

**EFICACIA DE LOS INCENTIVOS FISCALES A LA INVERSIÓN EN
I+D EN ESPAÑA EN LOS AÑOS NOVENTA**

**DESIDERIO ROMERO JORDÁN
JOSÉ FÉLIX SANZ SANZ**

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS
DOCUMENTO DE TRABAJO
Nº 353/2007

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa ⁽¹⁾

Desiderio Romero Jordán

Universidad Rey Juan Carlos

José Félix Sanz Sanz

Universidad Complutense de Madrid

Resumen: Este trabajo analiza la eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España. Para ello se utiliza una muestra de empresas manufactureras referida al período 1990 a 2001. Los resultados muestran que el crédito fiscal, y en menor medida las amortizaciones, son instrumentos adecuados para reducir el precio de la I+D. Sin embargo, la respuesta de la inversión a tales variaciones en precio es moderada ya que las elasticidades oscilan entre -0,98 y -1,01. Asimismo, cada unidad monetaria adicional de gasto fiscal genera entre 1,24 y 1,26 unidades monetarias de inversión. Por último, los resultados indican que la relación entre activos fijos productivos e I+D es muy débil.

Palabras clave: I+D, incentivos fiscales, elasticidad, coste-eficacia

Clasificación JEL: H20, H23, H41

¹ Nuestro agradecimiento a la Comunidad de Madrid y a la Universidad Rey Juan Carlos por la financiación conjunta de los proyectos de investigación *URJC-SHD-0846* y *URJC-CM-2006-0497*. También nos gustaría reconocer a la Fundación de las Cajas de Ahorros, FUNCAS, la puesta en marcha de su programa de ayuda a la investigación. Adicionalmente, José Félix Sanz agradece los recursos recibidos del proyecto *CICYT SEJ-2006-04444*.

1. Introducción

La acumulación de conocimiento tecnológico tiene en el largo plazo un efecto positivo sobre la productividad y el crecimiento económico (OCDE, 2001; CBO, 2005). Sin embargo, el volumen de recursos destinados a indagar en nuevos conocimientos científicos así como en el desarrollo de nuevas tecnologías es inferior al que socialmente sería deseable, debido fundamentalmente a la existencia de dos fallos de mercado. De una parte, el conocimiento tecnológico tiene rasgos de bien público al ser parcialmente excluible y no rival (Nelson 1959; Arrow, 1962). Esto implica que el *agente inventor* se beneficia solamente de una parte del conocimiento resultante de la investigación, difuminándose el resto hacia otros agentes económicos en forma de externalidades positivas. De este modo, la rentabilidad social asociada a la producción de conocimiento supera ampliamente a la rentabilidad privada que obtiene el sujeto que desarrolla y/o financia los proyectos de investigación (Griliches, 1992; Nadiri, 1993). Por otra parte, el desarrollo de nuevas tecnologías lleva asociado un riesgo de fracaso que afecta negativamente a la financiación de dichos proyectos debido a la existencia de asimetrías de información en los mercados de capital (Stiglitz y Weiss, 1981; Calomiris y Hubbard, 1990; Himmelberg y Petersen, 1994; Shah, 1995 a,b; Hall *et al.*, 1998; Heijs, 2003 y Marra, 2007). En esencia, estos son los argumentos que justifican la implementación de políticas públicas de fomento de la inversión empresarial en Investigación y Desarrollo (I+D).

Como parte de esas políticas, en los países de la OCDE se utilizan, además de la regulación de la propiedad intelectual, diferentes combinaciones de instrumentos financieros y fiscales (OCDE, 2005). Los instrumentos financieros más utilizados son las subvenciones, los préstamos subvencionados y los avales para préstamos. Por su parte, los incentivos fiscales empleados con más frecuencia son, dentro de la estructura del Impuesto de Sociedades, las reservas para inversión, las amortizaciones aceleradas y el crédito fiscal a la inversión. El grado de utilización de dichos instrumentos varía considerablemente entre países. Concretamente, Italia y Nueva Zelanda utilizan fundamentalmente instrumentos financieros mientras que en otros países como España, Portugal, Canadá o Australia sucede lo contrario. No obstante, el uso de la fiscalidad para incentivar la inversión en I+D se generalizó a finales de los años noventa en el ámbito de la OCDE (Warda, 2002; Comisión Europea, 2002).

Desde los años ochenta, los economistas han dedicado una gran atención a evaluar, de modo particular, los incentivos fiscales a la inversión en I+D existentes en la estructura del Impuesto de Sociedades (Comisión Europea, 2002, 2003). A tal efecto, se han empleado diferentes enfoques metodológicos, tanto cuantitativos como cualitativos, aunque la estimación de elasticidades-precio y el cómputo de ratios coste-eficacia son los procedimientos analíticos más frecuentemente usados en este tipo de literatura (López y Romero, 2001). La utilización conjunta de estas dos metodologías, claramente complementarias, resulta extremadamente útil para evaluar la eficacia de los instrumentos fiscales desde una perspectiva global. Concretamente, el cómputo de elasticidades precio permite analizar la respuesta de la inversión a cambios esperados en los precios de la I+D, mientras que el ratio coste-eficacia ofrece información sobre la inversión que induce cada unidad de gasto fiscal. En otras palabras, los resultados obtenidos con la estimación de elasticidades precio y de ratios coste-eficacia son útiles para evaluar los efectos incentivo del sistema fiscal sobre las decisiones de inversión en I+D con relación a su coste recaudatorio. Precisamente por ello, como veremos seguidamente, este ha sido el enfoque metodológico empleado en la presente investigación.

Desafortunadamente, la evidencia disponible sobre la eficacia de dichos incentivos fiscales, referida fundamentalmente a Estados Unidos, Canadá y Reino Unido, no ofrece resultados concluyentes (véanse las revisiones de la literatura efectuadas por Dagenais *et al.*, 1997; Hall y Van Reenen, 2000; OCDE, 2002 y Comisión Europea, 2003). Por una parte, el rango de elasticidades precio es muy amplio, abarcando desde valores próximos a cero a ligeramente superiores a la unidad. Más aún, algunos autores como Hines (1991), Hall (1993) y Berger (1993) han obtenido elasticidades para la economía estadounidense próximas a -2. No obstante, como han puntualizado Guellec y Van Pottelsberghe (1997), las elasticidades precio de la I+D disponibles en la literatura se encuentran con más frecuencia por debajo que por encima de la unidad, especialmente cuando se emplean microdatos. Por otra parte, las estimaciones del ratio coste-eficacia están, en líneas generales, muy próximas a la unidad, de modo que los incentivos fiscales raramente parecen inducir más inversión que el propio gasto fiscal que generan (Van Pottelsberghe, 1997). No obstante, existen también excepciones como Bayly y Lawrence (1993), Berger (1993) y Hall (1993) que obtienen ratios coste-eficacia que oscilan entre 1,3 y 2.

La literatura disponible sobre la eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D existentes en el impuesto de sociedades español es, como se expone seguidamente, muy escasa². Esta situación resulta sorprendente si tenemos en cuenta que el tratamiento fiscal vigente en España es, junto al existente en Portugal, Australia, Canadá e Italia, uno de los más favorables de la OCDE (Warda, 2001, 2002). De hecho, el análisis comparado muestra que dichos incentivos son más generosos que los disponibles en países como Finlandia, Noruega, Suecia, Alemania, Estados Unidos o Japón donde las tasas agregadas de inversión en I+D triplican a las españolas³. En este sentido, hasta donde conocemos, los únicos trabajos donde se analizan específicamente estas cuestiones son Marra (2004) y Corchuelo (2006)⁴. Con diferentes metodologías, en ambos artículos se analiza la eficacia de los incentivos fiscales empleando una muestra de empresas manufactureras referida a los años noventa –extraída en los dos casos de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales, (ESEE).

Concretamente, Marra (2004) estima una función Cobb-Douglas sobre una muestra de 189 empresas que realizan inversión en I+D de forma *estable y sistemática* entre 1990 y 1999. Los resultados muestran una elasticidad del precio efectivo de la I+D ante cambios en los incentivos fiscales (amortizaciones y crédito fiscal) claramente superior al 1%. Concretamente, en las Grandes Empresas (≥ 200 trabajadores) la elasticidad media es de -1,28 mientras que en la PYMES (<200 trabajadores) es de -1,26. Además, la evidencia refleja que el precio efectivo de la I+D es mucho más sensible a cambios en la tasa de amortización fiscalmente permitida que en el crédito fiscal (en el primer caso, la elasticidad está próxima a -0,8 mientras que en el segundo a -0,5). Por otra parte, en Corchuelo (2006) se analiza el papel de los incentivos fiscales sobre la decisión de realizar I+D y sobre el nivel de esfuerzo tecnológico. Para ello, empleando el procedimiento bietápico propuesto por Heckman (1979), se estima, en primer lugar, la probabilidad de realizar I+D. Y en

² El escaso interés prestado a esta línea de investigación es llamativo si atendemos al amplio número de trabajos donde se evalúa la eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en activos fijos productivos (López y Romero, 2001). A ello debe añadirse que para el caso español los investigadores han prestado más atención al análisis de las subvenciones que al de los incentivos fiscales a la I+D disponibles en el Impuesto de Sociedades (por ejemplo, Busom, 1991, 2000; Jaumandreu *et al.*, 1999; Marra, 2005; González *et al.*, 2005).

