

**DETERMINANTES DE LA SOLICITUD Y CONCESIÓN
DE CRÉDITOS BLANDOS**
La empresa española y el apoyo del CDTI a la I+D+i

Elena Huergo y Maite Trenado
Universidad Complutense y CDTI

Septiembre, 2008



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial

Determinantes de la solicitud y concesión de créditos blandos

La empresa española y el apoyo del CDTI a la I+D+i

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>

Determinantes de la solicitud y concesión de créditos blandos

La empresa española y el apoyo del CDTI a la I+D+i

Elena Huergo y Mayte Trenado
Universidad Complutense y CDTI

Resumen

El propósito de este trabajo es analizar los factores fundamentales que determinan, por un lado, la probabilidad de las empresas de solicitar créditos blandos al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), para la financiación de sus proyectos de I+D+i, y por otro, la decisión de concesión por parte de esta agencia pública. Para ello se emplea información de casi 1.800 solicitudes de ayuda procedente de la base de datos del CDTI, así como de más de 21.000 empresas del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos. Como resultado se obtiene que la solicitud viene determinada por características de la empresa tales como su tamaño, edad, actividad exterior, pertenencia a sectores de alta tecnología y, particularmente, por la experiencia previa en solicitud en los 5 años anteriores. Por lo que se refiere a la concesión, los factores más relevantes son los relacionados con las características específicas de la propuesta realizada y con la capacidad de la empresa para llevarla a cabo. En concreto, destacan los efectos del tamaño del presupuesto del proyecto para el que se solicita financiación, la capacidad técnica para su desarrollo, el grado de innovación del proyecto y las expectativas de exportación y comercialización asociadas al mismo. Frente a estos aspectos, las particularidades de la empresa que afectaban a la probabilidad de solicitud pierden importancia.

Clasificación JEL: H81, L2, L52, O3.

Palabras clave: *Créditos blandos, ayuda pública a la I+D+i, solicitud, concesión.*

Las autoras agradecen los comentarios recibidos por los miembros del Departamento de Estudios del CDTI para la elaboración de este documento.

The application for and awarding of soft credits:

The Spanish firm and CDTI loans for R&D projects

Elena Huergo and Mayte Trenado
Universidad Complutense and CDTI

Abstract

The objective of this paper is twofold: first, to analyse the determinants of firms' applications for soft credits to finance their R&D projects; and second, to study the awarding decision by the Centre for the Development of Industrial Technology, the Spanish agency that manages these public aid programmes. To do so, we use information from approximately 1,800 proposals and more than 23,000 firms. The results suggest that the decision to apply for a soft credit depends on firm characteristics like size, age, export activity, belonging to a high-tech industry and, especially, previous experience in similar programmes during the last 5 years. As for awarding, the most important effects are related to the features of the proposal and the ability of the firm to develop the R&D project. In comparison with these, the other firm characteristics that determine the probability to apply lose their significance.

JEL Classification: H81, L2, L52, O3.

Key words: *Soft credits, public aid for R&D, application, agency award.*

The authors are grateful to the CDTI Impact Analysis Department for useful comments and suggestions.

DETERMINANTES DE LA SOLICITUD Y CONCESIÓN DE CRÉDITOS BLANDOS

La empresa española y el apoyo del CDTI a la I+D+i

El estudio de los determinantes de la participación en los programas públicos de financiación constituye un primer paso para evaluar el impacto de las ayudas a la I+D+i sobre el tejido empresarial de un país, ya que permite conocer quiénes son los destinatarios de los fondos y cuáles son sus características. El objetivo de este trabajo es analizar los factores que determinan la participación de las empresas españolas en los programas de ayuda a la I+D+i del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). El CDTI es una entidad pública empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Entre las actividades que lleva a cabo para contribuir a la mejora del nivel tecnológico se encuentra la financiación de proyectos de I+D+i empresariales. Del conjunto de programas de ayuda que gestiona el CDTI (CÉNIT, NEOTEC, Programa Nacional de Espacio, etc.) este estudio se centra en analizar tres en concreto: los Proyectos de Desarrollo Tecnológico (PDT), los de Innovación Tecnológica (PIT) y los de Investigación Industrial Concertada (PIIC). En ellos el CDTI proporciona financiación a las empresas para sus proyectos de I+D+i en forma de créditos blandos, que pueden alcanzar hasta el 60% del presupuesto total del proyecto.

La aportación de este trabajo a la literatura existente es doble. Por una parte, la mayoría de estudios empíricos que han tratado de explicar la participación en programas de ayudas nacionales o internacionales disponen únicamente de información sobre los proyectos financiados y, por tanto, no pueden distinguir entre la decisión de la empresa de solicitar la ayuda y la selección de la agencia correspondiente entre las distintas propuestas (Blanes y Busom, 2004)¹. Por el contrario, la base de datos que utilizamos para este estudio también incluye información sobre las propuestas rechazadas, lo que permite analizar cuáles son los factores fundamentales que determinan, por un lado, la probabilidad de las empresas de solicitar ayudas públicas para la financiación de sus pro-

¹ El análisis llevado a cabo en Barajas y Huergo (2008), aplicado al caso de la cooperación tecnológica internacional en el seno del Programa Marco de I+D de la UE, es pionero en este sentido.

yectos de I+D+i, y por otro, la decisión de la agencia pública encargada de conceder estas ayudas.

Por otra parte, son muy pocos los trabajos realizados en esta línea que utilicen datos correspondientes a programas instrumentados a través de créditos preferenciales, en lugar de subvenciones o incentivos fiscales. A pesar de que los créditos blandos suponen en la práctica una subvención encubierta, sus efectos sobre las decisiones empresariales no tienen por qué ser exactamente iguales que los de las ayudas no reembolsables debido a tres motivos fundamentales: 1) los créditos blandos son plenamente compatibles con las desgravaciones fiscales, por lo que constituyen una alternativa a las subvenciones que puede ser preferida por determinadas empresas; 2) el porcentaje del presupuesto financiado suele ser mayor, a la vez que la obtención de este tipo de créditos puede facilitar la obtención de financiación privada ajena a la empresa; 3) el compromiso de devolución del principal del préstamo impone una disciplina a las empresas beneficiarias que no existe en el caso de otros tipos de ayudas. Por todo ello, la investigación acerca de los determinantes de la obtención de ayudas en forma de créditos blandos por parte de las empresas es una cuestión poco tratada por la literatura (por la dificultad para acceder a este tipo de datos) y que tiene un elevado interés intelectual. Como excepción en España, cabe destacar el artículo de Heijs (2005), que utilizando información correspondiente a las empresas receptoras de ayudas del CDTI entre 1984 y 1995, trata de analizar las características de las mismas.

Por tanto, este trabajo presenta la doble ventaja de ahondar en el estudio de la intervención pública en las actividades de I+D+i a través de un instrumento relativamente inexplorado, como son los préstamos preferenciales, y lo hace utilizando un planteamiento (la separación de la participación entre las fases de solicitud y concesión de la ayuda) que no había sido posible hasta ahora con datos de empresas españolas. Para ello se llevan a cabo estimaciones de modelos Probit utilizando una base de datos que ha sido construida completando la información procedente del CDTI con la del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI). El espacio de tiempo analizado corresponde al periodo 2002-2005, que es para el que se dispone de datos acerca de la evaluación técnica de las propuestas presentadas, información que resulta fundamental para explicar la concesión de la ayuda por parte de la agencia.

En total, se dispone de un conjunto de información formado por más de 21.000 empresas y casi 1.800 solicitudes.

Los resultados de las estimaciones proporcionan evidencia de que la solicitud viene determinada por características de la empresa tales como su tamaño, actividad exterior y pertenencia a sectores de alta tecnología o edad. Adicionalmente se encuentra que el establecimiento en las CCAA de Cataluña, País Vasco y Navarra incrementa la probabilidad de solicitud, mientras que la pertenencia a las Comunidades de Madrid y Galicia la reduce. Por lo que se refiere a la concesión, los efectos más significativos vienen dados por las variables construidas a partir de la evaluación que lleva a cabo la agencia pública de las propuestas y de las capacidades de las empresas para acometerlas, así como por el tamaño del presupuesto de I+D+i del proyecto para el que se solicita financiación. Frente a estos aspectos, las particularidades de la empresa que determinaban la probabilidad de solicitud pierden significatividad.

El trabajo consta de cuatro partes. Tras esta introducción, en el primer apartado se revisa la literatura empírica previa sobre la participación empresarial en los programas de ayudas españoles. En el segundo apartado, se construye una panorámica de las ayudas del CDTI contempladas en este trabajo, atendiendo a su evolución temporal y a su distribución por programas y áreas tecnológicas. A continuación, en el tercer apartado, se presentan los resultados acerca de los determinantes de la participación en las ayudas, incluyendo un análisis descriptivo de las principales variables de la base de datos que sirve de guía en el análisis econométrico, así como los principales efectos obtenidos de la estimación, por un lado, de la ecuación de solicitud y, por otro, de la ecuación de concesión. Finalmente, el cuarto apartado recoge las principales conclusiones.

I. EVIDENCIA EMPÍRICA PREVIA

En la actualidad, constituye una idea generalmente aceptada el hecho de que el apoyo público a la I+D+i se encuentra justificado ex-ante por los fallos de mercado que caracterizan a este tipo de actividades, que hacen que la inversión privada sea inferior a la socialmente deseable (Arrow, 1962). Sin embargo, paralelamente a la generalización de este convencimiento, a medida que ha ido creciendo el volumen de recursos públicos dedicados por los países a incentivar la I+D+i privada, se ha ido haciendo cada vez más necesario evaluar el impacto efectivo de estas ayudas en las decisiones y resultados empresariales. De este modo han ido proliferando los trabajos empíricos que tratan de medir el impacto de los programas públicos de apoyo a la I+D, utilizando datos de diversos países y un amplio abanico de metodologías. Como no podía ser de otro modo, esta variedad de enfoques ha tenido como resultado la falta de consenso acerca de la complementariedad o sustituibilidad del gasto público y privado en I+D. En la actualidad, la evidencia econométrica acerca de la relación que existe entre la financiación pública a la I+D empresarial y el gasto privado en I+D es ambigua (García-Quevedo, 2004). Entre las razones que se encuentran detrás de esta multiplicidad de resultados se encuentran las siguientes:

- En primer lugar, no existe un modelo microeconómico generalmente aceptado que sirva de base a la hora de construir hipótesis contrastables econométricamente (David et al., 2000).
- En segundo lugar, la ausencia de bases de datos estadísticos accesibles públicamente hace que la información disponible para las investigaciones no sea homogénea. Los programas analizados a menudo son muy diferentes en sus objetivos, instrumentos de actuación, etc., por lo que es lógico que la evaluación de ayudas distintas dé lugar a diferentes resultados (Blanes y Busom, 2004).
- Por último, la disponibilidad de un número no despreciable de metodologías que sirven para aproximarse a este problema de estudio (véase Aerts et al., 2006, para una revisión de las mismas), tiene asimismo como consecuencia la obtención de resultados diversos.

