda estimación es que la composición del consorcio en el que participa la misma empresa española tiene mayor probabilidad de ser constante. Por tanto, estaríamos controlando por la presencia de efectos de consorcio. Sin embargo, en ambas estimaciones los resultados son similares, lo que sugiere que esta corrección no es muy importante en nuestra muestra, por lo que finalmente se ha optado por no incluirla. La estimación se encuentra disponible previa petición a las autoras.



## CUADRO A.2

### Determinantes de la decisión de la empresa de solicitar. Modelo Probit

	(1)		(2)		(3)	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
VI FP	-0,001	0,001				
Año de la propuesta						
Año 2000			-0,001	0,002	-0,001	0,002
Año 2001			-0,001	0,002	-0,002	0,002
Año 2002			-0,009 ***	0,001	-0,008 ***	0,001
Año 2003			0,002	0,002	0,002	0,002
Año 2004			-0,008 ***	0,001	-0,008 ***	0,001
Año 2005			-0,008 ***	0,001	-0,007 ***	0,001
Experiencia previa en propuestas del PM	0,035 ***	0,004	0,031 ***	0,004	0,026 ***	0,004
Proyecto aprobado el año anterior	0,229 ***	0,022	0,225 ***	0,021	0,191 ***	0,026
Proyecto rechazado el año anterior	0,238 ***	0,022	0,236 ***	0,016	0,203 ***	0,023
Actividad exportadora	0,006 ***	0,001	0,005 ***	0,001	0,005 ***	0,001
Ratio de liquidez	-0,003 ***	0,001	-0,003 ***	0,001	-0,002 **	0,001
Proporción activos intangibles	0,006 ***	0,002	0,006 ***	0,002	0,006 ***	0,002
Cotización en bolsa	0,038 ***	0,010	0,037 ***	0,010	0,037 ***	0,010
Tamaño de la empresa (nº de empleados)						
De 10 a 49	-0,008 ***	0,001	-0,008 ***	0,001	-0,007 ***	0,001
De 50 a 99	-0,012 ***	0,001	-0,012 ***	0,001	-0,010 ***	0,001
De 100 a 199	-0,013 ***	0,001	-0,013 ***	0,001	-0,011 ***	0,001
Más de 200	-0,017 ***	0,002	-0,016 ***	0,002	-0,014 ***	0,002
Región						
País Vasco	0,024 ***	0,004	0,023 ***	0,004	0,023 ***	0,004
Cataluña	0,006 ***	0,002	0,006 ***	0,002	0,007 ***	0,002
Madrid	0,009 ***	0,002	0,009 ***	0,002	0,008 ***	0,002
Valencia	0,007 **	0,003	0,006 **	0,003	0,006 **	0,003
Sigma_u	0,552	0,028	0,567	0,026	0,600	0,028
Rho	0,233	0,018	0,244	0,017	0,238	0,018
Log. Función verosimilitud	-7.700,25		-7.628,29		-7.537,18	
Número de observaciones	55.981		55.981		55.981	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\*\*, 10%\*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a empresas con menos de 10 empleados y al año 1999. Los efectos marginales (dy/dx) se evalúan en la media muestral. Para las variables dicotómicas, el efecto marginal corresponde al paso de 0 a 1.