³ A pesar de ello, las estadísticas oficiales del Impuesto de Sociedades reflejan que el número de empresas que hace uso de los incentivos fiscales es realmente muy reducido. Así, en los años 2001 a 2004, el crédito fiscal fue utilizado solamente por, aproximadamente, el 3% de las empresas industriales españolas (Ministerio de Economía y Hacienda, 2004, 2005, 2006, 2007).

⁴ Adicionalmente, en Corchuelo y Martínez-Ros (2005) y Corchuelo (2007) se estudian los factores que influyen en la aplicación de los incentivos fiscales a la I+D en España sobre una muestra de empresas de la ESEE referida a 2000 en el primer caso y a 2002 en el segundo. Los resultados obtenidos en esos trabajos indican que la probabilidad de conocer y aplicar los incentivos fiscales está positivamente relacionada con la experiencia previa en inversión en I+D, el tamaño de las empresas y con una situación financiera estable.

segundo, se estudian los factores que explican dicha inversión, tomando el coste del capital como uno de los regresores. Este modelo se estima sobre una muestra de 1113 empresas referida al período 1990-1998. Los resultados indican que la probabilidad de realizar I+D está, como cabría esperar, positivamente relacionada con el tamaño de la empresa y negativamente con el coste del capital⁵. Asimismo, la elasticidad del esfuerzo tecnológico respecto del coste del capital es claramente mayor que la unidad (2,5), superando ampliamente los valores próximos a 0,4 obtenidos por ejemplo por Parisi y Sembeneli (2003) para el caso italiano. En resumen, los resultados de estos dos trabajos indican que los incentivos fiscales a la inversión en I+D existentes en la estructura del impuesto de sociedades español tienen un elevado grado de eficacia. Al menos, para las grandes empresas que tienen políticas de inversión en I+D estables en el largo plazo.

Este artículo profundiza en esta línea de investigación con dos objetivos claramente definidos. Primero, aportar nueva evidencia sobre elasticidades precio y ratios coste eficacia de la I+D empleando un enfoque metodológico diferente al utilizado en los trabajos referidos en el párrafo anterior. Y segundo, analizar el grado de complementariedad o de sustituibilidad de la I+D con el resto de inputs productivos estimando para ello las correspondientes elasticidades precio cruzadas. Siguiendo la metodología propuesta por Mamuneas y Nadiri (1996), en este trabajo se estima una función de costes translog sobre una muestra de empresas de la ESEE referida al período 1990 a 2001. Para que los resultados sean comparables a los trabajos referidos anteriormente, la muestra empleada solo incluye a aquellas empresas que invierten en I+D durante todos los años del período analizado. En el desarrollo del trabajo hemos prestado una atención especial a los precios de los diferentes inputs utilizados en la estimación de la función de costes. Específicamente, el precio neto de impuestos de la I+D ha sido computado con técnicas de microsimulación. Concretamente, para cada empresa, han sido calculadas las cuantías correspondientes de amortización y de crédito fiscal a la I+D efectivamente aplicadas en cada ejercicio. Para ello, han sido programados en SAS[®] un conjunto de algoritmos con el objeto de emular las verdaderas situaciones fiscales de las empresas. De este modo han sido calculados, por ejemplo, los límites efectivos de las deducciones a las que se enfrenta cada empresa teniendo en cuenta sus datos contables y la normativa vigente. O también, la

⁵ Estos resultados son similares a los obtenidos, entre otros, por Huergo y Moreno (2004) y Griffith *et al.*, (2006).

cuantía de crédito fiscal diferido en aquellos ejercicios donde las empresas tienen pérdidas o insuficiente cuota para aplicar la totalidad de las deducciones devengadas⁶.

El artículo se desarrolla como sigue. En la sección 2 se describe el tratamiento fiscal de la inversión en I+D en los años noventa. En la sección 3 se presenta el marco teórico utilizado (función de costes translog) y los resultados de la estimación de dicho modelo. A partir de estos resultados, en la sección 4 se calculan y comentan las diferentes elasticidades precio y elasticidades cruzadas de los inputs mientras que en la sección 5 se muestran los correspondientes valores del ratio coste eficacia-marginal de la I+D. El trabajo finaliza con una sección de conclusiones, donde se discuten los resultados y se proponen futuras líneas de investigación.

2. Principales rasgos de la fiscalidad de la I+D en los años noventa

El Impuesto de Sociedades dispone en su estructura de dos mecanismos de fomento de la inversión en I+D: el crédito fiscal y las amortizaciones. En esencia, la cuantía del beneficio fiscal que genera el crédito fiscal depende del porcentaje de deducción, de la base sobre la que se aplica, del límite sobre el que opera y del periodo para diferir el derecho a la deducción devengado y no aplicado por falta de cuota. En este sentido, los principales rasgos de dicho instrumento fiscal durante los años noventa se sintetizan en la Tabla 1. Como se puede ver, el diseño del crédito fiscal ha sido reformado sucesivamente, mejorando, al menos teóricamente, su potencial para incentivar la inversión en I+D: (i) El porcentaje de deducción ha aumentado desde el 15% existente a principios de la década hasta el 30% en 2001. Además, en 1994 se introdujo una deducción adicional sobre la base incremental para premiar a las empresas que presentan tasas crecientes de inversión en I+D. (ii) El límite de la deducción ha aumentado desde el 25% existente en 1990 hasta el 45% en 2001. (iii) El plazo de diferimiento de las deducciones no aplicadas por falta de cuota se ha ido extendiendo hasta alcanzar los 15 años. (iv) Por último, en 2000 se creó una deducción adicional para los gastos de personal generados por investigadores cualificados afectos a tareas de I+D.

⁶ El uso de microdatos plantea sin embargo ciertas limitaciones en el trabajo empírico. Concretamente, tienen poca utilidad para capturar los efectos externos generados por la inversión en I+D (Guellec y Van Pottelsberghe, 2003). Tampoco permiten analizar el impacto de las variables macroeconómicas sobre las decisiones de inversión en I+D (Bloom *et al.*, 2002).

Por otra parte, las dotaciones a la amortización por gastos de capital en I+D han sido tradicionalmente deducibles de la base del Impuesto de Sociedades. Sin embargo, hasta 1984, la amortización de este tipo de gastos se realizaba linealmente según las tablas oficiales. La Ley 27/84 de 26 de julio, sobre Reversión e Industrialización permitió la amortización acelerada de los activos fijos e intangibles en un período de 5 años, con la excepción de los edificios cuyo plazo era de 7 años. Posteriormente, la Ley 43/95 de Reforma del Impuesto de Sociedades introdujo la posibilidad de aplicar libertad de amortización a todos los gastos de capital en I+D, con la excepción de los edificios que debían ser amortizados linealmente en un plazo de 10 años. La libertad de amortización era también aplicable a los gastos corrientes, siempre que estuviesen oportunamente recogidos en la contabilidad y hubiesen sido activados.

[Insertar Tabla 1]

3. Marco teórico: modelo y resultados de la estimación

3.1. La especificación translog

La función de costes de la empresa b se define como:

$$C^h = C(p_i^h, Y^h, d^h; t) \quad [1]$$

donde C representa los costes de la empresa, p_i es el precio de los inputs [capital productivo (K) factor trabajo dedicado a actividades productivas (L), consumos intermedios (I) e investigación y desarrollo (R)], Y es el output de la empresa, d es un conjunto de variables ficticias y t es la variable tiempo que recoge shocks tecnológicos o cualquier otro efecto temporal (la construcción de las variables puede ser consultada en el Apéndice). Definimos la función de costes translog para cada empresa como:

$$\begin{aligned} \ln C^h = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i^h \ln p_i^h + \alpha_Y^h \ln Y^h + \phi_t^h t + \\ & + \sum_{i=1}^4 \alpha_{iY}^h \ln p_i^h \ln Y^h + \sum_{i=1}^4 \phi_{it}^h \ln p_i^h t + \phi_Y^h \ln Y^h t + \end{aligned} \quad [2]$$

$$+1/2 \left[\sum_i \sum_j \alpha_{ij}^h \ln p_i^h \ln p_j^h + \alpha_{YY}^h \ln Y^h \ln Y^h + \phi_u^h t^2 \right]$$

Aplicando el lema de Shephard (véase Diewert, 1974) obtenemos el peso del input i en el coste total, S_i^h :

$$\frac{\partial \ln C^h}{\partial \ln p_i^h} = S_i^h = \alpha_i^h + \alpha_{iY}^h \ln Y^h + \phi_u^h t + \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} \alpha_{ij}^h \ln p_j^h \quad [3]$$

Una estructura de costes de “buen comportamiento” debe verificar adicionalmente un conjunto de restricciones (Nadiri y Schankerman, 1979):

i. Homogeneidad en precios:

$$\sum_i \alpha_i^h = 1; \sum_i \alpha_{iY}^h = 0; \sum_i \phi_u^h = 0; \sum_i \alpha_{ij}^h = 0 \quad [4]$$

ii. Simetría:

$$\alpha_{ij}^h = \alpha_{ji}^h. \quad [5]$$

iii. Monotonicidad en precios. Esta condición se cumple automáticamente ya que por definición $S_i^h \geq 0$.