El presente trabajo pretende ser una contribución más que sirva para avanzar en el conocimiento de la relación que existe entre gasto en I+D+i público y privado. Una de sus principales ventajas es que permite ahondar en el estudio del papel que juegan las agencias públicas en la asignación de sus ayudas (Busom, 2000, llama la atención sobre esta necesidad). Para ello, trata de detectar cuáles son los determinantes de la participación de las empresas en ciertos programas de ayuda, intentando distinguir entre aquellas variables que afectan a la decisión de la empresa de solicitar la ayuda y aquellas que representan los criterios de decisión pública. Esto constituye un avance frente a la mayoría de trabajos disponibles hasta el momento, como por ejemplo, el de Heijs (2005). El motivo por el que es importante el estudio de los determinantes de la participación empresarial en los programas, como un primer paso hacia la evaluación del impacto de los mismos, es doble (Busom, 2000): por una parte, el conocer los factores que influyen en la decisión de la agencia permite evaluar indirectamente los resultados de la misma, mediante la comparación entre los objetivos que ésta tenía *a priori* y las variables que efectivamente han guiado su actuación. Por otra parte, la estimación de la participación de las empresas en los programas constituye un primer paso (estimación de la ecuación de selección) en los principales métodos utilizados para medir la adicionalidad de la ayuda (modelos de selección y estimadores “matching”).

Restringiéndonos a los trabajos que analizan con datos de empresas españolas la participación en las ayudas públicas a la I+D+i podemos observar la multiplicidad de programas evaluados y la diversidad de resultados obtenidos (véase el Cuadro 1)².

Lo que comparten la mayoría de estos trabajos es el planteamiento que hacen de cómo las empresas toman la decisión de solicitar o no los distintos tipos de ayudas: sopesan los costes y beneficios de participar y, si la cuantía de los segundos supera la de los primeros, entonces aprovechan la reducción de los costes de la I+D que dicho programa le ofrece. Por tanto, las variables explicativas que incluyen los distintos modelos, tratan de recoger distintos aspectos relacionados con los costes y beneficios de participar en las ayudas.

² En algunos de los trabajos señalados, el análisis de los determinantes de la participación no es el objetivo fundamental, sino un paso necesario para abordar el estudio de la adicionalidad de la ayuda. Para una revisión más amplia de la literatura sobre el impacto de las ayudas públicas a la I+D+i véase Pereiras y Huergo (2006).

La primera variable explicativa considerada por todos los trabajos revisados es el tamaño (medido habitualmente por el número de empleados). Su efecto esperado sobre la participación es ambiguo: por una parte, las empresas grandes cuentan con más recursos para poder conocer y solicitar las ayudas; por otra, las empresas pequeñas suelen verse más afectadas por los fallos de mercado que afectan a las inversiones en I+D+i, por lo que las agencias encargadas de la concesión de las ayudas podrían tener entre sus objetivos una mayor tendencia a financiar a las empresas de reducido tamaño. Lo contrario ocurriría si uno de los objetivos del sector público fuese, por ejemplo, apoyar a los llamados “campeones nacionales” o evitar las grandes pérdidas de empleo en sectores tradicionales en declive. En el caso de las empresas españolas, con la excepción de Busom (2000), todos los trabajos recogidos en el Cuadro 1 obtienen evidencia de una asociación positiva entre tamaño y participación.

Con la edad ocurre algo similar: por un lado, las empresas que cuentan con más años, al tener mayor experiencia presentan una mayor probabilidad de conocer y utilizar las ayudas; sin embargo, las empresas jóvenes se enfrentan habitualmente a mayores restricciones financieras y, por tanto, cabe esperar que soliciten con más frecuencia la ayuda pública. De nuevo, la evidencia del Cuadro 1 sugiere el predominio de un impacto positivo.

Cuadro 1:
Evidencia empírica sobre la participación española en las ayudas a la I+D+i-

	Busom (2000)	Blanes y Busom (2004)	Corchuelo y Martínez-Ros (2004)	González, Jaumandreu y Pazó (2005)	Heijs (2005)	González y Pazó (2008)	
Periodo	1988	1990-1996	2001	1990-1999	1984-1995	1990-1999	
Tipo de programa	Créditos blandos	Varios ¹	Incentivos fiscales	Varios ¹	Créditos blandos	Varios ¹	
Efecto sobre la participación en la ayuda analizada ²	Año				?	?	
	Tamaño	-	+	+	+	+	
	Edad	+	0		+	+	
	Diferencias sectoriales	sí	sí	sí	?	sí	?
	Capital público	+				?	
	Capital extranjero	-	-	0	+	?	+
	Pertenencia a un grupo					+	
	Posición competitiva – poder de mercado	0		0	+	-	+
	Esfuerzo innovador		+	+		+	
	Orientación innovadora			+		+	
	Actividad exportadora	0		0	+	+	+
	Experiencia previa en I+D	+	+	+			
	Capital humano		+				
	Auto-financiación		-	+			
	Participación en otras ayudas		Objetivos complementarios	+			
	Colaboración con universidades			+			
	Colaboración con otras empresas			+			
Persistencia temporal				+		+	
Sofisticación tecnológica				+		+	
Crecimiento de la inversión en capital				+		+	

¹ Incluye subvenciones del Programa Marco de la UE, subvenciones del Ministerio de Industria (PROFIT), créditos CDTI y otras ayudas regionales.

² “?” indica que se incluye la variable pero no se obtiene un efecto concluyente o no se detalla el efecto de la misma.

Por lo que se refiere a las variables financieras, podemos distinguir dos grupos de determinantes: los que hacen referencia a la composición del capital (capital nacional versus extranjero, privado versus público, etc.) que podrían estar relacionados con ciertos objetivos de las agencias públicas; y los que miden la capacidad de la empresa de obtener recursos por su cuenta para financiar sus actividades de I+D+i (cash-flow, fondos propios sobre permanentes, etc.), como indicador del grado de restricción financiera.

Otro grupo de variables recurrente en los trabajos analizados es el formado por las características que indican la posición competitiva que ocupa una empresa dentro de su mercado de referencia (cuota de mercado, elección de cantidades versus precios, evolución de sus ventas, etc.). Se trata de determinar si las empresas que desarrollan su actividad de un modo más competitivo tienden a participar más en las ayudas o si, por el contrario, el ejercicio de poder de mercado fomenta la participación (bien porque ayuda a las empresas a invertir más en I+D, bien porque hace que estas empresas acaparen el grueso de los programas).

Un conjunto muy amplio de variables explicativas empleado en la literatura es el formado por indicadores de la actividad tecnológica de la empresa, su experiencia en la realización de I+D+i y su intención de hacerlo de un modo estable. Todas ellas tratan de recoger el efecto que el aprendizaje y el carácter innovador de la empresa tienen sobre la probabilidad de solicitar y obtener con mayor frecuencia las ayudas. En este grupo se encontrarían también los indicadores de “oportunidad tecnológica”, que es una característica que varía entre las distintas ramas de actividad, pero que es común a todas las empresas que operan en el mismo sector, y que, por tanto, suele representarse mediante el uso de dummies sectoriales o indicadores del nivel tecnológico del sector (baja, media o alta intensidad tecnológica). El efecto aprendizaje también se recoge en algunos trabajos a través de indicadores de la participación en años anteriores en el mismo o en otros programas de ayuda. De acuerdo a la evidencia previa, todas estas variables tienen un efecto positivo en el caso de la empresa española.

Por último, suele ser frecuente también la inclusión, como variables de control, de la región a la que pertenece la empresa, para captar la existencia de *spillovers* geográficos, y el año (en aquellos trabajos que incluyen datos pertenecientes a más de un periodo temporal), para descontar el efecto de los cambios cíclicos.

II. PANORÁMICA DE LOS CRÉDITOS BLANDOS DEL CDTI

Como ya ha sido señalado anteriormente, los programas de ayuda del CDTI contemplados en este trabajo son los llamados PDT, PIT y PIIC, mediante los cuales el CDTI proporciona financiación privilegiada a las empresas para sus proyectos de I+D+i en forma de créditos blandos, con un tipo de interés cero y un plazo de amortización de hasta 10 años. La cuantía de estos créditos puede alcanzar hasta el 60% del presupuesto total del proyecto.

Los PDT y los PIT se caracterizan por tener un carácter aplicado y son desarrollados por empresas (en colaboración con centros tecnológicos o sin ella). La diferencia entre ellos es que mientras que los primeros suponen la creación o mejora significativa de un proceso productivo, producto o servicio, los segundos consisten en la incorporación y adaptación activa de tecnologías emergentes en la empresa, así como en los procesos de adaptación y mejora de tecnologías en nuevos mercados.

Los PIIC, por su parte, tienen como objetivo financiar iniciativas de investigación precompetitiva (aquéllas cuyos resultados no son directamente comercializables y suponen un riesgo técnico elevado). Este tipo de proyectos son presentados por empresas industriales y se realizan en colaboración con Universidades, Organismos Públicos de Investigación (OPIs) y/o Centros de Innovación y Tecnología españoles (CITs).

Entre los años 2002 y 2005, 2.648 empresas españolas presentaron un total de 4.132 propuestas, para su financiación por parte del CDTI, en las modalidades de PDT, PIT y PIIC. De ellas, 1.719 obtuvieron finalmente ayuda para sus proyectos de I+D+i, por lo que el número de solicitudes aprobadas por el Centro alcanzó las 2.416.

El Gráfico 1 muestra la evolución en el número de empresas solicitantes en cada programa. Como puede verse, las cifras permanecen bastante estables, con una ligera caída en las solicitudes de todos los tipos de proyecto en 2005. Por el contrario, el número de participantes (Gráfico 2) se eleva sustancialmente a lo largo del periodo (y especialmente en 2004), lo que es consistente con el enorme aumento en el presupuesto del CDTI durante esos años.

Gráfico 1:
Evolución en el número de empresas solicitantes

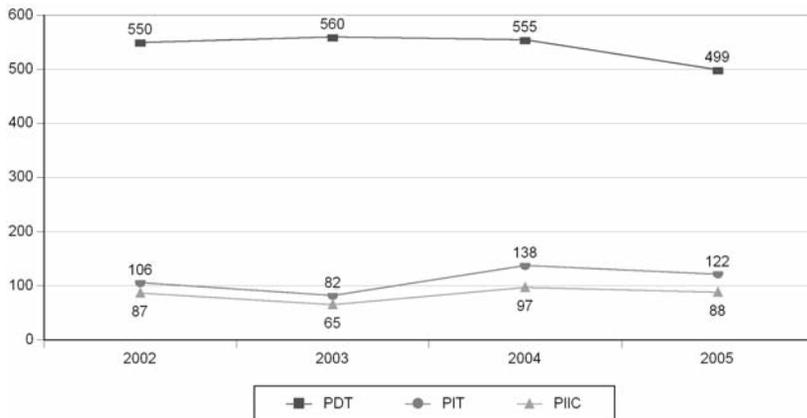
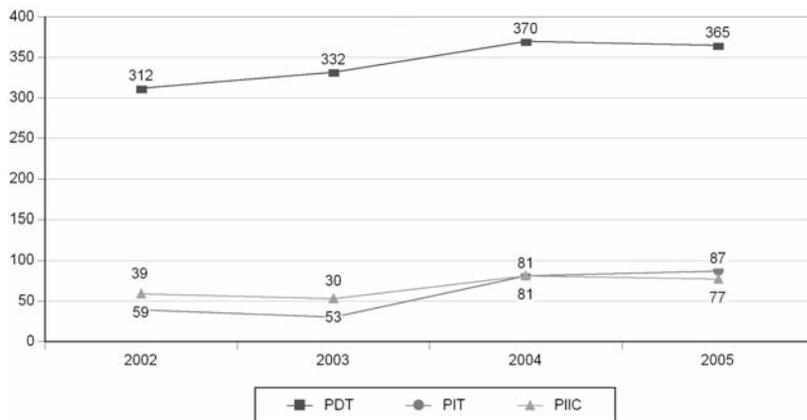
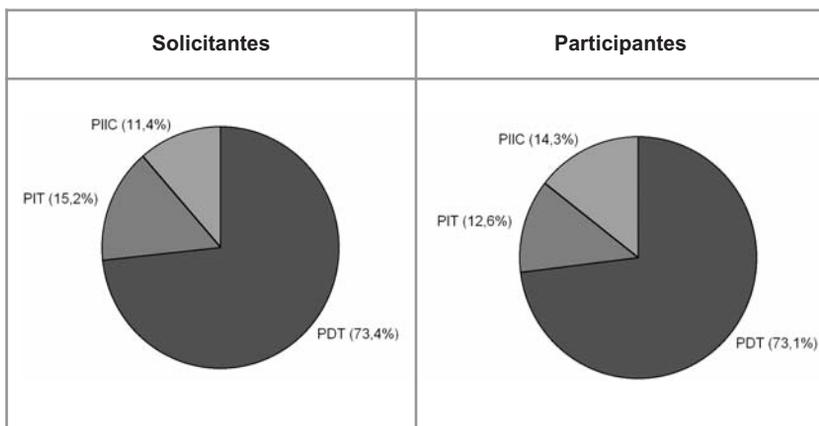