## CUADRO A.2 (CONTINUACIÓN)

### Determinantes de la decisión de la empresa de solicitar. Modelo Probit

	(1)		(2)		(3)	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
Servicios de alta tecnología	0,039 ***	0,005	0,038 ***	0,005		
Correos y telecomunicaciones					0,054 ***	0,013
Actividades informáticas					0,030 ***	0,005
Investigación y desarrollo					0,068 ***	0,015
Manufacturas de alta y media-alta tecnología	0,003 ***	0,002	0,003 *	0,001		
Industria química					0,000	0,002
Construcción de maquinaria y equipo mec,					-0,001	0,002
Máquinas de oficina y equipos informáticos					0,027	0,021
Maquinaria y material eléctrico					0,001	0,004
Material electrónico...					0,012	0,007
Equipo e instrumentos medico-quirúrgicos,...					0,009	0,007
Vehículos de motor, remolques y semirem,					-0,001	0,003
Otro material de transporte					0,036 ***	0,012
Otros sectores						
Confección, cuero y calzado (CNAE 18 y 19)					0,014 *	0,008
Edición y artes gráficas (CNAE 22)					0,012 *	0,006
Energía (CNAE 40 y 41)					0,042 ***	0,012
Hostelería (CNAE 55)					-0,014 ***	0,001
Servicios a empresas (CNAE 74)					0,013 ***	0,002
Administración pública y defensa (CNAE 75)					0,121 *	0,071
Educación (CNAE 80)					0,033 ***	0,012
Sigma_u	0,552	0,028	0,567	0,026	0,600	0,028
Rho	0,233	0,018	0,244	0,017	0,238	0,018
Log. Función verosimilitud	-7.700,25		-7.628,29		-7.605,72	
Número de observaciones	55.981		55.981		55.981	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\* , 10%\*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a empresas con menos de 10 empleados y al año 1999. Los efectos marginales (dy/dx) se evalúan en la media muestral. Para las variables dicotómicas, el efecto marginal corresponde al paso de 0 a 1. La correspondencia de los sectores de manufacturas y servicios de alta y media-alta tecnología con la CNAE 2-dígitos se recoge en el Anexo II.

**CUADRO A.3**  
**Determinantes de la decisión de la empresa según su tamaño.**  
**Modelo Probit**

	PYME		Empresas grandes	
	dy/dx	Std. E.	dy/dx	Std. E.
Año de la propuesta				
Año 2000	-0,003	0,002	0,002	0,003
Año 2001	-0,002	0,002	0,0004	0,003
Año 2002	-0,010 ***	0,002	-0,006 ***	0,002
Año 2003	0,002	0,003	0,003	0,003
Año 2004	-0,009	0,002	-0,006 ***	0,002
Año 2005	-0,008 ***	0,002	-0,006 ***	0,002
Experiencia previa en propuestas del PM	0,016 ***	0,003	0,041 ***	0,007
Proyecto aprobado el año anterior	0,287 ***	0,031	0,125 ***	0,026
Proyecto rechazado el año anterior	0,269 ***	0,021	0,158 ***	0,025
Actividad exportadora	0,003	0,002	0,009 ***	0,002
Ratio de liquidez	-0,002	0,001	-0,003 **	0,001
Proporción activos intangibles	0,008 ***	0,003	0,001	0,003
Cotización en bolsa	0,003	0,009	0,024 ***	0,008
Tamaño de la empresa	-0,004 ***	0,001	0,006 ***	0,001
Región				
País Vasco	0,025 ***	0,005	0,010 ***	0,005
Cataluña	0,007 ***	0,002	0,002	0,002
Madrid	0,004 **	0,002	0,004 ***	0,002
Valencia	0,007 **	0,003	0,005	0,004
Sigma_u	0,579	0,031	0,496	0,048
Rho	0,251	0,020	0,198	0,031
Log. función verosimilitud	-4.830,47		-2.605,48	
Número de observaciones	33.953		22.028	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\* , 10%\*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluye la variable dicotómica correspondiente al año 1999. Los efectos marginales (dy/dx) se evalúan en la media muestral. Para las variables dicotómicas, el efecto marginal corresponde al paso de 0 a 1.