Por otra parte, suponemos que el Hessiano es semidefinido negativo para cumplir con las exigencias de concavidad en precios $\partial^2 \ln C^h / \partial \ln p_i^h \partial \ln p_j^h$ (Mamuneas y Nadiri, 1996). Asimismo, asumimos que la función de costes es no decreciente con el output (Jorgenson, 1986). El uso de este tipo de funciones resulta de gran utilidad en el trabajo aplicado por varias razones (Fuss, 1977). Primero, porque las ecuaciones de demanda de cada factor pueden ser obtenidas simplemente derivando la función de costes respecto a sus precios, tal como se refleja en la ecuación [2]. Segundo, porque proporcionan un marco adecuado para estimar funciones de demanda cuando las cantidades demandadas de factor son desconocidas o su estimación es compleja. Por último, porque permiten analizar fácilmente la complementariedad o sustitutibilidad entre inputs productivos.

3.2. Resultados de la estimación del modelo

El modelo se contrasta sobre un panel puro compuesto por 125 empresas referido al período 1990-2001. La muestra ha sido extraída de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) utilizando como criterio de selección la existencia de tasas positivas de inversión en I+D durante todos los años del período analizado. La Tabla 2 sintetiza los principales rasgos de las empresas analizadas según el sector de actividad en el que operan. Como se puede ver, el 20% de las empresas tiene una baja intensidad tecnológica, frente al 11% con intensidad media y al 69% restante donde la intensidad tecnológica es alta. Asimismo, las empresas analizadas tienen, en media, un tamaño grande ya que emplean a 1.253 trabajadores y facturan más de 149 millones de Euros. La inversión media a lo largo del período superó ligeramente los 3 millones de Euros, aunque la mediana de la distribución fue de 0,48 millones. En valores absolutos, las empresas del automóvil son las que destinaron una mayor cantidad de recursos a I+D (15,3 millones de Euros) seguido de las empresas que operan en la industria del metal (4,98 millones) y en la fabricación de equipos informáticos (2,78 millones). En términos relativos las empresas analizadas destinaron en media un 2,27% de su facturación total a I+D. No obstante, las empresas del automóvil, el metal, equipos eléctricos y equipos informáticos destinaron cuantías ligeramente superiores a dicha media.

[Insertar Tabla 2]

La estimación del modelo se ha realizado con el procedimiento iterativo *ITSUR* (*Iterative Seemingly Unrelated Regressions*) disponible en el *PROC MODEL* de *SAS*® (ver SAS, 1999; Baltagi, 2005). Las cuatro ecuaciones de inputs consideradas en este artículo S_K , S_L , S_I y S_R son linealmente dependientes. Para evitar este problema, eliminamos de la estimación la ecuación correspondiente a los inputs intermedios, S_I , aunque los parámetros de dicha ecuación son posteriormente recuperados. En los algoritmos de cálculo han sido incorporadas las restricciones de homogeneidad y de simetría (ecuaciones [4] y [5]). Para controlar la posible endogeneidad del output, se ha realizado una estimación alternativa utilizando un retardo de los valores de dicha variable. Por último, en la estimación han sido incluidas un conjunto de variables ficticias: si tienen un tamaño grande (>200 asalariados) (D1), si operan en sectores de alta tecnología (D2), si cotizan en bolsa (D3), si forman parte

de un grupo de sociedades (D4), si son de propiedad pública (D5) y, por último, si tienen beneficios (D6).

Los resultados de ambas estimaciones se recogen en la Tabla 3. Como se puede ver, la mayoría de los parámetros estimados son altamente significativos indicando un buen ajuste del modelo. En este sentido, los resultados del test de Wald permiten aceptar la significatividad conjunta de los parámetros. La mayoría de las restricciones de homogeneidad y simetría referidas en la sección 3 se cumplen. Por otra parte, las ecuaciones estimadas presentan un valor del test de Durbin-Watson muy próximo a 2, de modo que no existe autocorrelación de primer orden en las estimaciones. Los coeficientes de las variables dummies son significativas (excepto $D4$ y $D5$ en el modelo sin retardos) lo que indica que existen diferencias tecnológicas entre las empresas analizadas.

[Insertar Tabla 3]

4. Elasticidades precio

Elasticidad precio del crédito fiscal (ε_{Rc}) y de las amortizaciones (ε_{Rz})

Las elasticidades precio del crédito fiscal, ε_{Rc} y de las amortizaciones, ε_{Rz} se definen como sigue (Mamuneas y Nadiri, 1996):

$$\varepsilon_{Rc} = \partial \ln p_R / \partial \ln c_R = -1 / (1 - c_R - uz_R) \quad [6]$$

$$\varepsilon_{Rz} = \partial \ln p_R / \partial \ln uz_R = -u / (1 - c_R - uz_R) \quad [7]$$

donde c_R es el crédito fiscal efectivo por unidad adicional de inversión en I+D y uz_R es el valor actual del ahorro fiscal derivado de las amortizaciones (u es el tipo del Impuesto de Sociedades y z es el valor actual de las amortizaciones). La elasticidad-precio del crédito fiscal, ε_{Rc} , obtenida con la expresión [6] es significativa siendo su valor -1,49. Este resultado indica que el crédito fiscal es en el largo plazo un instrumento eficaz para reducir el precio efectivo de la I+D. No obstante, su impacto podría ser menor que el esperado si parte (o todo) el ahorro fiscal generado es finalmente trasladado, vía elevación de precios, desde la empresa que invierte en I+D hacia otros agentes económicos, como por ejemplo los

financiadores de los proyectos de inversión. En este sentido, las estimaciones de Goolsbee (1997) muestran que un crédito fiscal de un 10% podría incluso elevar el precio de los bienes de inversión entre un 3,5 y un 7,0%. Por otra parte, la elasticidad-precio de la amortización de la I+D, ε_{π} , resulta significativa siendo su valor $-0,73$. Este resultado refleja que el efecto de las amortizaciones sobre los precios ha sido en los noventa mucho menor que el generado por el crédito fiscal.

Elasticidad propio-precio de los inputs (η_{ii})

La elasticidad propio-precio de los inputs productivos se define como $\eta_{ii} = S_i \sigma_{ii}$ donde σ_{ii} denota la elasticidad parcial de sustitución de Allen, $\sigma_{ii} = (\alpha_{ij} + S_i^2 - S_i) / S_i^2$ (Shah, 1995a). Como se puede ver en la Tabla 4, todas las elasticidades precio son significativas. Además, el signo es en todos los casos negativo indicando la existencia de curvas de demanda con pendiente decreciente. Los resultados muestran asimismo que la demanda de inputs es, en general, poco sensible a las variaciones en los precios ajustados fiscalmente. Concretamente, el capital productivo presenta la menor elasticidad propio-precio al oscilar las estimaciones entre $-0,29$ y $-0,51$ ⁷. Por su parte, los inputs intermedios presentan elasticidades que oscilan entre $-0,53$ y $-0,58$ mientras que las elasticidades del factor trabajo se sitúan alrededor de $-0,8$. Por último, la demanda de I+D es la más sensible a los precios aunque su elasticidad está muy próxima a la unidad en las dos estimaciones ($-0,98$ y $-1,01$)⁸.

[Insertar Tabla 4]

Elasticidad precio-cruzada de los inputs (η_{ij})

Las elasticidades precio-cruzadas se definen como $\eta_{ij} = S_i \sigma_{ij}$ donde las elasticidades parciales de sustitución de Allen han sido calculadas mediante la expresión $\sigma_{ij} = 1 + (\alpha_{ij} / S_i S_j)$ (Shah, 1995a). Como se puede ver en la Tabla 5, la estimación con un rezago del output reduce ligeramente el valor absoluto de las elasticidades aunque el signo

⁷ La horquilla de elasticidades del capital productivo es claramente superior a la del resto de inputs. Sin embargo, no tenemos elementos objetivos que nos permitan explicar el porqué de este fenómeno. En todo caso, los valores computados son razonables desde un punto de vista económico.

⁸ Estas elasticidades son muy similares al $-0,95$ obtenido en Baily y Lawrence (1992), al $-1,09$ de Dagenais *et al.*, (1997) y al $-1,1$ de Bloom *et al.* (2002).

no varía. Los resultados obtenidos permiten extraer las siguientes conclusiones. Primero, el capital y el trabajo son inputs complementarios. No obstante, $|\eta_{KL}| > |\eta_{LK}|$ de modo que la demanda de capital productivo es mucho más sensible a cambios en el precio del factor trabajo. Segundo, los activos productivos y el factor trabajo son respectivamente sustitutivos de los consumos intermedios. Tercero, el factor trabajo y la I+D son factores sustitutivos ya que η_{RL} y η_{LR} son positivos. Estas dos elasticidades pueden ser utilizadas como un indicador del grado de sustitubilidad entre el personal dedicado a actividades productivas y el que participa en tareas de I+D (para una discusión, Marra, 2004). En este sentido, los resultados indican que la contratación (o el despido) de trabajadores dedicados a actividades de I+D está estrechamente ligada a la evolución del precio relativo de ambos inputs (p^R/p^L). Por último, la relación entre capital productivo e I+D es claramente no significativa. Este resultado es similar al obtenido por Mamuneas y Nadiri (1996) para empresas intensivas en I+D.