Gráfico 2:
Evolución en el número de empresas participantes



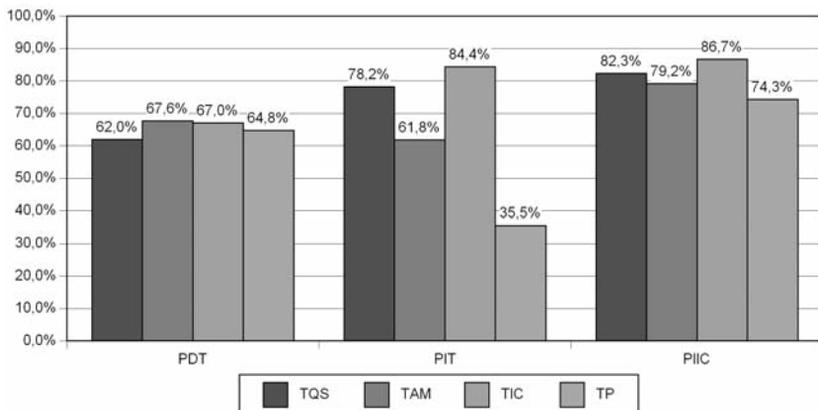
La distribución de las empresas participantes por tipo de proyecto se encuentra altamente correlacionada con la de solicitantes (Gráfico 3), si bien los PIIC son los proyectos en los que un mayor porcentaje de solicitantes obtienen finalmente financiación:

Gráfico 3:
Distribución de las empresas por tipo de proyecto



Adicionalmente, dentro de cada programa, los proyectos se encuadran dentro de una de las siguientes áreas tecnológicas: Tecnologías Químico-Sanitarias (TQS), Tecnologías Agroalimentarias y Medioambientales (TAM), Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y Tecnologías de la Producción (TP). Examinando la tasa de éxito por tipo de proyecto y área tecnológica pueden extraerse interesantes conclusiones:

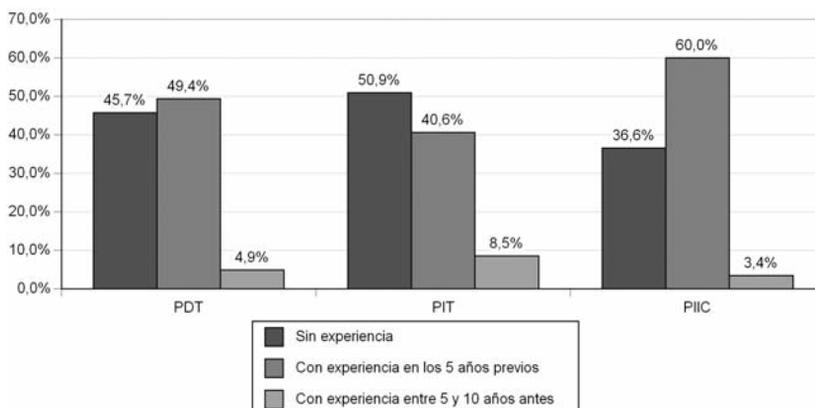
Gráfico 4:
Participantes por tipo de proyecto y área tecnológica (% sobre solicitantes)



Por una parte, destaca el hecho de que los PIIC son los proyectos que muestran mayor tasa de éxito independientemente del área tecnológica considerada. Por otra parte, tanto los PIIC como los PDT muestran tasas de éxito bastante similares en todas las áreas tecnológicas, mientras que los PIT presentan unas probabilidades de participación muy inferiores si se trata del área de TP, e incluso de TAM. En general, como ya se ha comentado, los solicitantes que obtienen con mayor frecuencia financiación son aquellos que piden fondos para proyectos PIIC en el área de TIC con un 86,7% de tasa de éxito. El área tecnológica más exitosa es la de TIC y la menos exitosa es TP. Como cabía esperar, los solicitantes pertenecen en su mayor parte a sectores altamente tecnológicos, tanto industriales (Construcción de Maquinaria, Química, Caucho y Materias Plásticas y Productos Minerales no Metálicos), como de servicios (Informática y otros Servicios Empresariales).

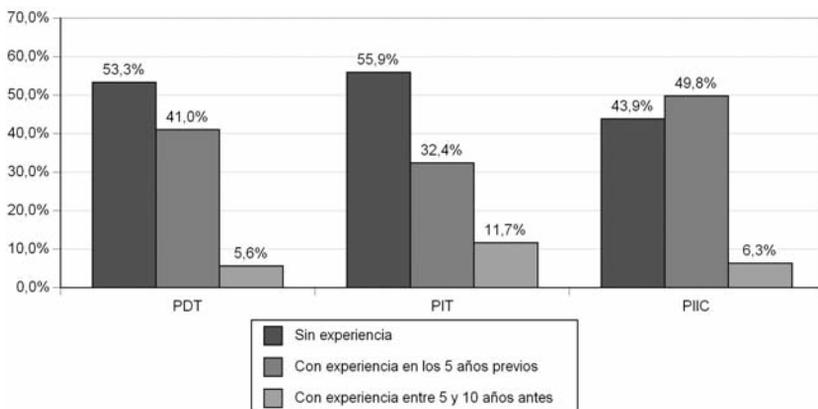
En lo referente a la importancia de la experiencia a la hora de solicitar fondos CDTI, es fácil ver (Gráfico 5) que en todos los casos al menos el 49% de las empresas solicitantes ya habían presentado con anterioridad otra solicitud, y, entre un 41 y un 60% lo habían hecho en los cinco años inmediatamente anteriores. Este hecho es especialmente importante en el caso de los PIIC en los que tan sólo un 36,6% de los solicitantes no presentaban experiencia en la presentación de propuestas al CDTI.

Gráfico 5:
Experiencia de las empresas en la solicitud de propuestas



En cuanto a la experiencia en la participación (Gráfico 6), si bien no hay tanta inercia como en el caso de la solicitud, sigue siendo bastante importante, ya que entre un 32,4% (PIT) y un 49,8% (PIIC) de los participantes ya habían obtenido fondos del CDTI en los 5 años previos, y entre un 5,6% (PDT) y un 11,7% (PIT) lo habían hecho entre 5 y 10 años antes. Por lo tanto, la financiación de empresas que acuden por primera vez al CDTI se restringe al 43,9% en el caso de los PIIC, al 53,3% en los PDT y, por último, al 55,9% en los PIT.

Gráfico 6:
Experiencia de las empresas en la obtención de financiación CDTI



A pesar de que en este apartado se ha hecho hincapié en algunos rasgos que diferencian a los PDT, PIT y PIIC, hay que decir que, desde el punto de vista de la participación en las ayudas, son más las características que comparten las tres tipologías que las que las separan. La razón por la que una determinada propuesta es canalizada finalmente a través de uno de estos tres programas viene dada por el carácter de la I+D+i que lleva incorporada cada proyecto, por lo que a partir de aquí se analizan conjuntamente los tres programas, excepto en la estimación de la probabilidad de concesión donde se incluyen las tipologías como variables explicativas.

III. DETERMINANTES DE LA SOLICITUD Y CONCESIÓN DE LAS AYUDAS

En este apartado se analizan los factores que determinan la participación de las empresas españolas en los programas de ayuda a la I+D+i del CDTI. Como se ha mencionado con anterioridad, 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. Sin embargo, al disponer de información sobre las propuestas rechazadas, podemos expresar la probabilidad de participar en un proyecto de I+D+i financiado por el CDTI 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 solicitar ayuda al CDTI para la financiación de un proyecto de I+D+i. La segunda ecuación se refiere a la decisión de la agencia de conceder o no la ayuda. Los detalles técnicos del modelo y de su estimación se presentan en el Anexo I.

A continuación se describe la muestra de empresas que servirá de base para el análisis econométrico y las variables que se introducirán como determinantes en las dos ecuaciones mencionadas.

III.1. Base de datos y análisis descriptivo

En el trabajo han sido utilizados datos procedentes de dos fuentes estadísticas, que han sido integradas: las bases de datos CDTI y SABI. El CDTI lleva a cabo el mantenimiento y gestión de la información relativa a la solicitud y participación de las empresas españolas en sus programas de financiación. Como resultado, la base de datos CDTI contiene información acerca de las empresas solicitantes y de los proyectos presentados, tanto si han sido finalmente financiados como si no. En particular, se dispone de datos acerca de la evaluación técnica de las propuestas desde el año 2002. Esta información ha sido completada con la procedente de SABI, 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 de empresas no solicitantes de ayudas, 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, aunque también se ha incluido un conjunto de microempresas (0,5% respecto al DIRCE, elegidas también aleatoriamente) dado que un número no despreciable de solicitantes de proyectos pertenecen a esta categoría. Aunque el análisis se refiere al periodo 2002-2005, se ha empleado, para la construcción de las variables que reflejan la experiencia previa en la solicitud y concesión de los proyectos CDTI, información que se remonta al año 1992.

El conjunto total de empresas analizado está formado por 21.086 unidades, de las cuales 2.350 empresas solicitaron ayuda al CDTI en las modalidades de PDT, PIT y PIIC entre 2002 y 2005, que representan el 11,14% de la muestra total.

Una vez conocidos los principales rasgos de la evolución de las propuestas presentadas y de las ayudas concedidas y su distribución por programas, en este apartado se pretende detectar diferencias entre las características de las empresas que no han tenido ningún tipo de relación con CDTI y aquellas que han solicitado créditos blandos a la institución, por una parte, y las que han obtenido este tipo de apoyo financiero (participantes), por otra, haciendo especial hincapié en los indicadores contruidos a partir de la evaluación técnica de las propuestas.

En el Cuadro 2 se muestran las medias de algunas de las variables incluidas en la base de datos que, atendiendo a la evidencia previa, se han empleado para caracterizar las empresas de la muestra, distinguiendo entre no solicitantes, solicitantes y participantes.