### CUADRO A.3 (CONTINUACIÓN)

#### Determinantes de la decisión de la empresa según su tamaño. Modelo Probit

	PYME		Empresas grandes	
	dy/dx	Std. E.	dy/dx	Std. E.
Servicios de alta tecnología				
Correos y telecomunicaciones	0,051 **	0,017	0,069 ***	0,019
Actividades informáticas	0,040 ***	0,007	0,043 ***	0,011
Investigación y desarrollo	0,086 ***	0,018	0,112 *	0,063
Manufacturas de alta y media-alta tecnología				
Química	0,003	0,004	0,006	0,004
Construcción de maquinaria y equipo mecánico	0,001	0,003	0,010	0,006
Máquinas de oficina y equipos informáticos	0,023	0,024	0,080	0,063
Maquinaria y material eléctrico	0,003	0,006	0,004	0,005
Material electrónico...	0,012	0,010	0,028 **	0,014
Equipo e instrumentos medico-quirúrgicos,...	0,016	0,011	0,009	0,015
Vehículos de motor, remolques y semi-remolques	-0,004	0,005	-0,0004	0,003
Otro material de transporte	0,036 ***	0,017	0,034 **	0,015
Otros sectores				
Confección, cuero y calzado (CNAE 18 y 19)	0,025 ***	0,013	-	
Edición y artes gráficas (CNAE 22)	0,028 **	0,012	0,0004	0,005
Energía (CNAE 40 y 41)	0,033 ***	0,019	0,035 ***	0,013
Hostelería (CNAE 55)	-		-0,010 ***	0,002
Servicios a empresas (CNAE 74)	0,024 ***	0,004	0,003	0,002
Administración pública y defensa (CNAE 75)	0,151 **	0,086	-	
Educación (CNAE 80)	0,039 ***	0,014	0,017	0,020
Sigma_u	0,579	0,031	0,496	0,048
Rho	0,251	0,020	0,198	0,031
Log. función verosimilitud	-4.830,47		-2.605,48	
Número de observaciones	33.953		22.028	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\* , 10%\*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluye la variable dicotómica correspondiente al año 1999. Los efectos marginales (dy/dx) se evalúan en la media muestral. Para las variables dicotómicas, el efecto marginal corresponde al paso de 0 a 1. La correspondencia de los sectores de manufacturas y servicios de alta y media-alta tecnología con la CNAE 2-dígitos se recoge en el Anexo II.

**CUADRO A.4**  
**Determinantes de la concesión de la ayuda.**  
**Modelo Probit**

	<i>dy/dx</i>	Std. E
Año de la solicitud		
Año 2000	-0,003	0,024
Año 2001	0,013	0,025
Año 2002	0,016	0,028
Año 2003	-0,112 ***	0,032
Año 2004	-0,085 **	0,036
Año 2005	-0,033	0,040
Participación de organismos no empresariales	-0,137 ***	0,037
Tamaño (del consorcio)	0,157 **	0,075
Tamaño al cuadrado	0,005	0,015
Presupuesto por programa específico (%)	-0,005	0,004
Nacionalidad del líder		
Británica	0,024	0,028
Holandesa	0,117 **	0,053
Francesa	0,026	0,029
Alemana	0,075 ***	0,029
Italiana	-0,023	0,025
Española	0,075 ***	0,021
Área tecnológica		
Aeronáutica y espacio	0,203 ***	0,074
Agro-alimentación	-0,013	0,066
Energía y medio-ambiente	0,021	0,053
Información y comunicación	0,076 *	0,046
Programas de innovación	0,113	0,089
Nuevos materiales	0,049	0,051
Transporte	0,115 ***	0,034
Distancia geográfica	-0,245 ***	0,024
Experiencia previa en proyectos del PM	0,018	0,017
Proyecto aprobado el año anterior	0,045 *	0,025
Proyecto rechazado el año anterior	0,034 **	0,016
Pseudo-R <sup>2</sup>	0,11	
Log. función verosimilitud	-1.536,64	
Número de observaciones	3.251	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%\*\*\*, 5%\*\* , 10%\*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a empresas con menos de 10 empleados y al año 1999. Los efectos marginales (dy/dx) se evalúan en la media muestral. Para las variables dicotómicas, el efecto marginal corresponde al paso de 0 a 1.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archibugi, D. y J. Michie (1995), "The globalization of technology : a new taxonomy", *Journal of Economics* 19, pp. 121-140

Archibugi, D y S. Iammarino (2002), "The globalization of technological innovation: definition and evidence", *Review of International Political Economy* 9 (1), pp. 98-122.

Barajas, A. y E. Huergo (2007), "La empresa española y la cooperación tecnológica internacional (I): Descripción del Programa Marco de I+D de la Unión Europea como contexto de análisis", DT. 04, Departamento de Estudios, CDTI.

