
¿Todos los caminos llevan a Roma? Incentivos fiscales, ayudas directas y la inversión empresarial en I+D

¿Hasta qué punto las ayudas directas y los incentivos fiscales a la I+D empresarial pueden cumplir el objetivo de aumentar la inversión privada en conocimiento? ¿Está relacionada la recepción de ambas ayudas con los posibles fallos de mercado que justifican la existencia de las mismas? ¿Tienden a aprovechar estos instrumentos a lo largo del tiempo las mismas empresas? Utilizando dos bases de datos de empresas industriales españolas, en nuestra investigación encontramos que existen diferencias significativas entre las variables que inciden en el acceso a deducciones fiscales y a ayudas directas; también detectamos una persistencia elevada en su uso. Nuestros resultados cuestionan la efectividad de estos instrumentos para estimular una mayor innovación, especialmente de los incentivos fiscales, si no van acompañados por otras políticas complementarias.

Zer neurriraino bete dezakete zuzeneko laguntzek eta enpresetako I+D-aren pizgarri fiskalek jakintzaren arloko inbertsio pribatuaren helburua? Lotuta al dago bi laguntzak jasotzea haiek existitzea justifikatzen duten merkatuaren balizko akatsekin? Enpresa berek baliatzen al dituzte tresna horiek denboran zehar? Espainiako industria-enpresei buruzko bi datu-base erabilita, gure ikerketan aurkitu dugu desberdintasun nabarmenak daudela kenkari fisikaletarako eta zuzeneko laguntzatarako sarbidean eragiten duten aldagaien artean. Horretaz gain, haien erabileran jarraitutasun handia antzeman dugu. Gure emaitzek zalantzan jartzen dute berrikuntza handiagoa sustatzeko tresna horien eraginkortasuna, bereziki pizgarri fiskalena, ez datozenean politika osagarriez lagunduta.

To what extent can direct support and tax incentives for business R&D reach the goal of increasing private investment in knowledge? Is reception of each type of support related to the potential market failures that justify their existence? Do the same firms benefit from them over time or is there renewal? We analyze two data sets of Spanish industrial companies and find that there are significant differences between the variables that influence access to tax deductions and to direct support. We also detect a high level of persistence in their use. These findings call into question the effectiveness of these instruments, as designed, in stimulating more innovation, especially in the case of tax incentives, if they are not conducted jointly with other, complementary policies.

Isabel Busom

Universidad Autónoma de Barcelona

Beatriz Corchuelo

Universidad de Extremadura

Ester Martínez-Ros

Universidad Carlos III de Madrid

Índice

1. Introducción
2. Incentivos para innovar y capacidad de hacerlo
3. Ayudas directas e incentivos fiscales a la inversión en I+D: algunas diferencias
4. Datos: una breve descripción
5. Evidencia empírica: resultados
6. Conclusiones

Referencias bibliográficas

Palabras clave: I+D, política de innovación, incentivos fiscales, ayudas directas.

Keywords: R+D, innovation policy, tax, incentives, direct aids.

Nº de clasificación JEL: H25, L26, L60, O31, O38.

1. INTRODUCCIÓN¹

¿Cómo evaluar si los recursos públicos dedicados a promover una mayor inversión empresarial en I+D consiguen los objetivos deseados de forma que socialmente este uso sea rentable? ¿Hasta qué punto dos instrumentos ampliamente utilizados, las ayudas directas y los incentivos fiscales a la I+D, pueden cumplir de forma similar el objetivo de aumentar la inversión privada en conocimiento? ¿Es posible establecer uno de ellos como más apropiado?

Para responder estas preguntas es preciso definir claramente qué entendemos por innovación, cuáles son los incentivos para innovar en el sector privado en el ámbito de una economía mixta, y cuáles las capacidades necesarias para hacerlo. En segundo lu-

¹ Este artículo se basa fundamentalmente en dos trabajos de las autoras: Busom, Corchuelo y Martínez Ros (2014) y Busom, Corchuelo y Martínez-Ros (2015).

gar, debemos identificar los posibles obstáculos que pueden frenar la iniciativa privada en el ámbito de la innovación, cuando ello reduce el esfuerzo innovador socialmente deseable. Esto es lo que da pie a buscar posibles instrumentos de intervención pública para acercar el nivel de innovación que surge del ámbito privado al que sería socialmente eficiente. En tercer lugar, debemos comprobar la idoneidad de los posibles instrumentos para conseguir este objetivo, las limitaciones respectivas y el grado de complementariedad o, por el contrario, de capacidad de sustitución entre ellos.

En este artículo hacemos primero una consideraciones generales sobre los incentivos para innovar (sección segunda), para luego exponer las diferencias entre dos formas de intervención pública: las ayudas directas y los incentivos fiscales a la inversión empresarial en I+D (sección tercera). En la sección cuarta describimos los datos que utilizamos para aportar evidencia empírica sobre el uso de ambos instrumentos por parte de las empresas españolas en el sector de manufacturas durante el período 2001 a 2008. Mostramos e interpretamos los resultados en la sección quinta, y finalmente concluimos (sección sexta).

2. INCENTIVOS PARA INNOVAR Y CAPACIDAD DE HACERLO

Innovar consiste en introducir nuevos productos o servicios, procesos productivos, formas de organización o de comercialización por parte de las empresas –grandes o pequeñas–, de cualquier sector productivo. Dicha innovación puede constituir una novedad para la empresa donde se introduce, pero no para otras empresas o mercados. En este caso hablamos de adopción –o adaptación– de innovaciones existentes. O bien la innovación puede consistir en una novedad para cualquier experto en el campo, a nivel mundial. En este caso hablamos de innovación genuina. El mayor aliciente que tiene una empresa para adoptar o para producir una innovación de cualquier tipo son los beneficios adicionales que puede obtener bien al diferenciarse de sus competidores o avanzarse a ellos, creándose una reputación que redundará en un incremento de ventas, bien reduciendo los costes de producción o prestación de bienes y servicios.