La primera regularidad que puede extraerse de este cuadro es que, tanto las empresas solicitantes, como las participantes, presentan un mayor

tamaño, reflejado en el número de empleados y, muy especialmente, en el volumen de ventas, que las no solicitantes. Nótese que la presentación de propuestas para la obtención de ayudas tiene un coste en términos de tiempo y búsqueda de información y, por tanto, cabe suponer que las empresas de mayor tamaño, que cuentan con más recursos, sean las más propensas a presentar solicitudes. Adicionalmente, si se compara la muestra de participantes con la de solicitantes, se observa que las empresas que finalmente obtienen financiación son en media de menor tamaño.

Cuadro 2:
Estadísticos descriptivos

	<i>No solicitantes</i>	<i>Solicitantes</i>	<i>Participantes</i>
Empleo (nº empleados)	225	311	265
Ventas (miles de €)	22.212	39.033	29.936
Edad (años)	27	21	21
Rentabilidad Económica (%)	1,5	1,7	2,0
Rentabilidad Financiera (%)	14,1	9,2	9,3
Endeudamiento (%)	68,8	62,5	61,0
Fondos Propios sobre Permanentes (%)	69,1	66,6	66,8
Capital privado (% de empresas)	96,8	98,5	98,6
Actividad exterior (% de empresas)	33,4	70,0	73,5

El hecho de que las participantes presenten una edad menor que el resto de empresas parece indicar que la juventud propicia la obtención de la ayuda pública. Sin embargo, el que la edad media sea la misma para las participantes y las solicitantes, sugiere que la razón por la que las empresas jóvenes son más propensas a recibir financiación es porque tienen una mayor tendencia a solicitar.

La obtención de menores tasas de rentabilidad financiera, por parte de las empresas solicitantes y participantes, apunta a que el CDTI está cumpliendo una importante labor en la mitigación de los fallos de mercado que afectan a la financiación de la I+D+i. El que la ayuda CDTI se dirija a inversiones en las que la rentabilidad privada es inferior a la media del mercado, pero con una tasa elevada de rentabilidad social, po-

dría indicar que se están financiando públicamente proyectos generadores de importantes externalidades, que no se llevarían a cabo en otro caso. Los menores porcentajes de endeudamiento y fondos propios sobre permanentes confirman las dificultades que tienen estas empresas innovadoras para financiar su actividad, tanto con recursos ajenos como con aportaciones directas de capital.

Por lo que respecta al tipo de capital social (Cuadro 3), llama la atención, en primer lugar, el predominio de las empresas de capital privado frente a las de capital público, tanto en la muestra de empresas que no han presentado propuestas (96,8% frente a 3,2%), como en la de solicitantes (98,5% frente a 1,5%) y la de participantes (98,6% frente a 1,4%). Asimismo, cabe destacar que el carácter privado del capital social parece afectar positivamente a la probabilidad de solicitud, y no tanto a la obtención de la ayuda.

Cuadro 3:
Distribución de las empresas según el tipo de capital social

<i>Tipo de Capital Social</i>	<i>Nº de empresas</i>	<i>Solicitantes (% sobre total)</i>	<i>Participantes (% sobre solicitantes)</i>
Privado	6.595	32,9%	70,2%
Público	177	18,6%	63,6%

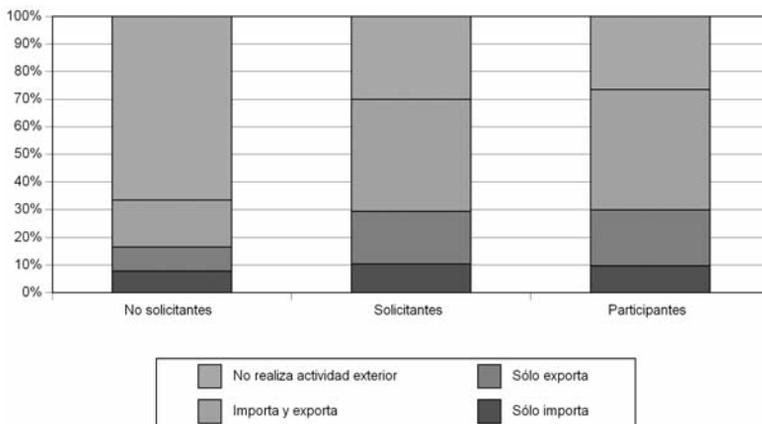
El peso de las empresas que cotizan en bolsa, por su parte, es bastante reducido en las tres muestras consideradas, a la vez que parece tener cierta influencia tanto sobre la probabilidad de solicitar, como de participar, lo que puede estar relacionado con el efecto tamaño que se ponía de relieve anteriormente:

Cuadro 4:
Distribución de las empresas según su presencia en Bolsa

<i>Cotiza en Bolsa</i>	<i>Nº de empresas</i>	<i>Solicitantes (% sobre total)</i>	<i>Participantes (% sobre solicitantes)</i>
Sí	114	25,4%	72,4%
No	18.639	10,8%	68,2%

Otra característica relevante es la elevada presencia de empresas que realizan algún tipo de actividad exterior entre las solicitantes y, en mayor medida, entre las participantes (70% y 73,5%, respectivamente, frente a 33,4% entre las que no solicitan). Como puede verse en el Gráfico 7, el tipo de actividad exterior que parece tener una mayor influencia sobre la probabilidad de obtención de los fondos es la exportación, como lo muestra el hecho de que las empresas exportadoras representan el 20% de las participantes frente al 18,8% de las solicitantes, y las que exportan e importan a la vez, suponen el 43,7% de las participantes frente al 40,7% de las solicitantes.

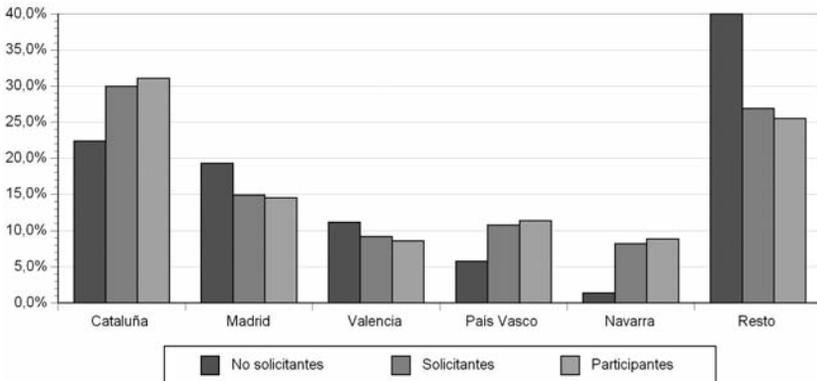
Gráfico 7:
Distribución de las empresas según el tipo de actividad exterior



Atendiendo a la distribución geográfica (véase el Gráfico 8), el primer aspecto que llama la atención es la importante propensión de las empresas catalanas a solicitar ayudas del CDTI, haciendo que su peso entre las solicitantes supere al que le correspondería por su importancia dentro de la muestra de control. En línea con esta mayor propensión a la solicitud, presentan también una mayor probabilidad de éxito *a priori*. Justamente lo contrario ocurre con la Comunidad de Madrid, que a pesar de su gran peso dentro del conjunto de no solicitantes, presenta una propensión a la solicitud y una participación en las ayudas inferior a la que le correspondería. Este fenómeno podría explicarse por la mayor cantidad de ayudas a la I+D+i ajenas al CDTI que tienen a su disposición las empresas madrileñas.

Más llamativo, quizá, que el caso de las empresas catalanas y madrileñas, es el del País Vasco y Navarra. Ambas CCAA muestran un peso muy considerable entre las solicitantes y las participantes, a pesar de representar un porcentaje bastante reducido de la muestra de control. Este comportamiento se debe, por una parte, al papel activo que juegan los gobiernos regionales de estas Comunidades en términos de política tecnológica, y, por otra, a la importancia que el sector industrial tiene en sus correspondientes estructuras económicas. El resto de CCAA presentan en general tasas de solicitud y participación acordes con su peso relativo dentro del tejido empresarial.

Gráfico 8:
Distribución de las empresas por CCAA



Como se ha podido comprobar, los patrones de solicitud y participación en las ayudas de ámbito nacional ofertadas por el CDTI difieren en función de características empresariales ya consideradas en los trabajos previos, tales como el tamaño, la edad, determinadas variables financieras, la CCAA, el sector de actividad o el carácter exportador. Adicionalmente, la base de datos utilizada en este trabajo incluye la información correspondiente a la evaluación técnica que lleva a cabo la agencia pública, que constituye una fuente muy valiosa para caracterizar tanto la calidad de las propuestas, como la capacidad de las empresas para acometer los proyectos de I+D+i para los que solicitan financiación.

La evaluación técnica realizada por el CDTI comprende más de 50 aspectos. Dentro de cada uno de ellos, el técnico encargado de la eva-

luación clasifica la propuesta en una categoría de tres posibles, en general asimilables con una valoración alta, media o baja de la propuesta con relación al aspecto evaluado. Posteriormente, teniendo en cuenta sus acepciones y la correlación existente entre los mismos, la información de los 50 aspectos se ha resumido en 8 campos, que aparecen expresados como variables dicotómicas. Cada uno de estos indicadores toma valor 1 si la valoración es positiva (y 0 en caso contrario), para lo cual al menos uno de los aspectos utilizados en su construcción debe haber alcanzado una calificación alta por parte del técnico. Estos 8 indicadores representan el grado de innovación implícito en la propuesta, la capacidad técnica para su desarrollo, el grado de colaboración con Centros Públicos de Investigación (CPIs), el grado de adecuación proyecto-empresa, la necesidad en el mercado de los resultados del proyecto, las expectativas de comercialización, las expectativas de exportación y el grado de sustitución de importaciones que resultaría del mismo. Todos ellos se emplean en el análisis posterior para reflejar las características de la propuesta. En el Cuadro 5 se muestra el porcentaje de observaciones para las que el indicador correspondiente toma el valor 1, entre las solicitantes y las participantes.

Cuadro 5:
Distribución de las empresas según los indicadores de la evaluación técnica

	<i>Solicitantes</i>	<i>Participantes</i>
Grado de innovación	40,1%	88,3%
Capacidad técnica	63,9%	99,3%
Grado de colaboración con CPIs	14,0%	49,2%
Adecuación proyecto-empresa	55,1%	99,5%
Necesidad del producto/proceso en el mercado	34,4%	72,1%
Expectativas de comercialización	56,2%	96,1%
Expectativas de exportación	27,2%	91,1%
Grado de sustitución de importaciones	15,4%	33,8%

Como puede observarse, si atendemos a la diferencia de porcentaje entre participantes y solicitantes, vemos que los aspectos que parecen ser más determinantes son, en primer lugar, las expectativas de exportación relacionadas con el nuevo producto o proceso desarrollado, el grado de innovación asociado al mismo y el nivel de adecuación entre los objetivos del proyecto de I+D y los medios con que cuenta la empresa. En

un lugar intermedio se encuentran los indicadores relacionados con la comercialización, la capacidad técnica y el grado de colaboración con CPIs. Por último, el grado de sustitución de importaciones no parece ser muy relevante.

Teniendo en cuenta la literatura previa, las características de los programas analizados y el análisis exploratorio llevado a cabo en este apartado, como determinantes potenciales de la decisión de solicitud de ayuda por parte de la empresa se han considerado la experiencia previa en solicitud al CDTI, el tener un proyecto aprobado/rechazado el año anterior, el tamaño de la empresa, la actividad exportadora, la región geográfica, la proporción de activos intangibles, el carácter público/privado del capital, la proporción de fondos propios sobre permanentes, el sector de actividad, la edad de la empresa y el año de solicitud.