[Insertar Tabla 5]

5. Coste-eficacia marginal de la I+D

El ratio coste-eficacia marginal de los incentivos fiscales a la inversión en I+D se define siguiendo a Mamuneas y Nadiri (1996) como:

$$\theta_{hrz} = \frac{\eta_{RR}}{S_R Cu + \eta_{RR} R(uz^R + h^R)} \quad [8]$$

El numerador de la expresión [8] mide el efecto marginal de los incentivos fiscales sobre la inversión en I+D mientras que el denominador cuantifica el gasto fiscal por unidad marginal de inversión. Concretamente, el primer sumando del denominador recoge los cambios en la cuota impositiva asociados a una variación en los costes totales mientras que el segundo sumando cuantifica el impacto recaudatorio generado específicamente por el crédito fiscal y las amortizaciones. En consecuencia, un valor de θ_{hrz} mayor que la unidad informa de que en términos brutos el gasto fiscal es menor que la inversión inducida por dichos incentivos fiscales mientras que un valor inferior a la unidad indica lo contrario. Los resultados muestran que el coste-eficacia marginal, θ_{hrz} , es significativo oscilando las

estimaciones entre 1,24 y 1,26⁹. El valor de θ_{hrz} es en ambas estimaciones superior a la unidad indicando por tanto que la fiscalidad es un instrumento eficaz para fomentar la inversión en I+D. No obstante, el grado de eficacia puede considerarse moderado ya que en el margen la inversión neta media acometida por las empresas, una vez descontado el gasto fiscal que generan, oscila entre 0,24 y 0,26 unidades monetarias.

6. Conclusiones finales

Este artículo analiza la eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en el período 1990-2001. Las estimaciones muestran que el crédito fiscal fue en la década de los años noventa un instrumento eficaz para reducir el precio efectivo de la I+D al presentar elasticidades precio claramente superiores a la unidad (-1,49). Por el contrario, la influencia de las amortizaciones sobre el precio de dicho input ha sido de una magnitud mucho más reducida debido a la existencia de elasticidades de largo plazo inferiores a la unidad (-0,79). No obstante, los resultados reflejan que, en términos generales, la capacidad del sistema fiscal para incentivar la inversión en I+D es moderada ya que la elasticidad precio está muy próxima a la unidad (entre -0,98 y -1,01). En este mismo sentido, los resultados indican que en el margen la inversión neta por unidad de gasto fiscal oscila entre 0,24 y 0,26 unidades monetarias. La evidencia obtenida en esta investigación refleja por tanto una limitada capacidad de los incentivos fiscales para incentivar la inversión en I+D. En consecuencia, estos resultados podrían ser potencialmente utilizados como argumento para justificar la revisión, o incluso la eliminación, de tales instrumentos del sistema fiscal español.

Sin embargo, tal interpretación debe realizarse con muchas cautelas por varias razones. Primero, porque esta investigación analiza exclusivamente el comportamiento de las empresas que invierten en I+D de forma estable en el largo plazo. Y, en esencia, tales empresas son de tamaño grande, al disponer de plantillas que en media superan los 300 trabajadores y facturan por encima de 35 millones de Euros. Segundo, porque la escasa evidencia empírica existente en España no es del todo concluyente, al igual que sucede en el resto de países de la OCDE. De una parte, porque el abanico de resultados es amplio. Concretamente, Marra (2004) obtiene elasticidades precio de la I+D próximas a -1,3 mientras que las obtenidas en este trabajo son unitarias. No obstante, la existencia de

⁹ Estos resultados son similares a los obtenidos por ejemplo en Baily y Lawrence (1992), Mamuneas y Nadiri (1996) y Dagenais *et al.*, (1997).

valores superiores a la unidad nos hace ser ciertamente optimistas sobre la eficacia de dichos instrumentos fiscales, al menos en empresas de tamaño grande. De otra, porque la evidencia disponible es incluso contradictoria en ciertos aspectos. Para ser precisos, en Marra (2004) el precio de la I+D es especialmente sensible a cambios en las tasas fiscales de amortización mientras que nuestros resultados apuntan a que el impacto sobre precios es mayor cuando se modifica el porcentaje aplicable de crédito fiscal.

En este contexto, en la reciente reforma del Impuesto de Sociedades (Ley 35/2006 de 28 de noviembre) se ha optado por mantener el crédito fiscal por I+D hasta el año 2011. A partir de esa fecha, el mantenimiento de dicho instrumento en el sistema fiscal español quedará sujeto a un análisis previo de eficacia¹⁰. Por este motivo, consideramos oportuno extender la evaluación de estos incentivos fiscales en, al menos, tres direcciones. Primero, hacia el colectivo de PYMES ya que solo disponemos de estimaciones de elasticidades precio y ratios coste eficacia para empresas de gran tamaño. Sin embargo, alrededor del 40% de esas empresas, que constituyen la base del tejido empresarial español, realizaron en los años noventa algún tipo de innovación tecnológica (Busom, 2005). Segundo, es necesario incorporar en el análisis de eficacia el papel de las restricciones financieras implícito en las decisiones de inversión en I+D. A este respecto, Marra (2007) ha encontrado evidencia de que las empresas de menor dimensión se enfrentan a un mayor racionamiento de crédito cuando invierten en I+D. Y por último, consideramos absolutamente necesario estimar la rentabilidad tanto privada como social que generan los proyectos de investigación en I+D.

¹⁰ Asimismo, la reforma ha introducido un instrumento de fomento de la inversión en I+D alternativo al fiscal: la bonificación de las cotizaciones a la seguridad social del personal investigador.

Referencias bibliográficas

- Arrow, K.J. (1962), Economic welfare and the allocation of resources for invention, en Nelson, R. (ed.), *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factor*,. Princeton: Princeton University Press, 609-625.
- Baily, M. N. y Lawrence, R. Z. (1992), *Tax Incentives for R&D: What Do the Data Tell Us?*, Washington, DC: Study commissioned by the Council on Research and Technology.
- Baltagi, B.H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons.
- Berger, P. (1993), Explicit and Implicit Effects of the R&D Tax Credit, *Journal of Accounting Research*, 31, 131-71.
- Bernstein, J. y Nadiri, M. I. (1991). Product demand, cost of production, spillovers, and the social rate of return to R&D, *NBER Working paper*, 3625.
- Bloom, N., Griffith, R. y Van Reenen, J. (2002), Do R&D tax credits work? Evidence from an international panel of countries 1979-1997, *Journal of Public Economics*, 85, 1-31.
- Busom, I. (1991), Impacto de las ayudas públicas a las actividades de I+D de las empresas: un análisis empírico, *Revista de Economía Pública*, 11, 47-65.
- Busom, I. (2000), An Empirical Evaluation of the effects of R&D subsidies, *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 111-148.
- Busom, I. (2005), La rentabilidad de la inversión en I+D+i, *Document d'Economia Industrial*, 22.
- Calomiris, C. W. y Hubbard, R. G.(1990), Firm Heterogeneity, internal finance and credit rationing, *Economic Journal*, 100, 90-104.
- Comisión Europea (2002), *Tax incentives for research and development: trend and issues*, *Mimeo*
- Comisión Europea (2003), Improving the effectiveness of fiscal measures to stimulate private investment in research, *Document prepared by an independent expert working group for the European Commission*, *Mimeo*.
- Congressional Budget Office (2005), *R&D and productivity growth: a background paper*, The Congress of the United States.
- Corchuelo, B. (2006), Incentivos fiscales en I+D y decisiones de innovación, *Revista de Economía Aplicada*, 40, 5-34.
- Corchuelo, B. (2007), Evaluación de los incentivos fiscales a la I+D en España, En *Actas del X Encuentro de Economía Aplicada*.
- Corchuelo, B. y Martínez-Ros, E. (2005), Incentivos fiscales a la I+D y su aplicación en las empresas manufactureras, en *Actas del XII Encuentro de Economía Pública*.
- Dagenais, M, Mohnen, P. y Thierrien, P. (1997), Do Canadian Firms Respond to Fiscal Incentives to Research and Development?, *Tilburg University*, *mimeo*.
- Diewert, E.W. (1974), Applications of duality theory, en Intriligator, M.D. y Kendrick, D.A. (ed.). *Frontiers of quantitative economics, Vol. I.*, North-Holland, New York, 106-199.