Los costes, riesgos y diferencia entre beneficios privados y colectivos asociados a uno y otro tipo de innovación pueden ser muy distintos. En unos casos innovar significa básicamente poner en práctica una idea que, con un esfuerzo relativamente bajo, se traduce en una nueva variedad de producto o servicio; por ejemplo, nuevos sabores de yogur o nuevas combinaciones de ingredientes para pizza. Algunas innovaciones no requieren una inversión sustancial en actividades de investigación y desarrollo, es decir, en I+D. La capacidad del emprendedor de estar atento a las características de la demanda y a las de los competidores, es decir, de detectar oportunidades, y de acceder a la financiación necesaria, son los pilares de la introducción de dichas innovaciones. Por supuesto no son sólo las ideas y capacidad del emprendedor lo que conduce al éxito, sino que es necesario que éste no se enfrente a obstáculos externos de diversa naturaleza, como son los derivados de regulaciones que

no obedecen a criterios de eficiencia económica, como barreras a la entrada, el grado de facilidad para contratar el personal adecuado para llevarla a cabo, o la falta de estímulos debido a la falta de competencia.²

Otras innovaciones, en cambio, se apoyan necesariamente en actividades sistemáticas de I+D. Algunas de éstas a su vez comportan costes y riesgos técnicos y comerciales elevados. Ello es así porque buscan soluciones que requieren generar conocimientos (y experimentación) de los que no se dispone todavía no sólo en el ámbito de una empresa determinada, sino en todo un sector y país, precisamente porque se trata de proyectos de innovación genuina, de frontera, que comportan un riesgo técnico-científico superior al de otros tipos de innovación o de inversión. Este da lugar a un riesgo idiosincrático, que dificulta el acceso a la financiación privada externa del proyecto de innovación, al menos por los canales habituales. Por ello la disponibilidad de capital riesgo y de «ángeles de negocios» (*business angels*) favorece el desarrollo de este tipo de proyectos. Por otro lado, la simple búsqueda de financiación externa, así como la introducción potencial de una innovación genuina, conllevan riesgos de filtración de información sobre el proyecto, poniendo en peligro la capacidad de la empresa inventora de obtener beneficios futuros en la medida en que otras empresas se beneficien de dicha información. Son proyectos que aun siendo rentables a nivel colectivo –generan un bienestar superior al coste que comportan– pueden no serlo a nivel privado. Sólo en el caso de proyectos con estas características –capacidad de apropiación reducida de beneficios y limitación de acceso a financiación– se produce un fallo del mercado.

Conviene tener presente que los fallos de mercado descritos son una posible causa de que las empresas de un país no inviertan suficientemente en I+D, pero no son la única. La falta de competencia, rigideces que impiden la reasignación de recursos –trabajo y capital– entre sectores, ciertas regulaciones y proteccionismo también pueden ser una causa importante de falta de incentivos o de barreras para invertir en innovación (Westmore, 2013). Se trata de factores que forman parte del entorno más general de la organización de una economía y que repercuten claramente sobre los incentivos para innovar. Además su importancia puede ser tal que la eficacia de los instrumentos específicos de estímulo de la innovación –sistema de patentes, subvenciones directas e incentivos fiscales– se vea o bien potenciada o bien reducida por dichos factores.

Una vez identificados los proyectos afectados por estos fallos de mercado, está justificado buscar formas de intervención pública que restauren los incentivos privados para llevarlos a cabo. La tarea es compleja por naturaleza. Y debe ser selectiva, puesto que no

² La hipótesis de que existe una relación entre incentivos para innovar y grado de poder de mercado ex-ante y ex-post de las empresas tiene una larga tradición y es compleja. Desde que Joseph Schumpeter la formulara explícitamente, se han generado numerosos estudios teóricos y empíricos. Uno de los más recientes entre estos últimos es el de Correa A J. y Ornaghi C. (2014), que concluyen que en promedio es en los mercados con mayor competencia donde se observan cambios tecnológicos más rápidos.

todo proyecto de innovación se ve afectado por los fallos mencionados. En la práctica se utilizan principalmente dos vías para hacerlo. La primera consiste en incidir sobre la capacidad de apropiación de los beneficios totales generados por un proyecto de innovación mediante el establecimiento de un sistema de protección de la propiedad intelectual, en concreto, de un sistema de patentes. Este garantiza el derecho exclusivo a utilizar la información generada por un tiempo limitado, siempre que el inventor pueda acreditar la novedad no obvia de la invención. La segunda consiste en incidir sobre los costes de llevar a cabo dichos proyectos, bien mediante ayudas directas –sistemas de préstamos subvencionados, subvenciones directas de parte del coste del proyecto, subvenciones a la contratación de personal altamente cualificado– o de incentivos fiscales. Una tercera vía que se utiliza en algunos casos son los premios a innovaciones determinadas.

En todos los países de la OCDE existe un sistema de patentes, se proporcionan ayudas directas, y en muchos de ellos, se dispone de un sistema de incentivos fiscales. Sin embargo, en algunos de los más innovadores, como Alemania o Suiza, no se utilizan incentivos fiscales.³ A pesar de disponer todos de un sistema de patentes, el porcentaje de empresas que patentan varía mucho entre países. Aunque una parte de estas diferencias puede atribuirse a diferencias en la composición sectorial de sus economías, o en la distribución de las empresas según su tamaño, los estudios comparativos de la OCDE indican que estos dos factores no explican completamente las diferencias en la generación de patentes en el sector empresarial. Ello sugiere que para promover la innovación es preciso no sólo diseñar buenas políticas específicas, sino tener en cuenta el resto de factores condicionantes que potencialmente pueden ser incluso más relevantes y su interacción con las políticas de innovación específicas. Por ello los mismos instrumentos pueden conducir a distintos resultados en términos de la efectividad de la política de innovación.

Para evaluar la efectividad de ayudas directas y de incentivos fiscales, y en último término, valorar si los beneficios sociales que se derivan de las mismas son superiores a los costes –explícitos e implícitos– que ambos instrumentos conllevan, es preciso responder empíricamente algunas preguntas. Una es si las ayudas directas y las desgravaciones fiscales se asignan efectivamente a proyectos o empresas cuyos proyectos de innovación están afectados por los fallos de mercado enumerados más arriba, y más empresas pueden acometer innovaciones. Segundo, si las ayudas y desgravaciones que reciben los beneficiarios simplemente sustituyen financiación privada, que se hubiera hecho igualmente, por financiación pública. En tercer lugar, si el hecho de recibir una u otra forma de apoyo conduce a mayor innovación y, en último término, mayor productividad. Dadas las dificultades informativas para realizar una selección adecuada de los proyectos que es eficiente apoyar, la probabilidad de errores no es nula, por lo que un análisis dinámico tanto de los efectos como del acceso al apoyo público puede ayudar a identificarlos y corregirlos.

³ Suecia y Finlandia los han introducido muy recientemente.

La mayor parte de la investigación existente para diversos países incluida España se ha centrado en la segunda pregunta: se ha contrastado si se produce simplemente una sustitución de financiación privada por pública, separadamente para cada instrumento. En países donde sólo se utiliza uno de ellos –caso de Alemania, donde se proporcionan ayudas directas pero no incentivos fiscales– se han obtenido estimaciones fiables de estos efectos, rechazándose la hipótesis de sustitución. Sin embargo, en países donde las empresas pueden acceder a ambos instrumentos, las estimaciones realizadas sin tener en cuenta la existencia de ambos pueden estar sesgadas.⁴ Por ello en nuestras investigaciones abordamos el estudio comparado de ambos instrumentos para el caso español. Antes de describir los datos y exponer el método y resultados, es conveniente referirnos a algunas características diferenciales de ambos instrumentos que pueden repercutir sobre su efectividad.