Por lo que se refiere a la decisión de concesión por parte de la agencia, aunque la mayoría de las variables explicativas de la primera ecuación tienen dimensión de empresa, las variables en esta segunda ecuación se refieren tanto a la empresa como al proyecto, ya que el CDTI evalúa ambos aspectos para aprobar o no la financiación. En concreto se incluyen la experiencia previa en participación en la financiación CDTI, el tener un proyecto aprobado/rechazado el año anterior, el tamaño de la empresa, la región geográfica, la proporción de activos intangibles, la proporción de fondos propios sobre permanentes, el sector de actividad, la edad de la empresa, el año de solicitud, el presupuesto del proyecto de I+D+i, la tipología del programa (PDT, PIT o PIIC) en el que se ha solicitado financiación y los aspectos de la propuesta y de la empresa contemplados en la evaluación técnica.

Una definición más detallada de las variables se encuentra en el Anexo III. En el siguiente apartado trataremos de comprobar si estas conclusiones derivadas de un análisis meramente descriptivo se confirman utilizando métodos econométricos.

La muestra empleada para la estimación de este modelo se restringe a aquellas empresas para las que se dispone de información de todas las variables mencionadas. En concreto, consta de un panel incompleto de 57.445 observaciones, 17.819 empresas y 1.797 solicitudes. La información de SABI se emplea fundamentalmente en la estimación de la decisión de la empresa de solicitar ayuda al CDTI, mientras que la base

CDTI permite analizar los determinantes de la concesión de la ayuda por parte de la agencia.

III.2. Determinantes de la decisión de solicitud

A continuación se presentan los resultados de la estimación del modelo en términos de las dos decisiones mencionadas. Los cuadros resumen los resultados de las estimaciones de las 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/propuesta y 0 en caso contrario. Por tanto, el efecto marginal indica la variación en la probabilidad de solicitar (o, en su caso, de conceder la ayuda) cuando se pasa de no tener ese rasgo a tenerlo.

El Cuadro 6 resume las estimaciones del modelo que representa la decisión de solicitar financiación al CDTI. La mayoría de las variables son estadísticamente significativas, aunque los efectos marginales son pequeños, lo que puede deberse a la omisión, por falta de información, de variables relevantes relacionadas con el perfil tecnológico de las empresas.

Cuadro 6:
Efectos sobre la decisión de solicitud de la empresa

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de solicitar
Año 2005	-0,2 **
Tamaño de la empresa (log nº de empleados)	0,5 ***
Cuadrado del tamaño de la empresa	-0,04 ***
Sector de actividad de la empresa	
Manufacturas de alta tecnología	1,9 ***
Servicios de alta tecnología	2,8 ***
Actividad Exportadora	1,6 ***
Edad	-0,02 ***
Región	
Cataluña	0,4 ***
Galicia	-0,9 ***
Madrid	-0,3 ***
Navarra	4,5 ***
País Vasco	0,8 ***
Peso del inmovilizado inmaterial	0,8 ***
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	3,3 ***
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	0,5 **
Proyecto rechazado el año anterior	0,4 *
Número de observaciones	57.445

Coefficientes significativos al: 1%***, 5%***, 10%*. 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 el Cuadro A.2 del Anexo IV.

Lo primero que cabe destacar es la presencia de un efecto no lineal del tamaño: por una parte, la solicitud de fondos públicos para la I+D+i se incrementa con el tamaño, lo que es coherente con la existencia de unos costes de búsqueda asociados, que hacen que el efecto directo del número de empleados sobre la probabilidad de solicitud sea positivo. Sin embargo, a medida que el tamaño aumenta este efecto es decreciente, lo que sugiere que las empresas grandes tienen menores dificultades relativas para encontrar fuentes alternativas de financiación. El impacto negativo de la edad (aunque con un efecto marginal muy pequeño) refuerza la idea de que son las empresas de reciente creación las que tienen más restringido el acceso a la financiación privada y, por tanto, las que presentan una mayor probabilidad de solicitud de la ayuda

pública³. Por otra parte, el carácter tecnológico de la empresa, recogido indirectamente por variables como la pertenencia a sectores de alta tecnología o la importancia de los activos intangibles dentro del inmovilizado total, así como su apertura hacia el exterior (realización de actividades exportadoras) incrementan también la probabilidad de solicitud.

Asimismo, es fácil ver que existe un cierto efecto recurrente, que podemos denominar de aprendizaje, en la solicitud: las empresas que ya habían demandado financiación en los 5 años previos ven incrementada su probabilidad un 3,3% e, incluso aquellas que lo habían hecho entre 5 y 10 años antes, tienen una probabilidad un 0,5% mayor; del mismo modo, las empresas que habían experimentado el rechazo de una propuesta el año inmediatamente anterior también presentan mayor probabilidad de volver a solicitar la ayuda. Por último, cabe señalar que las empresas pertenecientes a Cataluña, Navarra y País Vasco presentan una mayor probabilidad de solicitud, mientras que a las de Galicia y Madrid les sucede lo contrario. El resto de variables consideradas (año de solicitud, carácter público/privado del capital y fondos propios sobre permanentes) no presentan, en general, coeficientes significativos.

Los efectos del tamaño sobre la probabilidad de solicitud de la ayuda pueden ser analizados en mayor detalle separando la muestra en dos grupos: empresas con menos y con más de 200 empleados. Los resultados de esta estimación por submuestras se presentan en el Cuadro 7. La primera diferencia que puede observarse por tamaños es el efecto de la edad, que es negativo para las empresas pequeñas, mientras que es positivo para las grandes. Adicionalmente, mientras que el carácter tecnológico de la empresa (elevado porcentaje de activos intangibles sobre el total) y las restricciones financieras (fondos propios sobre permanentes) afectan positivamente a la probabilidad de solicitud de las PYME, dichas variables no presentan efectos significativos en el caso de las empresas grandes.

³ Nótese que se excluyen del análisis los proyectos NEOTEC, destinados específicamente al grupo empresas de reciente creación, por considerar que merecen un estudio aparte. Su inclusión probablemente reforzaría este efecto negativo.

Cuadro 7:
Efectos sobre la decisión de solicitud según el tamaño de la empresa

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de solicitar	
	PYME	Empresas grandes
Año 2005	-0,2*	-
Tamaño de la empresa (log nº de empleados)	0,3***	-
Sector de actividad de la empresa		
Manufacturas de alta tecnología	1,8***	1,2***
Servicios de alta tecnología	3,4***	-
Actividad exportadora	1,5***	1,3***
Edad	-0,03***	0,01*
Región		
Cataluña	0,3**	0,7**
Galicia	-0,9***	-0,7**
Madrid	-0,3***	-
Navarra	3,9***	7,0***
País Vasco	0,7***	1,4**
Fondos propios sobre permanentes	-0,1*	-
Peso del inmovilizado inmaterial	1,0***	-
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	1,9***	11,8***
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	-	4,0***
Número de observaciones	47.500	9.945

“-” 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.

Respecto a la experiencia previa en la relación con el CDTI, hay que señalar que, si bien el rechazo en el año anterior pierde significatividad, la experiencia en solicitud en los 10 años precedentes sigue teniendo un impacto positivo para las empresas grandes, mientras que para las pequeñas este efecto se restringe a la experiencia durante los 5 años previos a la solicitud. Otro aspecto interesante es la interacción entre el tamaño y la rama de actividad de la empresa: en general la pertenencia a sectores de alta tecnología afecta positivamente a la tendencia a solicitar las ayudas. El resultado más llamativo viene dado por el hecho de que en el caso de las PYME, la pertenencia a los servicios de alta tecnología incrementa más la probabilidad de solicitud que la pertenencia a las manufacturas altamente tecnológicas, mientras que ocurre lo contrario para las empresas grandes (de hecho, los servicios de alta

tecnología no tienen un efecto significativamente distinto de cero). Para profundizar más en la comprensión de estos efectos se ha estimado también la ecuación de solicitud separando la muestra entre empresas de servicios y manufactureras. Los resultados se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8:
Efectos sobre la decisión de solicitud según el sector de actividad

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de solicitar	
	Manufacturas	Servicios
Año 2004	-	-0,1*
Año 2005	-	-0,1***
Tamaño de la empresa (log nº de empleados)	1,5***	0,1**
Cuadrado del tamaño de la empresa	-	-0,03***
Sectores de alta tecnología	2,4***	1,5***
Actividad exportadora	1,7***	0,7***
Edad	-0,02***	-0,01***
Región		
Cataluña	1,1**	-
Galicia	-2,6***	-0,4***
Madrid	-	-0,2***
Navarra	9,5***	1,2**
País Vasco	2,7***	-
Fondos propios sobre permanentes	-	-0,2**
Peso del inmovilizado inmaterial	-0,5*	-
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	-	0,5***
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	5,3***	1,2***
Número de observaciones	19.869	28.766

“-” 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.4 del Anexo IV.

Del análisis de este cuadro se deduce que el tamaño tiene un efecto lineal positivo sobre la probabilidad de solicitud en el caso de las manufactureras, frente al efecto decreciente que se observa para los servicios y para el conjunto de la muestra. Otro factor que diferencia ambas submuestras es la capacidad de autofinanciación: mientras que en las empresas manufactureras la disponibilidad de fondos propios reduce la probabilidad de solicitud, en los servicios no se encuentra un efecto sig-

nificativo de esta variable. Lo contrario ocurre con el peso del inmovilizado inmaterial: la importancia de los activos intangibles probablemente es un buen indicador del nivel tecnológico de la empresa en el caso de los servicios, lo que es coherente con su efecto positivo sobre la probabilidad de solicitud. Por el contrario, en el caso de las empresas manufactureras, el carácter tecnológico de la empresa suele estar más relacionado con otros factores que con la mera tenencia de inmovilizado inmaterial, lo que justifica que el peso de esta variable no tenga un impacto significativo sobre la probabilidad de solicitar ayudas públicas a la I+D+i. El resto de características no afectan de forma diferenciada a los servicios y a las manufacturas.

III.3. Determinantes de la concesión

El Cuadro 9 muestra los resultados obtenidos a partir de la estimación del modelo cuya variable dependiente es la probabilidad de concesión de la ayuda solicitada. Dado el escaso número de empresas con observaciones consecutivas, la información ha sido tratada como un *pool*, formado por 1.797 solicitudes de financiación para proyectos de I+D+i (propuestas) recibidas durante el periodo 2002-2005.

Cuadro 9:
Efectos sobre la concesión de la ayuda

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de concesión	
	(1)	(2)
PIIC	-18,2 ***	-17,0 ***
Año 2003	-	7,1 **
Año 2004	11,7 ***	11,6 ***
Año 2005	17,4 ***	17,8 ***
PYME	18,8 ***	18,8 ***
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	53,1 ***	46,1 ***
Sector de actividad de la empresa		
Manufacturas de alta tecnología	-12,7 ***	-11,5 ***
Región		
Navarra	-10,1 *	-11,4 **
País Vasco	-9,8 *	-10,8 **
Características técnicas de la propuesta		
Grado de innovación	12,2 ***	19,3 ***
Capacidad técnica	57,5 ***	64,5 ***
Grado de colaboración con CPIs	19,1 ***	18,3 ***
Adecuación proyecto-empresa	51,1 ***	
Necesidad del producto/proceso en el mercado	11,0 ***	11,3 ***
Expectativas de comercialización	10,1 *	17,6 ***
Expectativas de exportación	57,8 ***	58,5 ***
Grado de sustitución de importaciones	-13,9 ***	-13,4 ***
Número de observaciones	1.797	1.797

"-" 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.5 del Anexo IV.