- Eisner, R., Albert, S. y Sullivan, M. (1984), The new incremental tax credit for R&D: incentive or desicentive, *National Tax Journal*, 37, 171-183.
- Fuss, M. A. (1977), The structure of technology over time: a model for testing the putty-clay hypothesis, *Econometrica*, 45, 1797-1821.
- González, X., Jaumandreu, J. y Pazó, C. (2005), Barriers to innovation and subsidy effectiveness, *Rand Journal of Economics*, 36, 930-949.
- Goolsbee, A. (1997), Investment tax incentives, prices, and the supply of capital goods, *Quarterly Journal of Economics*, 113, 121-148.
- Guellec, D. y Van Pottelsberghe, B. (1997), Does government support stimulate private R&D?, *OCDE Economic Studies*, 29.
- Guellec, D. y Van Pottelsberghe, B. (2003), The impact of public R&D on business R&D, *Economics of Innovation and New Technologies*, 12, 225-244.
- Griliches, Z. (1992), The search for R&D spillovers, *Scandinavian Journal of Economics* 94, 29-47.
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J. y Peeters, B. (2006), Innovation and productivity across four European countries, *Oxford Review of Economic Policy*, 22, 483-498.
- Guellec, D. y Van Pottelsberghe, B. (2003), The impact of public R&D on business R&D, *Economics of Innovation and New Technologies*, 12, 225-244.
- Hall, B. H. (1993), R&D tax policy during the Eighties: success or failure?, *Tax Policy and the Economy* 7, 1-36.
- Hall, B. H.; Mairesse, J.; Branstetter, L. y Crepon, B. (1998), Does cash flow cause investment and R&D: an exploration using panel data for french, japanese, and united states scientific firms, *The Institute for Fiscal Studies, working paper 98/11*.
- Hall, B.H. y Van Reenen, J. (2000), How effective are fiscal incentives for R&D, *Research Policy*, 29, 449-469.
- Heckman, J. (1979), Simple selection bias and a specification error, *Econometrica*, 47, 153-161.
- Heijs, J. (2003), Free-rider behaviour and the public finance of R&D activities in enterprises: the case of the Spanish low interest credits for R&D, *Research Policy*, 32, 445-461.
- Himmelberg, C. P., y Petersen, B. C. (1994), R&D and internal finance: a panel study of small firms in High-Tech industries, *The Review of Economics and Statistics*, 76, 38-51.
- Hines, J. R. (1991), On the sensitivity of R&D to delicate tax changes: the behaviour of U.S. multinationals in the 1980's, *NBER Working paper* 3930.
- Huergo, E. y Moreno, P. (2004), La innovación y el crecimiento de la productividad en España, *Economías* 56, 208-231.
- Instituto Nacional de Estadística (2007), *Base de datos Tempus*. <http://www.ine.es>

- Jaumandreu, J., Pazó, C. y González, X. (1999), Innovación, costes irrecuperables e incentivos a la I+D, *Papeles de Economía Española*, 81, 155-166.
- Jorgenson, D. (1986), Econometric methods for modelling producer behaviour, en Griliches, Z e Intriligator, M.D (ed.), *Handbook of Econometrics*, vol. III, Amsterdam: Elsevier.
- King, M.A. y Fullerton, D., (eds.) (1984), *The taxation of income from capital. A comparative study of the United States, the United Kingdom, Sweden, and West Germany*, Chicago y Londres: The University of Chicago Press.
- López, J. y Romero, D. (2001), la eficacia de los incentivos fiscales a la inversión, *Hacienda Pública Española*, monografía 2001, 207-251.
- Mamuneas, T.P., y Nadiri, M.I. (1996), Public R&D and cost behaviour of the US manufacturing industries, *Journal of Public Economics*, 63, 57-81.
- Marra, M.A.(2004), Incentivos fiscales, inversión en actividades de I+D y estructura de costes. Un análisis por tamaño para una muestra de empresas manufactureras españolas, 1991-1999, *Hacienda Pública Española*, 170, 9-37.
- Marra, M.A. (2005), Efectos de las subvenciones públicas sobre la inversión en I+D de las empresas manufactureras españolas, *Revista Galega de Economía*, 15, 1-20.
- Marra, M.A. (2007), Tamaño, restricciones financieras e inversión en I+D, *Revista de Economía Aplicada* (en prensa).
- Ministerio de Economía y Hacienda (2004), *El Impuesto de Sociedades en 2001. Análisis de los datos estadísticos del ejercicio*, Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda.
- Ministerio de Economía y Hacienda (2005), *El Impuesto de Sociedades en 2002. Análisis de los datos estadísticos del ejercicio*, Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda
- Ministerio de Economía y Hacienda (2006), *El Impuesto de Sociedades en 2003. Análisis de los datos estadísticos del ejercicio*, Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda.
- Ministerio de Economía y Hacienda (2007), *El Impuesto de Sociedades en 2004. Análisis de los datos estadísticos del ejercicio*, Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda
- Nadiri, M.I. (1993), Innovation and technological spill-over, *NBER Working paper* 4423.
- Nadiri, M.I. y Schankerman, M. (1979), The structure of production, technological change, and the rate of growth of total factor productivity in the Bell System". *NBER Working paper* 358.
- Nelson, R. (1959), The simple economics of basic scientific research, *Journal of Political Economy*, 76, 297-306.
- OCDE (2001), *Science, technology and industry outlook – Drivers of growth: information technology, innovation and entrepreneurship. Mimeo*.
- OCDE (2002), *Tax incentives for research and development: trends and issues". Science Technology Industry*, May.
- OCDE (2005), An overview of public policies to support innovation. *Economics Department Working Paper*, 456.

Parisi, M.L. y Sembenelli, A. (2003), Is private R&D spending sensitive to its price?. Empirical evidence on pane data for Italy, *Empirica*, 30, 357-379.

Prados de la Escosura, L. (2003), *El progreso económico de España (1850-2000)*, Madrid: Fundación BBVA.

Sanz, J.F. (1994), *Un análisis de las distorsiones impositivas sobre las rentas del capital en España a través del concepto de tipo impositivo efectivo*, Colección Investigaciones, 3, Instituto de Estudios Fiscales.

SAS Institute (1999), *ETS User's guide, version 8*. Cary NC: SAS Institute Inc.

Shah, A. (1995a), Research and development investment, industrial structure, economic performance, and tax policies, en Shah, A. (ed.) (1995), *Fiscal incentives for investment and innovation*, New York: Oxford University Press, 231-288.

Shah, A. (1995b), Overview, en Shah, A., (edit), *Fiscal incentives for investment and innovation*, New York: Oxford University Press, 1-30.

Stiglitz, J. E., y Weiss, A. (1981), Credit rationing in markets with imperfect information, *American Economic Review*, 71, 393-409.

Van Pottelsberghe (1997), Issues in assessing the effect of interindustry R&D spillovers, *Economic Systems Research*, 9, 331-356.

Warda, J. (1996), Measuring the value of R&D tax provisions, en OCDE, *Fiscal Measures to promote R&D and Innovation*, Paris: OECD/DG(96)165.

Warda, J. (2001), Measuring the value of R&D tax treatment in OECD countries, *OECD STI Review*, 27, 185-211.

Warda, J. (2002), A 2001-2002 update of R&D tax treatment in OECD countries, *report prepared for the OECD Directorate for Science, Technology and Industry*.

Apéndice

Coste total (C)

Para cada empresa, los costes totales en términos nominales han sido computados como la suma de los gastos de personal, los consumos intermedios, la inversión en activos fijos productivos y la inversión en I+D. Estos datos son de origen contable. Por tanto, su principal limitación es que no recogen adecuadamente los costes de oportunidad implícitos en la compra de bienes de inversión financiados con fondos propios¹¹. Por otra parte, para corregir el impacto de la inflación sobre dichos costes totales utilizamos el Índice de Precios Industriales (IPRI) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2007).

Peso de los inputs productivos (S)

El peso de cada uno de los cuatro inputs productivos, S_i , se ha calculado dividiendo el gasto en personal, consumos intermedios, inversión en activos fijos y gastos en en I+D por el coste total, C. Específicamente, en el cómputo de S_R hemos supuesto que el 90% de la inversión total en I+D declarada por las empresas se corresponde con gastos corrientes, un 6,4% con gasto en bienes de capital y el 3,6% restante con edificios afectos a actividades de I+D (ver, entre otros, Bloom *et al.*, 2002; Marra, 2004 y Corchuelo, 2006)¹². La ESEE ofrece información de la inversión anual en activos afectos a actividades productivas: construcciones, equipos informáticos, instalaciones, elementos de transporte y mobiliario. Para evitar problemas de doble contabilización, de la inversión total en activos productivos ha sido descontada la parte de esos gastos que han sido destinados a actividades de I+D.

Asimismo, asumimos que el 90% de los gastos corrientes en I+D han sido generados por el pago de salarios mientras que el 10% restante se corresponde con consumos intermedios. Por tal motivo, el gasto total de personal ha sido minorado en la estimación de

¹¹ La ESEE no ofrece información ni sobre precios ni sobre cantidades individuales para cada uno de los diferentes ítems incluidos tanto en los epígrafes de inversión en activos fijos como de inversión en I+D. En consecuencia, con los datos disponibles, la incorporación de dichos costes en el análisis empírico resulta todo un hándicap para los investigadores que afronten el estudio de este tipo de cuestiones.