3. AYUDAS DIRECTAS E INCENTIVOS FISCALES A LA INVERSIÓN EN I+D: ALGUNAS DIFERENCIAS

Tanto los incentivos fiscales como las ayudas directas a las actividades de I+D contribuyen a reducir el coste de llevarlas a cabo. Pero existen algunas diferencias importantes en cuanto a quién se puede beneficiar efectivamente de las mismas, la cuantía de la ayuda, el grado de certeza y el momento en que se recibe.

Las ayudas directas a proyectos de innovación requieren que la empresa prepare una solicitud a la agencia pública, describiendo el proyecto. La agencia pública escoge los proyectos de forma competitiva, es decir, en función de la calidad de los mismos, de que compense socialmente –valor o beneficio colectivo superior al coste de recursos– e, idealmente, que cumplan la condición de que no se llevarían a cabo de otro modo –beneficio privado menor que el coste–. Algunos ejemplos de este tipo ayudas son las que se asignan mediante el *Small Business Innovation Research Program* (SBIR) en Estados Unidos; la agencia TEKES en Finlandia y, en España, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).⁵

Los incentivos fiscales a la I+D permiten una deducción en la base o en la cuota del Impuesto sobre Sociedades de las empresas.⁶ En España esta deducción está contemplada en el artículo 33 de la Ley 43/1995 de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades, que posteriormente ha tenido algunas modificaciones. El texto actual-

⁴ En este artículo no revisamos la relativamente extensa literatura sobre evaluación de las políticas de innovación. En los artículos citados de las autoras se encuentran muchas referencias.

⁵ Véanse los respectivos portales: <https://www.sbir.gov/about/about-sbir> (SBIR); <http://www.tekes.fi/en/> (Tekes, Finlandia) y <https://www.cdti.es/> (CDTI, España).

⁶ También existen otros sistemas de incentivos fiscales, como los que ofrecen una reducción en la cotización empresarial a la Seguridad Social de los trabajadores vinculados a proyectos de I+D. Este tipo de incentivo se aplica en los Países Bajos. La ventaja de este sistema es, entre otras, que no depende de los beneficios empresariales.

mente vigente es el de la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. El diseño específico de este tipo de incentivos varía entre países. Mientras en algunos las deducciones se calculan sólo sobre el aumento de la inversión en I+D en un período determinado (por ejemplo en Estados Unidos), en otros es sobre el total de la inversión (caso de Francia). Las consecuencias de uno u otro diseño para los ingresos públicos no son menores. Por ello es de especial importancia obtener evidencia empírica del funcionamiento e impacto de estos incentivos en sí mismos y de forma comparada con las ayudas directas. El cuadro nº 1 resume comparativamente las características de ambos sistemas.

Las diferencias señaladas pueden dar lugar a una respuesta distinta de las empresas ante cada sistema de apoyo a la I+D. En particular, si lo que obstaculiza los proyectos de innovación de una empresa es el acceso a la financiación de los mismos, los incentivos fiscales seguramente serán menos atractivos que una ayuda directa bajo la forma de crédito subvencionado o de ayuda a fondo perdido. Del mismo modo, para proyectos con elevada rentabilidad social pero baja rentabilidad privada serán más atractivas las ayudas directas. Por otro lado, los incentivos fiscales pueden estimular un mayor esfuerzo innovador de las empresas que invierten en I+D de forma estable, aunque no se puede garantizar que la innovación inducida compense socialmente el coste que comporta la pérdida de ingresos públicos.

Los incentivos fiscales a la I+D son instrumentos menos selectivos que las ayudas directas, no son adecuados para proporcionar financiación para llevar a cabo proyectos de empresas jóvenes o nuevas, y puede considerarse que son, en alguna medida, un premio al éxito. Por otra parte, existen indicios empíricos de que en promedio las ayudas directas propician innovaciones drásticas mientras que los incentivos fiscales contribuyen a impulsar innovaciones incrementales, desarrollando líneas de negocio ya existentes.⁷

4. DATOS: UNA BREVE DESCRIPCIÓN

España es uno de los países donde se utilizan desde hace tiempo ayudas directas e incentivos fiscales a la I+D empresarial. En los años inmediatamente anteriores a la crisis (2006 a 2008) el volumen de deducciones por inversión en I+D rozaba los 300 millones de euros anualmente; el número de empresas que las aplicaron fue de 3.621 en 2006, bajando a 3.150 en 2008. Aproximadamente el 73% de las deducciones aplicadas las hicieron empresas grandes.⁸ Las ayudas directas, principalmente canalizadas por el CDTI, alcanzaron unos 800 millones de euros en el año 2006 (766 millones en 2008), y se financiaron unos 1.000 proyectos.

⁷ Aunque no se dispone de evidencia completa debido a que su muestra no incluye las empresas que no utilizaron ambos tipos de apoyo, los resultados de Berubé y Mohnen (2009) apuntan en esta dirección.

⁸ Véanse las estadísticas proporcionadas por la Dirección General de Tributos y la Agencia Estatal de la Administración Tributaria.

Cuadro nº 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS INCENTIVOS FISCALES Y DE LAS AYUDAS DIRECTAS

	Incentivos Fiscales	Ayudas directas
Cómo se tramita	La empresa puede aplicar la deducción en el marco de las obligaciones fiscales anuales de la empresa. No se requieren trámites adicionales, excepto, si lo considera necesario, y en el caso de España, un informe motivado.	La empresa debe preparar una solicitud, lo que puede comportar costes explícitos, y algunos implícitos, como la filtración potencial de información sensible.
Financiación	La empresa debe llevar a cabo y financiar el proyecto con sus propios recursos antes de aplicar la deducción.	Si se obtiene la ayuda, parte de la misma se obtiene al inicio del proyecto, con lo que se facilita su financiación. Al mismo tiempo, la concesión representa un sello de calidad del proyecto que puede facilitar el acceso a financiación privada adicional.
Tipo de la ayuda	La deducción se puede aplicar si la empresa tiene beneficios y su deuda tributaria es suficientemente elevada. Problemas: las empresas jóvenes no suelen tener beneficios; los beneficios son inciertos; la imitación por parte de terceros reduce los beneficios.	La ayuda es independiente de los beneficios: financia una parte del coste del proyecto.
Importe de la ayuda	Los beneficios, que determinan la cuota líquida, son inciertos. Por tanto la capacidad de deducción efectiva es incierta.	La ayuda es segura y conocida, una vez concedida.
Temporalidad de la ayuda	Los beneficios son pro-cíclicos, por lo que también lo será la deducción efectiva.	Independientes del ciclo económico.
Costes de Administración	Necesidad de la administración tributaria de contar con expertos que puedan validar si efectivamente si las deducciones reclamadas corresponden a proyectos de I+D. Necesidad de verificar que no se produce una reclasificación de gastos, que no son gastos de I+D como que sí lo son.	Dificultad de determinar el nivel adecuado de ayuda –evaluar la diferencia entre rentabilidad social y privada– para cada proyecto. Discrecionalidad potencial en la concesión.
Marco legal a tener en cuenta	Se prestan a la competencia entre países en una carrera por ofrecer mayores deducciones y atraer más I+D. Coste elevado al disminuir los ingresos públicos.	En la Unión Europea la concesión de ayudas públicas a la actividad empresarial está permitida sólo en determinadas circunstancias, incluyéndose en estas las actividades de I+D.