Como principales determinantes de la probabilidad de concesión se han considerado, en primer lugar, las características del proyecto de I+D+i para el que se solicita la ayuda. Estos aspectos han sido recogidos en la ecuación a través de variables como la tipología del programa a través del cual se solicita la ayuda, la intensidad en I+D+i del proyecto (presupuesto total del proyecto en relación al tamaño de la empresa) y los 8 indicadores construidos a partir de los múltiples aspectos que se contemplan en la evaluación técnica a que son sometidas las propuestas para las que se solicita la ayuda, si bien dicha evaluación corresponde no sólo al proyecto propiamente dicho, sino también a la capacidad de la empresa para llevarlo a cabo.

En concreto, se ha procedido a estimar la ecuación de concesión siguiendo dos especificaciones: incluyendo la variable “Adecuación proyecto-empresa” (columna 1) y sin incluirla (columna 2). Este indicador recoge aspectos como el grado de adecuación entre el presupuesto y los objetivos del proyecto y los medios de la empresa que presenta la propuesta, por lo que viene a ser un indicador agregado del resto de aspectos evaluados y tiene un elevado poder explicativo por sí mismo. Además, está altamente correlacionado con el resto de indicadores que caracterizan la propuesta. Con el objeto de captar con mayor claridad la influencia de cada uno de estos últimos, se ha optado por eliminar el indicador agregado de las estimaciones posteriores. De las demás variables correspondientes a la evaluación, las más relevantes son la capacidad técnica y las expectativas de exportación, que incrementan la probabilidad de obtener la ayuda en torno al 60%. Le siguen en importancia el grado de innovación (19,3%), el grado de colaboración con Centros Públicos de Investigación (18,3%) y las expectativas de comercialización (17,6%). En último lugar se encuentra la necesidad del producto/proceso en el mercado (11,3%). La variable grado de sustitución de importaciones, por su parte, reduce la probabilidad de concesión en 13,4 puntos porcentuales. Junto con estas particularidades técnicas de la propuesta, destaca la influencia de la intensidad en I+D+i del proyecto, que tiene un efecto claramente positivo sobre la probabilidad de que la solicitud sea aprobada. No hay que olvidar que el tipo de ayuda analizada en este trabajo son los créditos sin interés, por lo que, dado que los beneficiarios deben rembolsar la ayuda recibida, el presupuesto de la propuesta es un indicador del grado de implicación que la empresa tiene con el proyecto de I+D+i para el que solicita financiación. Por tanto, es lógico que esta variable (sobre todo en relación con el ta-

maño de la empresa), tenga un fuerte impacto sobre la probabilidad de concesión.

Adicionalmente, como ya se ha comentado con anterioridad, en el resto del artículo se ha optado por analizar conjuntamente los PDT, PIT y PIIC. Aun así, todas las estimaciones de la ecuación de concesión recogidas en este apartado incluyen variables categoriales para las modalidades de PIIC y PIT, que permiten captar las diferencias medias en la probabilidad de recibir la ayuda con respecto al grupo de propuestas presentadas en la modalidad de PDT. Los resultados del Cuadro 9 muestran que los PIIC presentan, en general, una probabilidad de aceptación significativamente inferior que los PDT, algo que parece contradecir lo sugerido por el análisis descriptivo. No obstante, no debemos olvidar que los PIIC tienen como objetivo financiar iniciativas de investigación precompetitiva y exigen la colaboración con CPIs, lo que supone una exigencia añadida para presentar las propuestas, que en general deben tener por tanto una mayor calidad. Es decir, si las propuestas de PIIC tienen una mayor calidad, una vez descontado el efecto de las características técnicas de la propuesta, es razonable suponer que las solicitudes de PIIC tengan una menor tasa de éxito. Así, por ejemplo, el efecto negativo de solicitar ayuda para un PIIC (-17%) se compensa por el efecto positivo en el caso de que la propuesta presente un alto grado de colaboración con CPIs (18,3%) . Por lo que se refiere a los PIT, no se aprecian diferencias significativas en la probabilidad de concesión con respecto a los PDT, lo que es coherente con el hecho de que los objetivos de la agencia para ambas modalidades se planteen conjuntamente en el Plan Operativo Anual del CDTI.

Otro resultado que hay que mencionar es que la probabilidad de concesión se ha incrementado, respecto al año 2002, en torno al 7% en 2003, el 12% en 2004 y el 18% en 2005, lo que es consistente con los importantes incrementos presupuestarios que ha experimentado el CDTI a lo largo del periodo considerado (especialmente a partir de 2004).

Finalmente, cabe destacar que las características de la empresa solicitante que resultaban determinantes a la hora de explicar la probabilidad de solicitud (edad, fondos propios sobre permanentes, peso del inmovilizado inmaterial, experiencia en la participación en los programas de ayuda, pertenencia a sectores de alta tecnología y CCAA) pier-

den significatividad en la ecuación de concesión. La excepción viene dada por el tamaño de la empresa: si bien éste afectaba positivamente a la solicitud, en el caso de la concesión, el ser PYME incrementa la probabilidad de obtención de la ayuda pública en casi un 20%.

Al igual que en el caso de la ecuación de solicitud, se ha procedido a separar la muestra en dos grupos en función del tamaño (Cuadro 10), por un lado, y en función del sector de actividad (Cuadro 11), por otro⁴.

Cuadro 10:
Efectos sobre la concesión de la ayuda según el tamaño de la empresa

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de concesión	
	PYME	Empresas grandes
PIIC	-12,5**	-25,7**
PIT	-8,4*	-
Año 2003	6,4*	-
Año 2004	10,3***	22,2***
Año 2005	17,5***	27,3***
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	39,4**	-1.674,6*
Sector de actividad de la empresa		
Manufacturas de alta tecnología	-10,8***	-14,4*
Región		
Cataluña	-10,3**	-
País Vasco	-22,2***	18,1*
Características técnicas de la propuesta		
Grado de innovación	16,4***	22,0***
Capacidad técnica	68,4***	-
Grado de colaboración con CPIs	13,5***	37,7***
Necesidad del producto/proceso en el mercado	10,0***	16,8**
Expectativas de comercialización	15,7***	25,4*
Expectativas de exportación	53,8***	77,5***
Grado de sustitución de importaciones	-12,5***	-20,4**
Número de observaciones	1.357	440

"-" 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.6 del Anexo IV.

⁴ En adelante se muestran únicamente los resultados de las estimaciones sin incluir la "Adecuación empresa-proyecto", dado que el poder explicativo total de las regresiones no se ve alterado y, sin embargo, se aprecia más claramente el efecto del resto de variables.

El primer aspecto que puede apreciarse en el Cuadro 10 es que se mantiene el efecto negativo de la modalidad PIIC sobre la probabilidad de concesión, si bien el impacto es mucho menor en el caso de las PYME, donde también los PIT muestran una mayor dificultad para ser aprobados una vez que se controla por las características técnicas de la propuesta.

Por lo que se refiere al tamaño del presupuesto de I+D+i por empleado, éste incrementa la probabilidad de concesión de la ayuda a las PYME, mientras que la reduce para las empresas de más de 200 empleados. El motivo de esta diferencia puede hallarse en que esta variable de intensidad en I+D+i de las propuestas está expresada en términos del número total de empleados de la empresa y no sólo de aquellos que trabajarán en el proyecto. Aunque es evidente que esta segunda medida sería mucho más apropiada, no se dispone de esta información, por lo que se ha procedido a normalizar utilizando la primera. Por tanto, el hecho de que esta variable afecte negativamente a la concesión en el caso de las empresas grandes indica que no existe una tendencia a aprobar presupuestos más elevados para las empresas de mayor tamaño.

Como ya se ha indicado en la estimación general, las variables con mayor poder explicativo siguen siendo las de la evaluación técnica. Entre ellas la más determinante es la que recoge las expectativas de exportación, tanto para las empresas pequeñas como para las grandes. Como rasgo diferencial entre ambas submuestras hay que señalar que la capacidad técnica para el desarrollo del proyecto es más relevante en el caso de las PYME, mientras que para las grandes cobra mayor importancia la colaboración de CPIs y las expectativas de comercialización. Una posible explicación de este resultado es que en las empresas innovadoras pequeñas la I+D+i suele formar parte del núcleo central de su actividad, mientras que en el caso de las grandes suele haber una mayor preocupación por los aspectos comerciales y se tiende a externalizar en mayor medida las actividades de I+D+i mediante la colaboración con otros organismos de investigación.

Finalmente, en el Cuadro 11 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación de concesión distinguiendo entre manufacturas y servicios. Dos son los rasgos más destacables que parecen deducirse de las estimaciones. En primer lugar, si bien en el caso de las empre-

sas de manufacturas se mantiene el efecto negativo de la modalidad PIIC (con respecto a los PDT), esta regularidad desaparece en los sectores de servicios, donde por el contrario se observa una mayor probabilidad de éxito en el caso de las propuestas de PIT. Ello es coherente con el hecho de que esta modalidad requiera una menor intensidad tecnológica a los proyectos, adaptándose mejor a las condiciones habituales de las empresas de servicios, que suelen mostrar una menor intensidad en I+D+i que las de manufacturas.

Cuadro 11:
Efectos sobre la concesión de la ayuda según el sector de actividad

	Efecto (en %) sobre la probabilidad de concesión	
	Manufacturas	Servicios
PIIC	-20,2***	-
PIT	-	12,6**
Año 2003	-	8,1*
Año 2004	13,0***	9,7**
Año 2005	19,6***	14,7***
PYME	16,6***	41,5***
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	99,9***	-
Región		
País Vasco	-	-19,6*
Sectores alta tecnología	-7,9**	-
Características técnicas de la propuesta		
Grado de innovación	22,5***	-
Capacidad técnica	60,9***	94,5***
Grado de colaboración con CPIs	23,1***	-
Necesidad del producto/proceso en el mercado	12,4***	11,8**
Expectativas de comercialización	21,7***	17,1*
Expectativas de exportación	61,3***	68,5***
Grado de sustitución de importaciones	-12,0***	-35,0***
Experiencia en participación en los 5 años previos	-6,2*	-
Número de observaciones	1.272	392

"-" 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.7 del Anexo IV.

El segundo efecto más reseñable es que la pertenencia a sectores de alta tecnología reduce la probabilidad de obtener la financiación pública en el caso de las manufacturas, mientras que no afecta en los servicios. Este resultado ya podía entreverse en la estimación con el total de la muestra y por tamaños, donde la pertenencia a sectores manufactureros de alta tecnología tenía un impacto negativo sobre la concesión. Este hecho parece evidenciar un esfuerzo de la agencia pública por intentar llegar a un conjunto de la población empresarial más amplio que el que tradicionalmente había constituido su grupo principal de clientes.

IV. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es analizar cuáles son los factores fundamentales que determinan la participación de las empresas españolas en los programas de ayudas a la I+D+i del CDTI. Para ello, se tiene en cuenta que esta participación es el resultado de dos decisiones. En primer lugar, la empresa decide solicitar financiación pública para su proyecto de I+D+i. En segundo lugar, la agencia financiadora evalúa la propuesta y decide si conceder o no la ayuda.