Blanes, J.V. y I. Busom (2004), "Who Participates in R&D Subsidy Programs? The case of Spanish Manufacturing Firms", *Research Policy* 33, pp. 1459-1476.

Caloghirou, Y. y N.S: Vonortas (2000), "Science y Technology Policies Towards Research Joint Ventures", Final report for the Commission, DG XII, TSER Programme.

Caloghirou, Y., N.S. Vonortas y S. Ioannides (eds.) (2004), *European Collaboration in Research y Development*, Edward Elgar, Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA.

Cassiman, B., y R. Veugelers (2002), "R&D Cooperation y Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium", *American Economic Review* 92 (4), pp. 1169-1184.

Georghiou, L. (2001), "Evolving frameworks for European collaboration in research y technology" *Research Policy* 30, pp. 891-903

Hagedoorn, J. (2002), "Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends y patterns since 1960", *Research Policy* 31, pp. 477-492

Hagedoorn, J., A. Link y N. Vonortas (2002), "Research Partnerships", *Research Policy* 29, pp. 567-586

Hernán, R., P. Marín y G. Siotis (2003), “An empirical evaluation of the determinants of research joint venture formation”, *Journal of Industrial Economics* 51(1), pp. 75-89.

Lundin, P., E. Frinking y C. Wagner (2004), “International collaboration in R&D. Structure y dynamics of private sector actors”, Gaia Group Oy. Helsinki.

Marín, P.L. y G. Siotis (2002). “Public policies towards research joint venture formation: Designs and outcomes”, CEPR Discussion Paper 3772. Center for Economic Policy Research.

Marimón, R. (20024), *Evaluation of the effectiveness of the new instruments of Framework Programme VI; observations y recommendations of the high level panel of independent experts concerning the new instruments of the 6<sup>th</sup> Framework Programme*. European Commission.

Moskalev, S.A. y R.B. Swensen (2007), “Joint ventures around the globe from 1990-2000: Forms, types, industries, countries y ownership patterns”, *Review of Financial Economics* 16, pp. 29-67

Nagle, M., T. van der Valk, F. Alkemade and M. Hekkert (2007). “Stimulating international cooperation in technology based sectors: a framework based on cooperative distance”. Contributed paper for the 2007 Conference on Corporate R&D (CONCORD), Seville, Spain.

Narula, R. (2003), “Globalisation y trends in international R&D alliances”, Doc. 2003-001, MERIT-Infonomics research memorandum series.

Narula, R. (2007), “Technology alliances: a primer y the main issues”, Presentation at the CDTI (Madrid).

Narula, R., y J. Hagedoorn (1998), “Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships y contractual agreements”, *Technovation* 19, pp. 283-294.

National Science Board (2006). *Science y Engineering Indicators 2006*. Two volumes. Arlington, VA: National Science Foundation



Niosi, J. (1999), "The internationalization of R&D: from technology transfer to the learning organization", *Research Policy* 28, pp. 107-117.

Porter, M.E. (1986), "Changing patterns of international competition", *California Management Review* 28, pp. 9-40.

Roediger-Schluga, T. y M.J. Barber (2006), "The structure of R&D collaboration networks in the European Framework Programmes", *UNU-Merit Working Paper Series* 2006-36.

Röller, L., M. Tombak y R. Siebert (2006), „Why firms form joint ventures: Theory y evidence“, *Economic Journal*, forthcoming.

Santos, P., A.Teixeira. A. Brochado (2006), "The "de-territorialisation of closeness"- A typology of international successful R&D projects involving cultural and geographic proximity". FEP Working Papers, 222.

Siune, K., E. K. Schmidt y K. Aagaard (2006), "Implementation of European Research Policy", *Science y Public Policy* 32 (5), pp. 375-384.

Teece, D.J., Pisano, G. y A. Shuen (1997), "Dynamic capabilities y strategic management", *Strategic Management Journal* 18, pp. 509-533.

Veugelers, R. (2005), "Internationalization of R&D: Trends, issues y implications for S&T policies". Forum on the Internationalization of R&D. OCDE