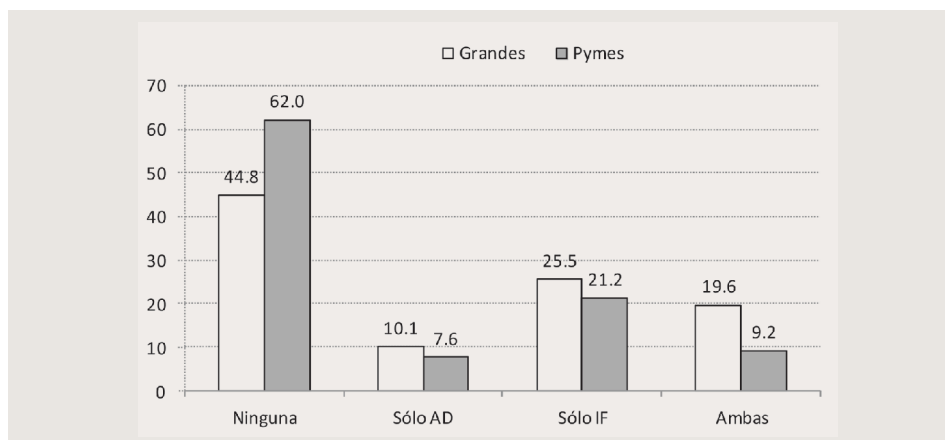
Fuente: Elaboración propia.

Nuestro análisis empírico se basa en dos fuentes de datos: el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), y la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), realizada por la Fundación SEPI. La primera nos permite identificar la relación existente entre el uso de cada uno de los instrumentos y determinadas características y obstáculos a los que se enfrentan las empresas; la segunda nos permite realizar un análisis dinámico de la participación en los mismos. En ambos casos nos centramos en las empresas del sector de manufacturas.⁹ A continuación describimos la información más relevante para nuestro estudio que se extrae de ambas fuentes.

4.1. Obstáculos para innovar y acceso a las ayudas directas y a las deducciones.

En el caso de la muestra del PITEC, utilizamos los datos de las encuestas realizadas de 2005 a 2008. La muestra está constituida por 3.626 empresas con menos de 200 empleados, y 811 empresas con 200 o más empleados. Nos centramos en la comparación entre aplicación de incentivos fiscales y ayudas directas concedidas por la administración central del Estado. El gráfico nº 1 muestra el porcentaje de empresas, según tamaño, que utilizaron alguna, ambas o ninguna de estas dos formas de apoyo en el período 2006 a 2008.¹⁰

Gráfico nº 1. **TASA DE USO DE LAS AYUDAS A LA I+D EN EL PERÍODO 2006-2008 (en %)**



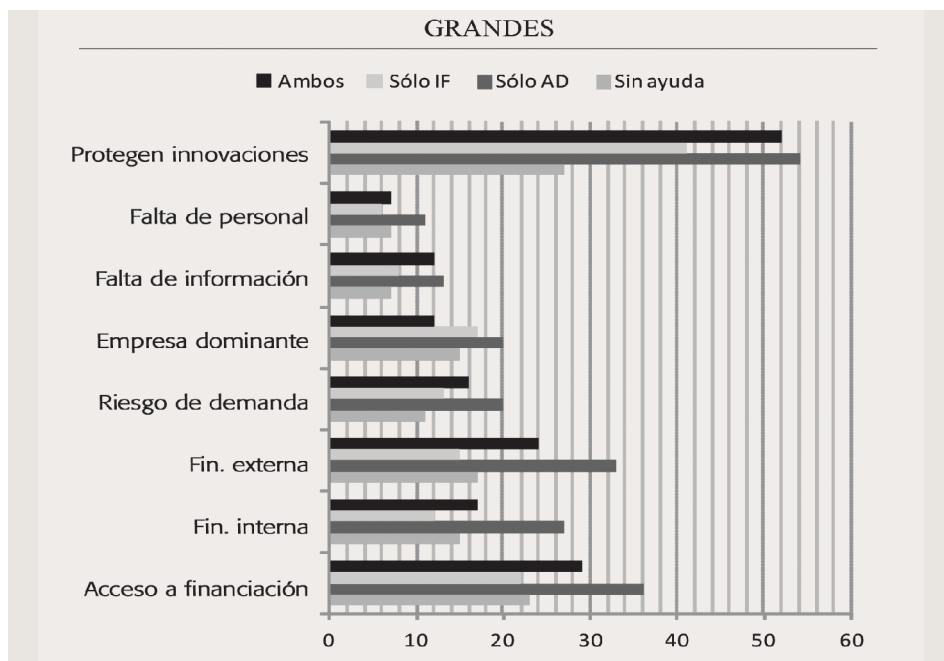
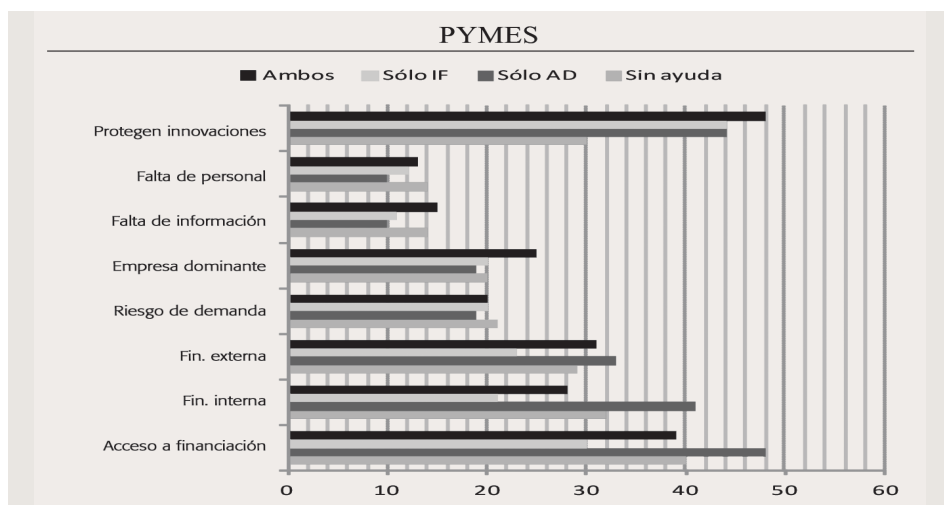
Nota: Se consideran grandes las empresas con más de 200 empleados. AD indica ayudas directas; IF indica incentivos fiscales.