¹² En la literatura, existen otras hipótesis alternativas sobre la composición del gasto anual en I+D. Un ejemplo es Warda (1996) que asume que la inversión en I+D se compone en un 60% de gastos de personal, un 30% de otros gastos corrientes, un 5% de compra de maquinaria y, por último, un 5% de inversión en edificios. Obviamente, los resultados obtenidos en este trabajo podrían ser sensibles a este tipo de supuestos aunque su impacto no ha sido calibrado en esta investigación.

las remuneraciones abonadas a los trabajadores involucrados en actividades de I+D. Por su parte, el gasto total en inputs intermedios se construye como la suma de las compras de energía, combustibles, materias primas y servicios exteriores. Sobre dicha cuantía hemos restado el 10% de consumos intermedios destinados a actividades a I+D.

Producción (Y)

Para cada empresa, la cantidad de output ha sido computada como el valor de la producción (ventas más variación de existencias) dividido por un deflactor d_{it}^Y (ver Bernstein y Nadiri, 1991). Tal deflactor ha sido construido a partir de la información sobre la variación en precios anuales de venta π_{ht}^S suministrada por las empresas a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

Precio de los activos fijos (p^K)

El precio ajustado fiscalmente de los activos fijos, p_{ht}^K , ha sido calculado utilizando la metodología propuesta por King y Fullerton (1984):

$$p_{ht}^K = d_t^K \left(\left(\frac{1 - h_{ht}^K - u z_{ht}^K}{1 - u} \right) (i_t + \delta_{ht}^K - \pi_t - g_t) - \delta_{ht}^K \right) \quad [A.1]$$

donde d_t^K es el deflactor de los activos fijos, h_{ht}^K es el crédito fiscal a la inversión en activos fijos (su valor es 0,05 hasta 1996 y 0 en el resto de los años), u es el tipo del Impuesto de Sociedades (0,35 todos los años), z_{ht}^K es valor actual de las amortizaciones permitidas en el Impuesto de Sociedades, i_t es el tipo de interés nominal de la economía (tomado de las letras del tesoro a un año), π_t es el índice de precios al consumo y δ_{ht}^K es la tasa de depreciación económica del capital fijo. En esencia, en el presente trabajo computamos un precio del capital fijo, p_{ht}^K , mediante el producto del deflactor d_t^K (ponderado) por una

medida del coste de uso del capital al que se enfrenta cada empresa (se corresponde con el paréntesis del lado derecho de la igualdad)¹³.

Como deflactor de los activos fijos, d_t^K , hemos utilizado el índice propuesto por Prados de la Escosura (2003). La tasa de depreciación utilizada para las construcciones es 0,0726 (ver Sanz, 1994). Esta cifra se corresponde con la media aritmética de las tasas de depreciación de edificios industriales y comerciales. La tasa de depreciación para el resto del inmovilizado, $\delta_h^{\tilde{K}}$, ha sido calculado como una media ponderada a partir de Sanz (1994):

$$\delta_h^{\tilde{K}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^n \delta^K \widehat{w}_{it}^k \quad [\text{A.2}]$$

siendo δ^K la tasa media anual de depreciación económica para cada uno los siguientes activos: equipos informáticos, instalaciones, elementos de transporte y mobiliario de oficina. Por otra parte, \widehat{w}_{it}^k es el peso medio que tiene cada uno de los citados activos en el inmovilizado de la empresa a lo largo del período analizado.

Precio del factor trabajo (p^L)

Para cada empresa, el coste laboral efectivo por trabajador, p_{ht}^L , se ha obtenido como:

$$p_{ht}^L = \frac{LC_{ht}}{TE_{ht}}(1-u) \quad [\text{A.3}]$$

donde la variable LC recoge los costes laborales totales (salarios más cotizaciones sociales de toda la plantilla), u es el tipo de gravamen del Impuesto de Sociedades (su valor es 0.35 durante todo el período analizado) y TE es el número de *Trabajadores Equivalente a Tiempo Completo*. Para los empleados que trabajan durante todo el año, el valor de la variable TE_{ht} se ha obtenido asignando una ponderación de 1 si la jornada laboral es completa y de 0,5 para los trabajadores a tiempo parcial. Respecto a los trabajadores eventuales hemos supuesto

¹³ La expresión [A.1] incluye, en el lado derecho de la igualdad, el tipo de interés real de la economía. Dicha variable ha sido utilizada bajo un enfoque estándar de tasa de descuento más que como una medida genuina de coste de oportunidad.

que tienen jornada completa y su ponderación se ha establecido en función del número de trimestres trabajados (por ejemplo, si han trabajado un trimestre el valor es 0,25). Sumando estas ponderaciones obtenemos el número de trabajadores equivalente a tiempo completo.

Precio de los inputs intermedios (p^I)

La ESEE incorpora información de las variaciones en los precios a los que se enfrenta cada empresa en la compra de combustibles, materias primas y servicios prestados por otras empresas. El índice de precios de los inputs intermedios p_{ht}^I se ha calculado asignado un valor 100 al año 1990. Para el resto de los años se ha utilizado la siguiente expresión:

$$p_{ht}^I = p_{h,t-1}^I + \sum_{l=1}^3 \pi_{ht}^l w_{ht}^l \quad [\text{A.4}]$$

siendo π_{ht}^l la tasa de variación anual en el precio de cada uno de los citados inputs intermedios y w_{ht}^l el peso relativo en el gasto total en inputs intermedios.

Precio efectivo de la inversión en I+D (p^R)

El precio efectivo de la inversión en I+D, p_{ht}^R , se ha calculado utilizando la siguiente expresión:

$$p_{ht}^R = d_t^R (1 - h_{ht}^R - u z_{ht}^R) \quad [\text{A.5}]$$

donde d_t^R es el índice de precios industriales en bienes de equipo elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (2007), h_{ht}^R es el crédito fiscal efectivo por unidad adicional de inversión en I+D y z_{ht}^R es el valor actual de las amortizaciones. En el cómputo de z_{ht}^R hemos considerado que los gastos de capital en I+D aplican la amortización acelerada

conforme a lo establecido en la Ley 27/84 de 26 de Julio sobre Reconversión e Industrialización así como la Ley 43/95 de Reforma del Impuesto de Sociedades. En este sentido, hemos considerado también que los gastos corrientes se amortizan libremente desde el ejercicio 1996 (véase Corchuelo, 2006).

El crédito fiscal efectivo, h_{ht}^R , se obtiene como cociente entre la deducción efectivamente aplicada –teniendo en cuenta los límites y el período de diferimiento para cada empresa- y la inversión realizada. Para computar correctamente h_{ht}^R debe tenerse en cuenta que la norma española contempla la existencia de base incremental, B , definida como la diferencia entre la inversión de un ejercicio y la media de los dos precedentes. De este modo, el ahorro fiscal derivado del crédito a la inversión se define como:

$$B_{ht}h_1 + \lambda B_{ht}^*h^* \quad [\text{A.6}]$$

siendo:

$$B_{ht}^* = B_{ht} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 B_{h,t-1} \quad [\text{A.7}]$$

con las siguientes restricciones:

$$\lambda \begin{cases} \lambda = 0 & \text{si } B_{ht}^* \leq 0 \\ \lambda = 1 & \text{si } B_{ht}^* > 0 \end{cases} \quad [\text{A.8}]$$

El gráfico 1 ilustra la evolución del precio neto de impuestos de la I+D donde se incorpora el intervalo de confianza al 95%. Como se puede ver, la tendencia del precio efectivo de la inversión en I+D, p_{ht}^R , es ligeramente decreciente, aunque no obstante existe una acusada dispersión en los valores computados de dicha magnitud. Dicha tendencia ha estado influida en buena medida por las sucesivas mejoras en el tratamiento fiscal de la I+D. De hecho, el Gráfico 5 muestra que el crédito fiscal efectivo por unidad monetaria invertida, h_{ht}^R , creció ligeramente a lo largo del período analizado aunque también existe una importante dispersión. En este sentido, pueden observarse tanto valores nulos de h_{ht}^R , cuando las empresas tienen pérdidas y no pueden aplicarse el crédito devengado, como

superiores al porcentaje legal de deducción, cuando tales empresas se aplican los citados créditos.

[Insertar Gráfico 1]

[Insertar Gráfico 2]

TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1
Incentivos fiscales a la inversión en los años noventa

Período	Crédito fiscal			Período de diferimiento	Libertad de amortización
	Porcentaje de deducción	Base incremental (porcentaje aplicable)	Límite de deducción (sobre la cuota íntegra)		
1990 – 1992	15%	No	25% ^(a)	5 años ^(b)	No
1993 – 1995	15% ^(c) /30% ^(d)	30% ^(c) /45% ^(d)	35% ^(e)	5 años	No
1996 – 1999	20%	40%	35%	10 años	Sí
2000 – 2001	30% ^(d)	50%	45%	10 años	Sí

Notas: (a) Desde 1991 (b) Desde 1988 (c) Activos fijos (d) Intangibles (e) Desde 1995 (f) Desde 1984.