En línea con este esquema de actuación, el modelo econométrico consta de dos ecuaciones que reflejan cada una de estas decisiones, en cuya especificación se consideran diversas variables relacionadas con las características tanto de la empresa como de la propuesta. Para la realización de este trabajo se han empleado dos fuentes complementarias: la base de datos del CDTI, que incluye información sobre todas las propuestas, finalmente aprobadas o no, que la agencia ha recibido desde su fundación en 1977; y la base de datos SABI, que contiene las cuentas depositadas en el Registro Mercantil de más de un 1.000.000 de empresas españolas correspondientes al periodo 1995-2005. En total se ha empleado información de más de 21.000 empresas y casi 1.800 propuestas, correspondiente al periodo 2002-2005. Entre los datos recopilados hay que destacar los que se refieren a la evaluación técnica, tanto de las propuestas rechazadas como de las aprobadas. La disponibilidad de esta información ha sido clave para la construcción de los indicadores que caracterizan a la propuesta y que reflejan la capacidad de la empresa para acometer el proyecto de I+D+i presentado. Adicionalmente, ello ha permitido estimar separadamente la decisión de concesión de la decisión de solicitud.

Teniendo en cuenta la estructura de panel de los datos y el carácter binario de la variable dependiente, la estimación de los determinantes de la solicitud se lleva a cabo utilizando un modelo probit de efectos aleatorios. El análisis muestra, en primer lugar, que el tamaño de la empresa afecta de forma positiva, aunque decreciente, a la probabilidad de solicitar la ayuda. Otras variables que incrementan la probabilidad de demandar financiación pública para la I+D+i son: el carácter tecnológico de la empresa (tanto por su pertenencia a sectores de alta tecnología, como por la importancia de los activos intangibles dentro de su inmovilizado total), la realización de actividades exteriores (especialmente, ex-

portación) y la experiencia previa en su relación con la agencia financiadora. La edad, por su parte, tiene un efecto ligeramente negativo, lo que indica que las empresas jóvenes son más dinámicas en la solicitud de las ayudas. Por último, la región en la que se haya situada la empresa parece tener también cierta influencia sobre la solicitud: las empresas catalanas, navarras y vascas tienen una mayor probabilidad de acudir al CDTI, mientras que a las gallegas y madrileñas les sucede lo contrario.

Por lo que respecta a la probabilidad de concesión, las estimaciones realizadas muestran que el año tiene una gran influencia como determinante, habiéndose incrementado dicha probabilidad un 18% entre 2002 y 2005, como consecuencia del crecimiento presupuestario experimentado por el CDTI, especialmente desde el año 2004. Las características de la empresa que afectaban a la probabilidad de solicitud, por su parte, pierden significatividad frente a las características del proyecto de I+D+i propuesto y la capacidad de la empresa para llevarlo a cabo. La excepción viene dada por el tamaño de la empresa. El hecho de ser PYME incrementa las posibilidades de obtener financiación para su proyecto casi un 20%. Entre las variables relacionadas con el proyecto puede distinguirse, por una parte, la intensidad en I+D+i del mismo, que incrementa de forma significativa la probabilidad de obtención de la ayuda, y, por otra, los indicadores que recogen los aspectos evaluados por la agencia financiadora. Entre ellos destaca el grado de adecuación entre la empresa y el proyecto, que sintetiza el conjunto de ítems evaluados, por lo que presenta un elevado poder explicativo. El resto de variables de la evaluación técnica que resultan determinantes a la hora de explicar la decisión de concesión son: la capacidad técnica para el desarrollo del proyecto, las expectativas de exportación y comercialización asociadas al mismo, su grado de innovación, la colaboración de CPIs y, por último, la apreciación acerca de la necesidad del producto/proceso en el mercado.

Estos resultados son relevantes no sólo por sus implicaciones de política económica, sino también porque pueden servir de guía para los estudios que tratan de evaluar la adicionalidad de la ayuda pública, que debe tener en cuenta el posible sesgo por selección de la agencia. Esta línea indica la extensión natural de la investigación.



ANEXO I: MODELO ECONOMÉTRICO

Formalmente el modelo empírico consta de dos ecuaciones: la primera se refiere a la decisión de solicitar ayuda al CDTI para la financiación de un proyecto de I+D+i. La ecuación a estimar puede expresarse de la siguiente forma:

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

donde y_{1i}^* es una variable dependiente latente, x_{1i} representa el conjunto de variables explicativas, β_1 es el vector de coeficientes y u_i es el término de error. La empresa i decide presentar una solicitud al CDTI si y_{1i}^* es positiva.

Condicional 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 y_{2i}^* es la variable dependiente latente, x_{2i} el conjunto de variables explicativas, β_2 el vector de coeficientes y e_i el término de error. La propuesta en la que participa la empresa i resulta aprobada si y_{2i}^* es positiva. Nótese que una empresa española puede participar en más de una 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 A1:

Clasificación de sectores de alta y media-alta tecnología

NACE-Rev.1	Sectores
	Manufacturas de alta y media-alta tecnología
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
	Servicios de alta tecnología
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.

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

Capital público: variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está participada por el sector público durante el periodo.

Características técnicas de la propuesta: conjunto de variables dicotómicas que resumen los datos correspondientes a la evaluación de las propuestas. La evaluación técnica del CDTI consta de un conjunto formado por más de 50 aspectos que pueden ser calificados como bajo, medio o alto. Para la construcción de los indicadores se ha considerado que el aspecto era evaluado positivamente si el técnico le asignaba una calificación alta. Finalmente se han agrupado estos aspectos en los grupos que se detallan a continuación:

- **Adecuación proyecto-empresa**
- **Capacidad técnica**
- **Grado de colaboración con centros públicos de investigación**
- **Expectativas de comercialización**
- **Expectativas de exportación**
- **Grado de innovación**
- **Grado de sustitución de importaciones**
- **Necesidad del producto/proceso en el mercado**

Para cada uno de estos conceptos se ha construido una variable dicotómica que toma valor 1 si la propuesta ha sido evaluada positivamente en al menos 1 de los aspectos relacionados con el mismo.

Edad: número de años que han transcurrido desde el año de creación de la empresa.

Experiencia en participación en los 5 años previos: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha tenido un proyecto de I+D+i aprobado por el CDTI en las modalidades de PDT, PIT o PIIC en los 5 años anteriores al año de la propuesta.

Experiencia en participación entre 5 y 10 años antes: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha tenido un proyecto de I+D+i aprobado por el CDTI en las modalidades de PDT, PIT o PIIC entre 5 y 10 años antes de la propuesta.

Experiencia en solicitud en los 5 años previos: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado una propuesta de I+D+i al CDTI en las modalidades de PDT, PIT o PIIC en los 5 años anteriores al año de la propuesta.

Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado una propuesta de I+D+i al CDTI en las modalidades de PDT, PIT o PIIC entre 5 y 10 años antes de la propuesta.

Fondos Propios sobre permanentes: parte de los fondos permanentes que corresponde a fondos propios durante el periodo (en %).

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).

PDT: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado la propuesta de I+D+i en la modalidad PDT.

Peso del inmovilizado inmaterial: proporción que representa el inmovilizado inmaterial sobre el total del inmovilizado en el año.

PIIC: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado la propuesta de I+D+i en la modalidad PIIC.

PIT: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha presentado la propuesta de I+D+i en la modalidad PIT.

Presupuesto del proyecto: Presupuesto del proyecto de I+D+i para el que la empresa solicita financiación, expresado en millones de euros, dividido por el número de empleados.

Proyecto rechazado el año anterior: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha tenido una propuesta rechazada en las modalidades de PDT, PIT o PIIC el año anterior al año de la propuesta.

PYME: variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa tiene un número de empleados menor o igual a 200 el primer año en que aparece en la base de datos.

Región:

- **Cataluña:** variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Cataluña.
- **Galicia:** variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Galicia.
- **Madrid:** variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Madrid.
- **Navarra:** variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa está situada en Navarra.
- **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.).

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), y en el Cuadro A.4 se distingue entre empresas de manufacturas y empresas de servicios.

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.5), si bien, dado el escaso número de empresas con observaciones consecutivas, la información se trata como un *pool*. Al igual que en el caso anterior, también se ha realizado la estimación de la especificación separando la muestra según el tamaño de la empresa (Cuadro A.6) y distinguiendo según el sector de actividad (Cuadro A.7).

Cuadro A2:
Determinantes de la decisión de la empresa de solicitar. Modelo Probit.

	dy/dx	D. E.
Año 2003	-0,001	0,001
Año 2004	-0,0004	0,001
Año 2005	-0,002 **	0,001
Tamaño de la empresa (log n° de empleados)	0,005 ***	0,001
Cuadrado del tamaño de la empresa	-0,0004	0,0001
Sector de actividad de la empresa		
Manufacturas de alta tecnología	0,019 ***	0,002
Servicios de alta tecnología	0,028 ***	0,004
Capital Público	0,001	0,004
Actividad Exportadora	0,016 ***	0,001
Edad	-0,0002 ***	0,000
Región		
Cataluña	0,004 ***	0,001
Galicia	-0,009 ***	0,001
Madrid	-0,003 ***	0,001
Navarra	0,045 ***	0,007
País Vasco	0,008 ***	0,002
Valencia	-0,0005	0,001
Fondos propios sobre permanentes	-0,001	0,001
Peso del inmovilizado inmaterial	0,008 ***	0,002
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	0,033 ***	0,003
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	0,005 **	0,002
Proyecto rechazado el año anterior	0,004 *	0,002
Sigma_u	0,518	0,022
Rho	0,212	0,014
Log. Función verosimilitud	-7.682,54	
Número de observaciones	57.445	

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 2002. 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 A3:
Determinantes de la decisión de solicitud según el tamaño. Modelo Probit.

	PYME		Empresas grandes	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
Año 2003	-0,001	0,001	-0,001	0,002
Año 2004	-0,0001	0,001	-0,0004	0,002
Año 2005	-0,002*	0,001	-0,003	0,002
Tamaño de la empresa (log nº de empleados)	0,003***	0,000	-0,0003	0,001
Sector de actividad de la empresa				
Manufacturas de alta tecnología	0,018***	0,002	0,012***	0,004
Servicios de alta tecnología	0,034***	0,005	-0,003	0,004
Capital Público	-0,004	0,003	0,003	0,006
Actividad exportadora	0,015***	0,002	0,013***	0,003
Edad	-0,0003***	0,000	0,0001*	0,0001
Región				
Cataluña	0,003**	0,001	0,007**	0,003
Galicia	-0,009***	0,001	-0,007**	0,003
Madrid	-0,003***	0,001	-0,001	0,003
Navarra	0,039***	0,007	0,070***	0,021
País Vasco	0,007***	0,002	0,014**	0,006
Valencia	-0,001	0,001	0,008	0,005
Fondos propios sobre permanentes	-0,001*	0,001	0,004	0,002
Peso del inmovilizado inmaterial	0,010***	0,002	-0,005	0,006
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	0,019***	0,002	0,118***	0,015
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	-0,0001	0,002	0,040***	0,011
Proyecto rechazado el año anterior	0,003	0,002	0,007	0,005
Sigma_u	0,526	0,023	0,390	0,069
Rho	0,217	0,015	0,132	0,040
Log. Función verosimilitud	-6.279,94		-1.256,22	
Número de observaciones	47.500		9.945	

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 2002. 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. PYME: Con hasta 200 empleados en el primer año disponible en la muestra. Empresas grandes: Con más de 200 empleados en el primer año disponible en la muestra.