Fuente: PITEC.

⁹ En los dos artículos citados de las autoras se ofrece una descripción detallada de ambas bases de datos.

¹⁰ Eliminamos de la muestra aquellas empresas que dicen explícitamente no tener necesidad de innovar: si estas empresas no innovan es por decisión propia, no porque se enfrenten a obstáculos para ello.

Gráfico nº 2. **PERCEPCIÓN DE OBSTÁCULOS PARA INNOVAR EN 2005 Y OBTENCIÓN DE AYUDAS EN 2006-2008 (en %)**



Fuente: PITEC.

El PITEC ofrece información sobre la importancia que tienen para los planes potenciales de innovación de cada empresa una serie de obstáculos, desde la perspectiva de la misma. Estos obstáculos dificultan la disposición de recursos propios para finan-

ciar innovaciones; de obtener financiación externa; de disponer de personal cualificado; falta de información técnica o comercial; riesgo de demanda; existencia de una empresa dominante. El gráfico nº 2 muestra el porcentaje de empresas que se declaran afectadas por los mismos de manera importante o muy importante en el año 2005, por estatus de ayuda en el período 2006-2008 y por tamaño de empresa.

En general para las Pymes cualquiera de los obstáculos mencionados es más importante que para las empresas grandes. El acceso a la financiación es el mayor de ellos para las Pymes, especialmente la disponibilidad de financiación interna. Para ambos tipos de empresa proteger las innovaciones es importante y lo hacen, lo que indica que perciben un riesgo real de imitación que intentan limitar de esta forma.

Dadas las características de los incentivos fiscales y de las ayudas directas resumidas en el cuadro nº 1, y la naturaleza de los obstáculos, podemos formular algunas hipótesis sobre la relación entre estos últimos y la probabilidad de que una empresa utilice una u otra forma de apoyo, ambas o ninguna. En concreto, para las empresas cuya restricción más importante sea la disponibilidad de fondos para innovar, las ayudas directas serán probablemente más ventajosas que los incentivos fiscales; también para proyectos que tengan un nivel reducido de capacidad de apropiación de resultados. En cambio los incentivos fiscales pueden ser atractivos para empresas que invierten en I+D de forma estable. Para contrastar estas hipótesis formulamos un modelo empírico que describimos en el apartado quinto.

4.2. Renovación y persistencia en el uso del apoyo público a la I+D empresarial

¿En qué medida se produce una renovación de las empresas que se benefician de las ayudas? En otras palabras, ¿se observa un grado significativo de continuidad o persistencia en la participación de las empresas en cada tipo de ayuda? ¿Depende ello de la experiencia previa en acceder a ellas, o de atributos específicos de los proyectos o las empresas? ¿El hecho de beneficiarse de una, facilita el acceso a la otra? Para explorar estas preguntas utilizaremos los datos de la ESEE, que ofrecen observaciones anuales desde 2001 sobre ambas formas de apoyo, aunque no proporciona datos sobre los obstáculos específicos para innovar que perciben las empresas.¹¹

La participación continua de una empresa en un programa de apoyo a la I+D (persistencia en la participación) puede reflejar aspectos positivos pero también negativos. Si la participación continua obedece a que los proyectos de la empresa sistemáticamente generan externalidades de conocimiento o a que se encuentran con dificultades

¹¹ La Encuesta sobre Estrategias Empresariales se realiza anualmente a las empresas de más de 200 empleados, y a una muestra aleatoria de las que tienen entre 10 y 200 empleados. Una descripción completa de la encuesta se encuentra en <https://www.fundacionsepi.es/esee/en/epresentacion.asp>.

des de financiación, siendo socialmente rentables, dicha continuidad será positiva. Pero en cambio si la participación no obedece a estas cualidades de los proyectos, sino que refleja simplemente capacidad de aprovechar estos instrumentos públicos, entonces el impacto sobre el bienestar general será negativo aunque beneficien a la empresa, puesto que los recursos públicos tienen usos alternativos. Una persistencia elevada e independiente de las características de los proyectos indicaría que un error inicial de asignación puede persistir a lo largo del tiempo simplemente por inercia. Finalmente, un grado de persistencia elevado cuestionaría la capacidad del apoyo público para incitar a que nuevas empresas emprendan actividades de I+D.

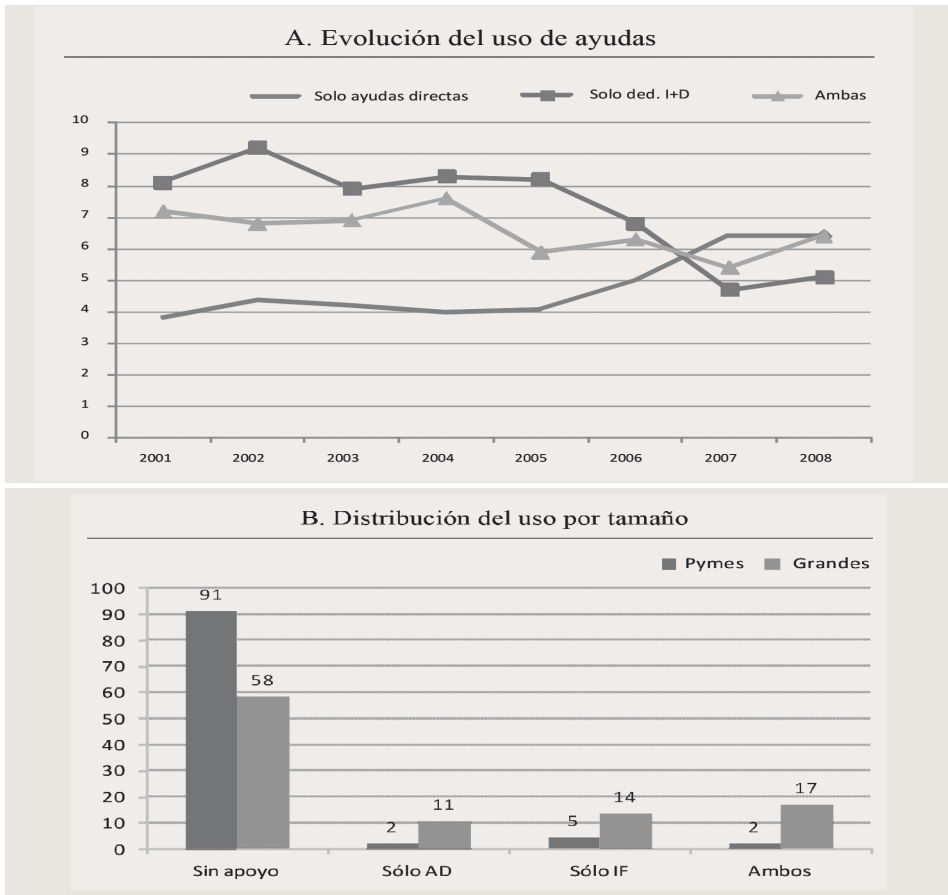
Una segunda cuestión a estudiar es si haber participado en uno de los programas de apoyo favorece, o está correlacionado con participar en el segundo. Por ejemplo, es posible que la probabilidad de aplicar deducciones fiscales sea mayor para las empresas que reciben ayuda directa en un momento dado que las que no la reciben, lo que tiene consecuencias para los ingresos públicos futuros. Por otro lado, también es posible que la probabilidad de obtener ayudas directas sea mayor para las empresas que en un momento dado se benefician de deducciones fiscales que las que no lo han hecho, lo que indicaría que empresas con experiencia en proyectos de I+D son capaces de realizar proyectos que concuerdan con las prioridades colectivas establecidas por la agencia pública.