Tabla 2 Principales rasgos de las empresas analizadas
Valores medios del período 1990-2001

Intensidad Tecnológica (1)	Sector	Empresas	Asalariados (2)	Ventas ⁽³⁾ (a)	Inversión en I+D ⁽³⁾ (b)	Peso de la I+D (b)/(a)*100
Baja	Alimentación, bebidas y tabaco	11	1.202 (567)	403,55 (96,20)	1,02 (0,53)	0,25
Baja	Textiles y calzado	9	304 (290)	35,84 (17,59)	0,34 (0,20)	0,95
Baja	Papel, artes gráficas y mobiliario	4	388 (273)	74,41 (45,78)	1,35 (0,45)	1,81
Media	Industria del metal	14	406 (334)	55,44 (41,38)	4,98 (0,52)	8,98
Media-alta	Maquinaria agrícola e industrial	13	734 (281)	88,15 (36,86)	1,45 (0,45)	1,64
Media-alta	Vehículos de motor	17	2.216 (495)	489,55 (61,5)	15,33 (0,97)	3,13
Alta	Industria química y farmacéutica	35	447 (303)	82,39 (43,62)	1,26 (0,35)	1,53
Alta	Proceso de datos y material electrónico	6	541 (376)	63,20 (17,84)	2,78 (0,85)	4,40
Alta	Maquinaria y material eléctrico	16	312 (220)	44,99 (20,52)	1,38 (0,58)	3,07
Total muestra		125	1.253 (331)	149,37 (42,77)	3,39 (0,48)	2,27

(1) Siguiendo a (INE, 2007) (2) Trabajadores equivalentes a tiempo completo (3) En millones de Euros anuales. Los valores en paréntesis recogen la mediana de la distribución.

Tabla 3 Resultados de la estimación

Parámetro	Sin retardos de Y		Con un retardo de Y	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
α_0	4,400742	<,0001***	5,69099	<,0001***
α_K	0,778864	<,0001***	0,576414	<,0001***
α_L	-0,31797	<,0001***	-0,38412	<,0001***
α_I	0,493185	<,0001***	0,768471	<,0001***
α_R	0,045919	0,3661	0,039238	0,4557
α_{KY}	-0,04449	<,0001***	-0,03	<,0001***
α_{LY}	0,176397	<,0001***	0,198415	<,0001***
α_{IY}	-0,10923	<,0001***	-0,1493	<,0001***
α_{RY}	-0,02268	<,0001***	-0,01912	<,0001***
α_{KK}	0,048276	<,0001***	0,031402	0,0006***
α_{KL}	-0,10282	<,0001***	-0,08013	<,0001***
α_{KI}	0,054147	0,0066***	0,043698	0,0214**
α_{KR}	0,000396	0,9575	0,005031	0,4821
α_{LK}	-0,10282	<,0001***	-0,08013	<,0001***
α_{LL}	-0,00407	0,2938	-0,01207	0,0027***
α_{LI}	0,086698	<,0001***	0,072827	0,0009***
α_{LR}	0,026155	0,1142	0,009313	0,5822
α_{IK}	0,054147	0,0066***	0,043698	0,0214**
α_{IL}	0,086698	<,0001***	0,072827	0,0009***
α_{II}	-0,18841	0,0024***	-0,15418	0,0098***
α_{IR}	-0,02663	0,1209	-0,01415	0,414
α_{RK}	0,000396	0,9575	0,005031	0,4821
α_{RI}	0,020191	0,1015*	0,019373	0,1301
α_{RL}	0,047565	0,322	0,037653	0,4053
α_{RR}	0,000077	0,9526	-0,0002	0,8721
ϕ_{Kt}	-0,01268	<,0001***	-0,0077	<,0001***
ϕ_{Lt}	-0,01436	<,0001***	-0,01361	<,0001***
ϕ_{It}	0,028702	<,0001***	0,024	<,0001***
ϕ_{Rt}	-0,00166	0,0199**	-0,00269	0,0006***
ϕ_t	0,120939	<,0001***	0,073541	0,0058***
ϕ_{yt}	-0,02185	<,0001***	-0,01601	0,0004***
ϕ_{tt}	-0,00035	0,804	0,001899	0,4084
α_y	-0,9829	<,0001***	-1,29721	<,0001***
α_{yy}	0,209755	<,0001***	0,235773	<,0001***
Tamaño grande	0,09204	<,0001***	0,071151	0,0006***
Alta tecnología	0,039816	0,0077***	0,040352	0,015***
Cotizan en Bolsa	0,087639	0,0493**	0,143564	0,0108***
Grupo de sdades.	0,023914	0,2671	0,042671	0,102*
Públicas	-0,05042	0,3441	-0,1298	0,0549**
Con beneficios	-0,30973	<,0001***	-0,31651	<,0001***
Restricciones				
$\alpha_K + \alpha_L + \alpha_I + \alpha_R = 1$	19,23156	<,0001***	15,23917	<,0001***
$\alpha_{KY} + \alpha_{LY} + \alpha_{IY} + \alpha_{RY} = 0$	77,19324	0,0001***	56,55875	0,0028***
$\phi_{Kt} + \phi_{Lt} + \phi_{It} + \phi_{Rt} = 0$	19,23156	0,9675	15,23917	0,9686
$\alpha_{KI} = \alpha_{LK}$	-171,55	0,0108***	-126,413	0,0436**
$\alpha_{KI} = \alpha_{IK}$	18,09918	0,1267	27,94485	0,0424**
$\alpha_{II} = \alpha_{LI}$	-25,2839	0,0654*	-15,8006	0,2331
$\alpha_{KR} = \alpha_{RK}$	-93,8796	0,0588*	-63,3929	0,2702
$\alpha_{KK} + \alpha_{LK} + \alpha_{IK} + \alpha_{RK} = 0$	41,73616	0,0008***	45,07568	0,002***
$\alpha_{KL} + \alpha_{LI} + \alpha_{IL} + \alpha_{RL} = 0$	79,064	0,0003***	56,97271	0,0076***
$\alpha_{KI} + \alpha_{LI} + \alpha_{II} + \alpha_{RI} = 0$	6,749815	<,0001***	5,325065	0,0001***
$\alpha_{KR} + \alpha_{LR} + \alpha_{IR} + \alpha_{RR} = 0$	19,1234	<,0001***	14,6199	<,0001***
Ecuaciones	R-cuadrado ajustada	DW-test	R-cuadrado ajustada	DW-test
Costes	0,5935	2,10	0,5213	2,00
S_K	0,1521	2,04	0,0856	1,93
S_L	0,2393	2,08	0,2527	2,06
S_R	0,0584	1,87	0,0549	1,97
Wald test	5.956		4.956	
Observaciones	1.500		1.375	

*** Nivel de significación al 1%, ** Nivel de significación al 5%, * Nivel de significación al 10%

Tabla 4
Elasticidades propio-precio de los inputs (η_{ii})

Elasticidades	Sin retardos de Y		Con un retardo de Y	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
η_{KK}	-0,29901	0,0312**	-0,51697	<,0001***
η_{LL}	-0,79143	<,0001***	-0,82674	<,0001***
η_{II}	-0,58533	<,0001***	-0,5356	<,0001***
η_{RR}	-0,98228	<,0001***	-1,01806	<,0001***

*** Nivel de significación al 1%, ** Nivel de significación al 5%, * Nivel de significación al 10%

Tabla 5
Elasticidades precio-cruzadas de los inputs productivos (η_{ij})

Elasticidades	Sin retardos de Y		Con un retardo de Y	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
η_{KL}	-1,10156	<,0001***	-0,80849	0,0002***
η_{LK}	-0,37645	<,0001***	-0,2763	0,0002***
η_{KI}	1,387782	<,0001***	1,252816	<,0001***
η_{IK}	0,156077	<,0001***	0,140898	<,0001***
η_{KR}	0,012789	0,894	0,072647	0,432
η_{RK}	0,129129	0,894	0,733518	0,432
η_{LI}	1,071079	<,0001***	1,009848	<,0001***
η_{IL}	0,352486	<,0001***	0,332335	<,0001***
η_{LR}	0,123124	0,0921*	0,048777	0,5139
η_{RL}	2,859918	0,0753*	2,753249	0,0991*
η_{IR}	-0,03102	0,2136	-0,01288	0,6086
η_{RI}	6,89193	0,2713	5,599173	0,3427