Cuadro A4:
Determinantes de la decisión de solicitud según el sector de actividad.
Modelo Probit.

	Manufacturas		Servicios	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
Año 2003	-0,002	0,003	-0,001	0,001
Año 2004	0,003	0,003	-0,001 *	0,001
Año 2005	-0,002	0,004	-0,001 ***	0,001
Tamaño de la empresa (log nº de empleados)	0,015 ***	0,004	0,001 **	0,001
Cuadrado del tamaño de la empresa	-0,001	0,001	-0,0003 ***	0,0001
Sectores de alta tecnología	0,024 ***	0,004	0,015 ***	0,003
Capital Público	-0,0002	0,019	0,004	0,004
Actividad exportadora	0,017 ***	0,003	0,007 ***	0,001
Edad	-0,0002 ***	0,0001	-0,0001 ***	0,000
Región				
Cataluña	0,011 **	0,004	0,001	0,001
Galicia	-0,026 ***	0,004	-0,004 ***	0,001
Madrid	0,005	0,006	-0,002 ***	0,001
Navarra	0,095 ***	0,014	0,012 **	0,005
País Vasco	0,027 ***	0,007	0,001	0,001
Valencia	-0,001	0,005	-0,002 **	0,001
Fondos propios sobre permanentes	-0,005 *	0,003	-0,0001	0,001
Peso del inmovilizado inmaterial	0,011	0,007	0,005 ***	0,001
Experiencia en solicitud en los 5 años previos	0,053 ***	0,006	0,012 ***	0,002
Experiencia en solicitud entre 5 y 10 años antes	0,004	0,005	-0,001	0,001
Proyecto rechazado el año anterior	0,005	0,006	0,002	0,002
Sigma_u	0,489	0,036	0,553	0,027
Rho	0,193	0,023	0,234	0,017
Log. Función verosimilitud	-4.568,02		-2.205,46	
Número de observaciones	19.869		28.766	

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 2002. 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. Manufacturas: CNAE 10 – 34. Servicios: CNAE 50 – 74.

**Cuadro A5:
Determinantes de la concesión de la ayuda. Modelo Probit.**

	(1)		(2)	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
PIIC	-0,182 ***	0,059	-0,170 ***	0,057
PIT	-0,058	0,045	-0,051	0,042
Año 2003	0,055	0,037	0,071 **	0,033
Año 2004	0,117 ***	0,034	0,116 ***	0,031
Año 2005	0,174 ***	0,032	0,178 ***	0,028
PYME	0,188 ***	0,040	0,188 ***	0,038
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	0,531 ***	0,197	0,461 ***	0,173
Sector de actividad de la empresa				
Manufacturas de alta tecnología	-0,127 ***	0,035	-0,115 ***	0,032
Servicios de alta tecnología	-0,028	0,063	-0,019	0,059
Región				
Cataluña	-0,040	0,045	-0,051	0,042
Galicia	-0,083	0,163	-0,058	0,155
Madrid	-0,007	0,053	0,002	0,049
Navarra	-0,101 *	0,062	-0,114 **	0,059
País Vasco	-0,098 *	0,060	-0,108 **	0,057
Valencia	-0,076	0,067	-0,066	0,063
Características técnicas de la propuesta				
Grado de innovación	0,122 ***	0,042	0,193 ***	0,039
Capacidad técnica	0,575 ***	0,083	0,645 ***	0,072
Grado de colaboración con CPIs	0,191 ***	0,032	0,183 ***	0,029
Adecuación proyecto-empresa	0,511 ***	0,088		
Necesidad del producto/proceso en el mercado	0,110 ***	0,035	0,113 ***	0,033
Expectativas de comercialización	0,101 *	0,060	0,176 ***	0,058
Expectativas de exportación	0,578 ***	0,037	0,585 ***	0,036
Grado de sustitución de importaciones	-0,139 ***	0,039	-0,134 ***	0,037
Edad	0,001	0,001	0,001	0,001
Fondos propios sobre permanentes	-0,049	0,056	-0,051	0,051
Peso del inmovilizado inmaterial	0,026	0,072	0,057	0,067
Experiencia en participación en los 5 años previos	-0,039	0,031	-0,042	0,029
Proyecto rechazado el año anterior	-0,007	0,051	-0,023	0,048
Pseudo R2	0,606		0,587	
Log. Función verosimilitud	-419,37		-439,49	
Número de observaciones	1.797		1.797	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%***, 5%***, 10%*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a la modalidad PDT y al año 2002. 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 A6:
Determinantes de la concesión de la ayuda según el tamaño. Modelo Probit.

	PYME		Empresas grandes	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
PIIC	-0,125 **	0,068	-0,257 **	0,117
PIT	-0,084 *	0,054	0,019	0,086
Año 2003	0,064 *	0,035	0,124	0,085
Año 2004	0,103 ***	0,034	0,222 ***	0,073
Año 2005	0,175 ***	0,029	0,273 ***	0,066
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	0,394 **	0,164	-16,746 *	9,130
Sector de actividad de la empresa				
Manufacturas de alta tecnología	-0,108 ***	0,038	-0,144 *	0,074
Servicios de alta tecnología	-0,058	0,064	0,278	0,097
Región				
Cataluña	-0,103 **	0,049	0,165	0,091
Galicia	0,011	0,180	-0,025	0,272
Madrid	0,037	0,056	0,078	0,098
Navarra	-0,087	0,069	-0,018	0,121
País Vasco	-0,222 ***	0,075	0,181 *	0,090
Valencia	-0,110	0,079	0,069	0,115
Características de la propuesta				
Grado de innovación	0,164 ***	0,047	0,220 ***	0,084
Capacidad técnica	0,684 ***	0,076	0,517	0,272
Grado de colaboración con CPIs	0,135 ***	0,035	0,377 ***	0,066
Necesidad del producto/proceso en el mercado	0,100 ***	0,038	0,168 **	0,077
Expectativas de comercialización	0,157 ***	0,064	0,254 *	0,154
Expectativas de exportación	0,538 ***	0,043	0,775 ***	0,048
Grado de sustitución de importaciones	-0,125 ***	0,044	-0,204 **	0,080
Edad	0,000	0,001	0,002	0,002
Fondos propios sobre permanentes	-0,081	0,057	0,086	0,138
Peso del inmovilizado inmaterial	0,067	0,069	0,142	0,227
Experiencia en participación en los 5 años previos	-0,038	0,033	-0,088	0,069
Proyecto rechazado el año anterior	0,012	0,056	-0,046	0,098
Pseudo R2	0,629		0,534	
Log. Función verosimilitud	-288,12		-131,54	
Número de observaciones	1.357		440	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%***, 5%***, 10%*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a la modalidad PDT y al año 2002. 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. PYME: Con hasta 200 empleados en el primer año disponible en la muestra. Empresas grandes: Con más de 200 empleados en el primer año disponible en la muestra.

Cuadro A7:
Determinantes de la concesión de la ayuda según el sector de actividad.
Modelo Probit.

	Manufacturas		Servicios	
	dy/dx	D. E.	dy/dx	D. E.
PIIC	-0,202 ***	0,072	-0,076	0,103
PIT	-0,054	0,049	0,126 **	0,047
Año 2003	0,066	0,043	0,081 *	0,049
Año 2004	0,130 ***	0,040	0,097 **	0,050
Año 2005	0,196 ***	0,036	0,147 ***	0,050
PYME	0,166 ***	0,044	0,415 ***	0,144
Presupuesto del proyecto (millones de € por empleado)	0,999 ***	0,391	0,131	0,176
Región				
Cataluña	-0,018	0,053	-0,030	0,071
Galicia	0,003	0,170	-0,020	4,594
Madrid	-0,021	0,069	0,059	0,053
Navarra	-0,097	0,070	-0,103	0,151
País Vasco	-0,064	0,069	-0,196 *	0,130
Valencia	-0,029	0,071	-0,090	0,190
Sectores de alta tecnología	-0,079 **	0,037	-0,034	0,058
Características técnicas de la propuesta				
Grado de innovación	0,225 ***	0,048	0,094	0,077
Capacidad técnica	0,609 ***	0,097	0,945 ***	0,045
Grado de colaboración con CPIs	0,231 ***	0,036	0,043	0,053
Necesidad del producto/proceso en el mercado	0,124 ***	0,041	0,118 **	0,062
Expectativas de comercialización	0,217 ***	0,073	0,171 *	0,134
Expectativas de exportación	0,613 ***	0,044	0,685 ***	0,090
Grado de sustitución de importaciones	-0,120 ***	0,044	-0,350 ***	0,116
Edad	0,001	0,001	0,001	0,002
Fondos propios sobre permanentes	-0,046	0,066	-0,054	0,079
Peso del inmovilizado inmaterial	-0,009	0,097	0,030	0,084
Experiencia en participación en los 5 años previos	-0,062 *	0,036	-0,074	0,059
Proyecto rechazado el año anterior	-0,045	0,061	-0,030	0,099
Pseudo R2	0,582		0,699	
Log. Función verosimilitud	-321,44		-66,77	
Número de observaciones	1.272		392	

D. E.: Desviación estándar estimada. Coeficientes significativos al: 1%***, 5%** , 10%*. Todas las regresiones incluyen la constante. Se excluyen las variables dicotómicas correspondientes a la modalidad PDT y al año 2002. 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. Manufacturas: CNAE 10 – 34. Servicios: CNAE 50 – 74.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aerts, Kris; Czarnitzki, Dirk y Fier, Andreas (2006): "Evaluación econométrica de la política pública de I+D: estado del arte", en Heijs y Buesa (eds.): *La cooperación en innovación en España, el papel del estado*. Instituto de Estudios Fiscales, España.
- Arrow, Kenneth J. (1962): "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation", en Nelson, editor, *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton UP.
- Barajas, Ascensión y Huergo, Elena (2008): "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", Documento de Trabajo 05, Departamento de Estudios, CDTI.
- Blanes, J. Vicente y Busom, Isabel (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms", *Research policy*, Vol. 33, issue 10, pp. 1459-1476.
- Busom, Isabel (2000): "An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 9 (2), pp. 111-148.
- Corchuelo, M. Beatriz y Martínez-Ros, Ester (2004): "Incentivos fiscales a la I+D y su aplicación en las empresas manufactureras españolas", XII Encuentro de Economía Pública, Palma de Mallorca, February 2005.
- David, Paul A.; Hall, Brownyn H. y Toole, Andrew A. (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of econometric evidence", *Research Policy*, Vol. 29, pp. 497-529.
- García-Quevedo, José (2004): "Do public subsidies complement business R&D? A meta-analysis of the econometric evidence", *KYK-LOS*, Vol. 57(1), pp. 87-102.

- González, Xulia; Jaumandreu, Jordi y Pazó, Consuelo (2005): “Barriers to innovation and subsidy effectiveness”, *The Rand Journal of Economics*, Vol. 36(4), pp. 930-949.
- González, Xulia y Pazó, Consuelo (2008): “Do public subsidies stimulate private R&D spending?”, *Research Policy* 37(3), pp. 371-389.
- Heijs, Joost (2005): “Identification of firms supported by technology policies: the case of Spanish low interest credits”, *Science and Public Policy*, Vol. 32 (3), pp. 219-230.
- Pereiras, Soledad y Huergo, Elena (2006): “La financiación de actividades de I+D+i: una revisión de la evidencia sobre el impacto de las ayudas públicas”, Documento de trabajo 01, Departamento de Estudios, CDTI.