Para describir el comportamiento observado de las empresas seleccionamos, de las empresas que constituyen la muestra de la ESEE cada año, un panel completo de 779 empresas, es decir, aquellas que permanecen en la muestra cada año del período. La composición de los dos paneles es muy similar en términos de composición sectorial y de tamaño empresarial.

El gráfico nº 3 muestra la evolución del uso de las distintas ayudas para las empresas del panel, así como la distribución de la participación por tamaño de empresa en el conjunto del período (panel A). Entre los años 2001 a 2005 el porcentaje de empresas que aplica deducciones por I+D es más elevado que el que recibe ayudas directas, pero a partir de 2006 la tendencia se invierte. El panel B muestra que se benefician de las ayudas principalmente las empresas con más de 200 empleados, aunque las Pymes parecen participar proporcionalmente más en el programa de incentivos fiscales que en el de ayudas directas.

El cuadro nº 2 proporciona una idea de los cambios de estado de las empresas con respecto al uso de ayudas a lo largo del período estudiado. En otras palabras, de la estabilidad de una situación dada, y de las entradas y salidas de un estado hacia otro. Los datos ponen de relieve que la gran mayoría de empresas que no usan ayudas en un período, siguen sin hacerlo en el siguiente (un 96%), mientras que entre un 60 y un 70% que reciben algún tipo de apoyo lo mantienen. El cambio de estado más frecuente si se tiene sólo un tipo de ayuda es dejar de tenerla.

Gráfico nº 3. **EL USO DE LAS AYUDAS A LA I+D EMPRESARIAL.**
(% de empresas)



Fuente: ESEE.

Cuadro nº 2. **PROBABILIDAD DE CAMBIO DE ESTADO 2001-2008**

Estado en t	Número de observaciones	Estado en t+1				Total
		Sin apoyo	Sólo AD	Sólo IF	Ambos	
Sin apoyo	4.429	95,8	1,6	2,1	0,5	100
Sólo Ayuda Directa	249	22,9	61,8	1,2	14,1	100
Sólo Incentivos Fiscales	416	27,6	1,0	61,3	10,1	100
Ambos	359	6,7	11,7	11,4	70,2	100
Total	5.453	81,4	4,9	7,2	6,5	100

Fuente: ESEE.

5. EVIDENCIA EMPÍRICA: RESULTADOS

En este apartado describimos primero la evidencia empírica que obtenemos al analizar la relación entre la asignación observada de cada tipo de ayuda y la percepción de obstáculos por parte de las empresas, y después el grado de continuidad en el uso de ambas formas de apoyo.

5.1. Obstáculos para innovar y acceso a las ayudas directas y a las deducciones

El modelo empírico consiste en la estimación de dos ecuaciones, en las que las variables dependientes son la probabilidad de disfrutar de una ayuda directa, y la probabilidad de aplicar una deducción por I+D en el impuesto de sociedades, referidas al período 2006-2008.¹² Las variables independientes objeto de especial interés son las medidas de percepción de obstáculos relacionados con la capacidad de financiación de los proyectos de innovación y el hecho de utilizar métodos legales de protección de la propiedad intelectual, ambas referidas al período 2003-2005. Incluimos además un conjunto de variables como son: indicadores de la productividad relativa de la empresa en relación con la media del subsector al que pertenece (el logaritmo de ventas por empleado de la empresa divididas por las ventas por empleado del subsector), del capital humano (la condición de disponer o no de titulados superiores), de su condición de exportadora, y de la recepción de otros tipos de ayudas, entre otros.

Las variables dependientes observadas son cualitativas; por tanto el modelo estimado consta de las dos ecuaciones siguientes:

$$S = 1 \text{ si } S^* = b_s X + e_s > 0, \quad [1]$$

$S = 0$ en caso contrario

$$T = 1 \text{ si } T^* = b_t X + e_t > 0, \quad [2]$$

$T = 0$ en caso contrario

donde S y T son indicadores binarios del estado de la empresa. Este modelo genera cuatro posibles situaciones: la empresa no disfruta de ninguna ayuda (0,0); sólo aplica deducciones (0,1); obtiene sólo ayuda directa (1,0), y obtiene las dos (1,1). Estimamos los coeficientes mediante un modelo probit bivariante, a partir de los cuales calculamos los efectos que genera un cambio en cada una de las variables independientes sobre la probabilidad de estar en uno u otro estado en cuanto al uso de ayudas públicas.

Estimamos estas relaciones separadamente para pymes y para empresas grandes. El cuadro nº 3 muestra los resultados más relevantes. Resulta especialmente clarifi-

¹² Agregamos los tres años, 2006 a 2008, porque las ayudas directas pueden tener una duración superior a 1 año, y las deducciones fiscales se pueden diferir si la empresa no tiene cuota líquida suficiente un año determinado. Los resultados no varían sustancialmente si no se agrega la información anual.

gador comparar los resultados para los estados «Sólo obtener ayudas directas» y «Sólo aplicar deducciones fiscales». Observamos que en el caso de las pymes, la probabilidad de utilizar ayudas directas aumenta si las empresas se enfrentan a dificultades en el acceso a financiación para la innovación, mientras que la probabilidad de aplicar deducciones fiscales se reduce. Este resultado es compatible con la hipótesis que se ha discutido anteriormente respecto a que los incentivos fiscales no son un instrumento que pueda ayudar a empresas cuyo problema principal para innovar es el acceso a financiación. Asimismo, la capacidad de proteger la propiedad intelectual aumenta la probabilidad de utilizar deducciones fiscales. Para las empresas grandes, los resultados son similares por lo que respecta a la importancia de las restricciones de financiación.

Cuadro nº 3. EFECTO MARGINAL MEDIO SOBRE LA PROBABILIDAD DE ESTAR EN CADA UNO DE LOS CUATRO ESTADOS POSIBLES

Panel A: Pymes

	Ambas ayudas (1)	Sólo ayudas directas (2)	Sólo incentivos fiscales (3)	Ninguna (4)
Restricciones de financiación	0,004 (0,007)	0,027*** (0,007)	-0,053*** (0,013)	0,021 (0,016)
Uso de protección PI	0,018*** (0,006)	0,004 (0,007)	0,021* (0,012)	-0,043*** (0,013)
Bajo capital humano	-0,069*** (0,016)	-0,038** (0,017)	-0,027 (0,026)	0,134*** (0,031)
Alto capital humano	0,064*** (0,011)	0,041*** (0,012)	0,012 (0,022)	-0,117*** (0,024)
I+D estable	0,094*** (0,010)	0,025** (0,010)	0,095*** (0,017)	-0,213*** (0,019)
I+D ocasional	0,050*** (0,011)	0,016 (0,012)	0,044** (0,019)	-0,111*** (0,022)
Productividad relativa	0,015*** (0,004)	-0,007* (0,004)	0,041*** (0,008)	-0,049*** (0,009)
Número de empresas en cada estado	2.241	273	778	334

.../...

Panel B: Grandes

	Ambas ayudas (1)	Sólo ayudas directas (2)	Sólo incentivos fiscales (3)	Ninguna (4)
Restricciones de financiación	0,008 (0,029)	0,050** (0,021)	-0,087** (0,035)	0,029 (0,038)
Uso de protección PI	0,021 (0,020)	0,016 (0,016)	-0,021 (0,027)	-0,016 (0,026)
Bajo capital humano	-0,088* (0,046)	0,021 (0,035)	-0,069 (0,056)	0,136** (0,055)
Alto capital humano	0,029 (0,047)	-0,001 (0,048)	0,012 (0,082)	-0,040 (0,063)
I+D estable	0,243*** (0,032)	0,009 (0,019)	0,068** (0,031)	-0,320*** (0,034)
I+D ocasional	0,135*** (0,041)	0,012 (0,026)	0,025 (0,044)	-0,172*** (0,049)
Productividad relativa	0,043*** (0,016)	-0,008 (0,012)	0,030 (0,020)	-0,064*** (0,021)
Número de empresas en cada estado	161	83	209	358

Notas: Se muestran los efectos marginales estimados para las principales variables de interés.

Los resultados completos se hallan en los artículos citados. Entre paréntesis se muestran las desviaciones típicas robustas.

Fuente: PITEC.

Se constata la gran importancia del nivel de capital humano en las pymes, aproximado por la disponibilidad de titulados superiores en la empresa. La ausencia de personal cualificado reduce significativamente la probabilidad de poder disfrutar de una ayuda directa, mientras que tener un porcentaje elevado de este tipo de empleados la aumenta.

5.2. Renovación y continuidad en el uso del apoyo público a la I+D empresarial

Con el panel de 779 empresas planteamos un modelo dinámico en el que especificamos dos ecuaciones, una para las ayudas directas y otra para la aplicación de incentivos fiscales, en las que la probabilidad de obtener una ayuda directa un año de-

terminado, t , es función de haberla recibido el año anterior, así como de haber aplicado incentivos fiscales el año anterior, y de otras variables, unas observables y otras no. De forma análoga para la aplicación de los incentivos fiscales. Los parámetros o coeficientes de especial interés a estimar son los que corresponden a las variables dependientes retardadas. Esto se puede escribir como sigue:

$$\begin{aligned} y_{1it}^* &= \gamma_{11}y_{1it-1} + \gamma_{12}y_{2it-1} + \beta_1x_{1it-1} + \eta_{1i} + u_{1it} \\ y_{2it}^* &= \gamma_{21}y_{1it-1} + \gamma_{22}y_{2it-1} + \beta_2x_{2it-1} + \eta_{2i} + u_{2it} \end{aligned} \quad [3]$$

donde y_{1it}^* se refiere a la propensión de una empresa a utilizar ayudas directas un año determinado; y_{2it}^* a la propensión a aplicar incentivos fiscales, x_{jit-1} son un conjunto de variables observables retardadas un período, η_{ji} es un conjunto de variables no observables relativas a la empresa y que no varían en el tiempo (por ejemplo, capacidad directiva o prácticas de gestión), y u_{jit} es un término aleatorio que varía por empresa y año. Las variables y_{jit}^* no se observan directamente, pero sí el estado cualitativo, como en el caso de las ecuaciones [1] y [2].

El cuadro nº 4 muestra los resultados de la estimación obtenidos con tres especificaciones distintas de este modelo.¹³ La primera –modelo 1– además de las variables dependientes retardadas un período así como su valor en el período inicial, incluye el logaritmo de la productividad relativa de la empresa (sus ventas por trabajador en relación con la media de su sector), así como las variables indicadoras de categoría de tamaño y sector que no varían a lo largo del período estudiado. La segunda incluye además una variable binaria que indica si la empresa estaba invirtiendo o no en I+D al principio del período; se pretende con ello capturar la importancia potencial de tener experiencia previa en I+D. La tercera especificación se distingue de la primera porque incluye una variable binaria que indica si la empresa no disponía de personal con titulación superior; ésta es un indicador del capital humano de la empresa.

Por lo que respecta al grado de persistencia, las tres estimaciones conducen a la misma conclusión: en el caso de las ayudas directas, el grado de continuidad (persistencia) es significativo y puede atribuirse en proporciones similares a factores individuales y a la propia experiencia en obtención de ayudas. En el caso de las deducciones fiscales, la persistencia también es significativa, pero en este caso puede atribuirse en mayor medida a la experiencia anterior –inercia– que a los factores individuales. No observamos sin embargo una correlación inmediata entre utilizar un tipo de ayuda en un período y haber utilizado la otra en el período anterior. Ello lleva a concluir que el perfil de empresas y proyectos que usan cada tipo de ayuda es, controlando por otros factores, observados y no observados, fundamentalmente distinto.

¹³ Estimamos un modelo probit bivalente dinámico según el método propuesto por Wooldridge (2005) para un modelo dinámico univariante, que extendemos al modelo bivalente, siguiendo a Devicienti y Poggi (2011).

Cuadro nº 4. PERSISTENCIA EN EL USO DE APOYO PÚBLICO

Muestra: Panel de 779 empresas (5.453 observaciones), 2001-2008

Variable dependiente: Ayudas Directas						
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Coef	desv. tip	Coef.	dt	Coef	dt
Aplica Deducción _{t-1}	0,12	0,14	0,10	0,14	0,11	0,14
Aplica Deducción _{t0}	0,50***	0,16	0,25	0,16	0,43*	0,16
Ayuda Directa _{t-1}	1,36***	0,12	1,36***	0,13	1,37***	0,12
Ayuda Directa _{t0}	1,59***	0,21	1,32***	0,20	1,52***	0,21
Log Prod. Relativa _{t-1}	0,40**	0,18	0,39**	0,18	0,39**	0,18
Invierte en I+D _{t0}			0,74***	0,15		
Sin titulados superiores					-0,49***	0,17
Tamaño >200	0,56***	0,11	0,42***	0,11	0,46***	0,11
High Tech	0,48***	0,18	0,37**	0,17	0,41**	0,17
Variable dependiente: Deducciones Fiscales por I+D						
Aplica Deducción _{t-1}	1,55***	0,10	1,53***	0,11	1,53***	0,10
Aplica Deducción _{t0}	0,91***	0,15	0,61***	0,13	0,83***	0,14
Ayuda Directa _{t-1}	0,07	0,14	0,07	0,14	0,08	0,14
Ayuda Directa _{t0}	0,57***	0,15	0,28*	0,15	0,52***	0,15
Log Prod. Rrelativa _{t-1}	0,01	0,14	-0,01	0,15	0,01	0,14
Invierte en I+D _{t0}			0,82***	0,11		
Sin titulados superior superiores					-0,68***	0,16
Tamaño >200	0,43***	0,09	0,28***	0,09	0,32***	0,09
High Tech	0,71***	0,14	0,54***	0,13	0,64***	0,13

Observaciones: Los símbolos *, **, *** indican un nivel de significatividad del 10%, 5% y 1% respectivamente. En esta tabla sólo mostramos los coeficientes estimados y sus correspondientes desviaciones típicas para las variables con mayor interés. En los artículos citados de las autoras se encuentran las especificaciones completas así como los detalles técnicos. Todas las estimaciones incluyen un término constante, una variable binaria que clasifica las empresas en grandes (Tamaño>200 empleados) y pymes, y una segunda variable binaria que clasifica los sectores según su intensidad tecnológica (*High Tech*). También incluye, para obtener una estimación consistente, la media del logaritmo de la productividad relativa (Mundlak).

Fuente: ESEE.

Finalmente, la relación positiva entre el hecho de estar invirtiendo en I+D al inicio del período estudiado y la probabilidad de obtener ayudas directas indica que la capacidad de incitar a que empresas sin experiencia previa en I+D lo hagan es muy limitada. Ocurre lo mismo con el uso de deducciones fiscales. Este resultado sugiere que existe un grupo de empresas activas en I+D, que posiblemente tienen suficiente motivación para hacerlo independientemente del apoyo público, pero están atentas a éste y lo utilizan. Pero las que no están previamente activas no parecen que puedan ser inducidas a serlo por la vía de las ayudas específicas para innovar, sean éstas ayudas directas o indirectas. Junto con el resto de resultados, se puede afirmar que en muchos casos las dificultades para innovar están más relacionadas con el insuficiente capital humano de una parte importante de las empresas así como posiblemente, al menos en algunos sectores, a una falta de incentivos vía competencia.¹⁴

6. CONCLUSIONES

Para evaluar la efectividad de una política de innovación es necesario dar respuesta a un conjunto de preguntas, cuyo fin último de averiguar si la intervención pública, y el coste que la misma comporta, genera un aumento del bienestar general mayor que dicho coste. Una de ellas es contrastar si la asignación del apoyo público responde a criterios basados en fallos de mercado, además de la lógica exigencia de calidad de los proyectos. La segunda es contrastar si dos de los instrumentos habitualmente utilizados por países de la OCDE, ayudas directas e incentivos fiscales, son equivalentes en este sentido, es decir, son utilizados por el mismo tipo de empresas (conducen a la misma asignación del apoyo). La tercera está relacionada con la continuidad en la percepción de ayudas, y la medida en que ésta depende de atributos de las empresas o sus proyectos, o básicamente de la experiencia en tenerlas.

Utilizando dos bases de datos de empresas industriales españolas, encontramos que existen diferencias significativas en las variables que inciden en el acceso a deducciones fiscales y a ayudas directas, así como una persistencia elevada en su uso. En particular, la probabilidad de acceder a ayudas directas aumenta cuando una empresa se enfrenta a dificultades para financiar los proyectos de innovación, mientras que la probabilidad de utilizar incentivos fiscales disminuye en estos casos, tanto para pymes como para empresas grandes. Ello indica que los incentivos fiscales no son un mecanismo equivalente a las ayudas directas para hacer frente a dificultades para innovar derivadas de este tipo de dificultad. También detectamos el significativo papel del capital humano de la empresa, lo que no es sorprendente: éste determi-

¹⁴ En otras especificaciones que no mostramos aquí incluimos la cuota de mercado de la empresa, o si está entre las tres primeras del sector, como variables independientes. Observamos que la presencia de estas características aumenta la probabilidad de uso de los incentivos fiscales, pero no de las ayudas directas.

na la capacidad para descubrir necesidades de la demanda y oportunidades de innovar y capacidad para llevar a cabo proyectos genuinamente innovadores con un valor social y/o privado elevado.

Nuestros resultados cuestionan la efectividad de los incentivos fiscales para estimular una mayor innovación, especialmente cuando la financiación de los proyectos es una dificultad importante por parte de muchas empresas. Dado su diseño en el período estudiado, constituyen un premio al éxito. Las ayudas directas son un mecanismo que no experimenta esta limitación; sin embargo, en el período estudiado, no parece que hayan conseguido atraer suficiente número de empresas jóvenes o nuevas. Políticas complementarias, como determinadas reformas estructurales y la mejora del capital humano de forma generalizada en las empresas, especialmente en las pymes, pueden tener una mayor importancia para conseguir aumentar el nivel de innovación del sector privado en España. Si los instrumentos específicos no se acompañan de estas políticas complementarias, la efectividad de los primeros será limitada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÉRUBÉ, C. y MOHNEN, P. (2009): «Are firms that receive R&D subsidies more innovative?» *Canadian Journal of Economics*, vol. 42(1). 206-225.
- BUSOM, I., CORCHUELO, B. y MARTÍNEZ ROS, E. (2014): «Tax incentives... or subsidies for business R&D?» *Small Business Economics*, Springer, vol. 43(3). 571-596.
- (2015): «Dynamics of firm participation in R&D tax credit and subsidy programs» Working Papers wpdea1503, Departamento de Economía Aplicada Universidad Autónoma de Barcelona.
- CORREA, J.A. y ORNAGHI, C. (2014): «Competition and Innovation: New Evidence from US Patent and Productivity Data», *The Journal of Industrial Economics*, Volume 62, Issue 2. 258-285.
- CORREA, P., BORJA-VEGA, L.A. y BORJA-VEGA, C. (2013): «The Impact of Government Support on Firm R&D Investments. A Meta-Analysis», World Bank Research Working Paper 6532.
- DEVICIENTI, F. y POGGI, A. (2011): «Income poverty and social exclusion: two sides of the same coin or dynamically interrelated processes?» *Applied Economics*, vol. 43 (25).
- OECD (2014): OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014, OECD Publishing.
- WESTMORE, B. (2013): «Innovation and Growth: Considerations for Public Policy», *Review of Economics and Institutions*, vol. 4(3).
- WOOLDRIDGE, J. (2005): «Simple solutions to the initial conditions problem in dynamic, nonlinear panel data models with unobserved heterogeneity», *Journal of Applied Econometrics*, vol. 20(1), pp. 39-54.