*** Nivel de significación al 1%, ** Nivel de significación al 5%, * Nivel de significación al 10%

Gráfico 1: Precio de la I+D

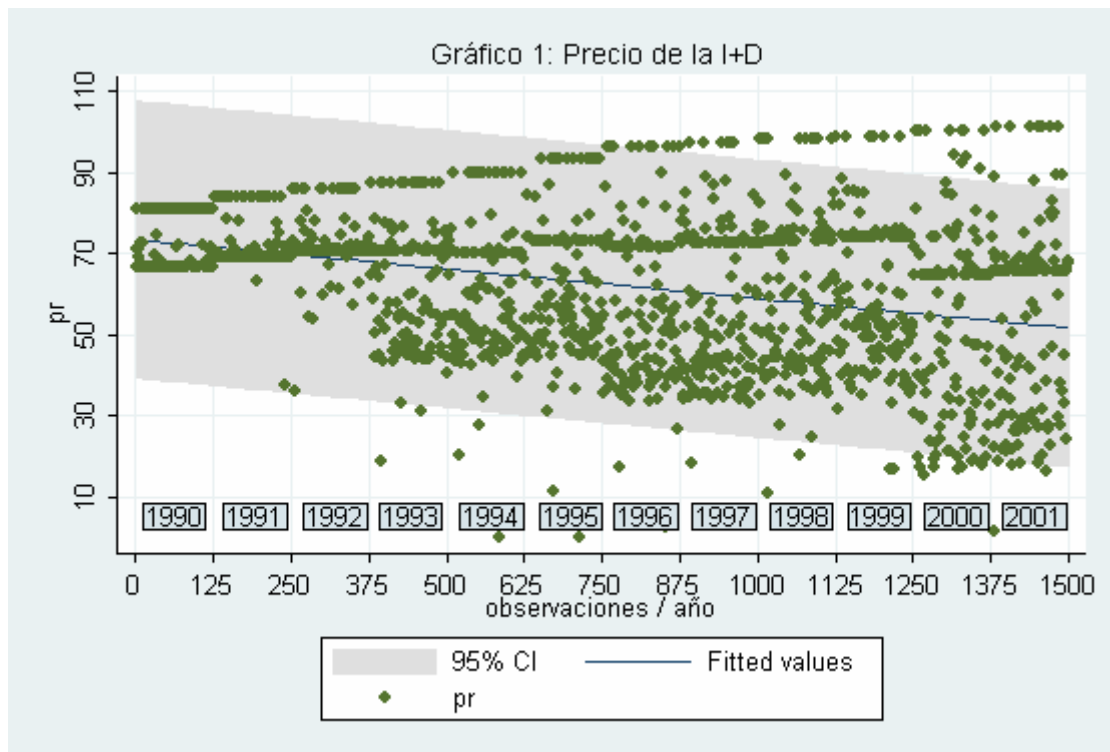
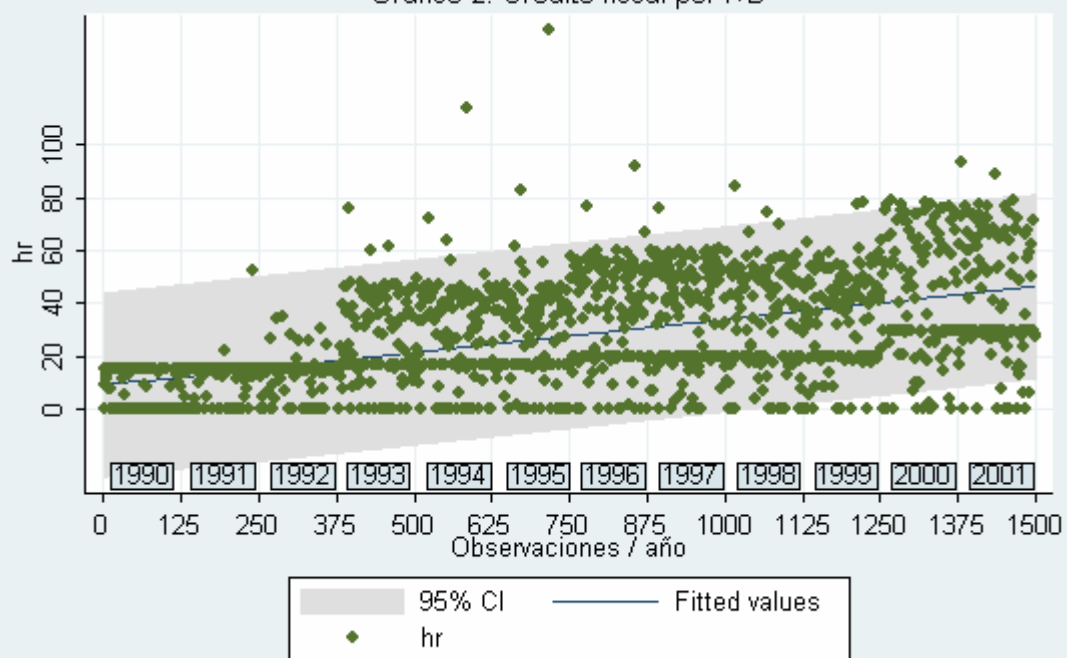


Gráfico 2: Crédito fiscal por I+D



FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Últimos números publicados

- 159/2000 Participación privada en la construcción y explotación de carreteras de peaje
Ginés de Rus, Manuel Romero y Lourdes Trujillo
- 160/2000 Errores y posibles soluciones en la aplicación del *Value at Risk*
Mariano González Sánchez
- 161/2000 Tax neutrality on saving assets. The spanish case before and after the tax reform
Cristina Ruza y de Paz-Curbera
- 162/2000 Private rates of return to human capital in Spain: new evidence
F. Barceinas, J. Oliver-Alonso, J.L. Raymond y J.L. Roig-Sabaté
- 163/2000 El control interno del riesgo. Una propuesta de sistema de límites
riesgo neutral
Mariano González Sánchez
- 164/2001 La evolución de las políticas de gasto de las Administraciones Públicas en los años 90
Alfonso Utrilla de la Hoz y Carmen Pérez Esparrells
- 165/2001 Bank cost efficiency and output specification
Emili Tortosa-Ausina
- 166/2001 Recent trends in Spanish income distribution: A robust picture of falling income inequality
Josep Oliver-Alonso, Xavier Ramos y José Luis Raymond-Bara
- 167/2001 Efectos redistributivos y sobre el bienestar social del tratamiento de las cargas familiares en
el nuevo IRPF
Nuria Badenes Plá, Julio López Laborda, Jorge Onrubia Fernández
- 168/2001 The Effects of Bank Debt on Financial Structure of Small and Medium Firms in some Euro-
pean Countries
Mónica Melle-Hernández
- 169/2001 La política de cohesión de la UE ampliada: la perspectiva de España
Ismael Sanz Labrador
- 170/2002 Riesgo de liquidez de Mercado
Mariano González Sánchez
- 171/2002 Los costes de administración para el afiliado en los sistemas de pensiones basados en cuentas
de capitalización individual: medida y comparación internacional.
José Enrique Devesa Carpio, Rosa Rodríguez Barrera, Carlos Vidal Meliá
- 172/2002 La encuesta continua de presupuestos familiares (1985-1996): descripción, representatividad
y propuestas de metodología para la explotación de la información de los ingresos y el gasto.
Llorenç Pou, Joaquín Alegre
- 173/2002 Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de concesión de tarjetas de credito.
Rosa Puertas, María Bonilla, Ignacio Olmeda

- 174/2002 Mercado único, comercio intra-industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas.
José Vicente Blanes Cristóbal
- 175/2003 La Administración tributaria en España. Un análisis de la gestión a través de los ingresos y de los gastos.
Juan de Dios Jiménez Aguilera, Pedro Enrique Barrilao González
- 176/2003 The Falling Share of Cash Payments in Spain.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
Publicado en "Moneda y Crédito" nº 217, pags. 167-189.
- 177/2003 Effects of ATMs and Electronic Payments on Banking Costs: The Spanish Case.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
- 178/2003 Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union.
Joaquín Maudos y Juan Fernández Guevara
- 179/2003 Los planes de stock options para directivos y consejeros y su valoración por el mercado de valores en España.
Mónica Melle Hernández
- 180/2003 Ownership and Performance in Europe and US Banking – A comparison of Commercial, Co-operative & Savings Banks.
Yener Altunbas, Santiago Carbó y Phil Molyneux
- 181/2003 The Euro effect on the integration of the European stock markets.
Mónica Melle Hernández
- 182/2004 In search of complementarity in the innovation strategy: international R&D and external knowledge acquisition.
Bruno Cassiman, Reinhilde Veugelers
- 183/2004 Fijación de precios en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de suministro de agua.
M^a Ángeles García Valiñas
- 184/2004 Estimación de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes.
Ángel Alañón Pardo, Miguel Gómez de Antonio
- 185/2004 Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción.
Joan Oriol Prats Cabrera
- 186/2004 Loan bankers' decisions and sensitivity to the audit report using the belief revision model.
Andrés Guiral Contreras and José A. Gonzalo Angulo
- 187/2004 El modelo de Black, Derman y Toy en la práctica. Aplicación al mercado español.
Marta Tolentino García-Abadillo y Antonio Díaz Pérez
- 188/2004 Does market competition make banks perform well?.
Mónica Melle
- 189/2004 Efficiency differences among banks: external, technical, internal, and managerial
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso

- 190/2004 Una aproximación al análisis de los costes de la esquizofrenia en España: los modelos jerárquicos bayesianos
F. J. Vázquez-Polo, M. A. Negrín, J. M. Cavasés, E. Sánchez y grupo RIRAG
- 191/2004 Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis
Javier González-Benito y Óscar González-Benito
- 192/2004 Economic risk to beneficiaries in notional defined contribution accounts (NDCs)
Carlos Vidal-Meliá, Inmaculada Domínguez-Fabian y José Enrique Devesa-Carpio
- 193/2004 Sources of efficiency gains in port reform: non parametric malmquist decomposition tfp index for Mexico
Antonio Estache, Beatriz Tovar de la Fé y Lourdes Trujillo
- 194/2004 Persistencia de resultados en los fondos de inversión españoles
Alfredo Ciriaco Fernández y Rafael Santamaría Aquilué
- 195/2005 El modelo de revisión de creencias como aproximación psicológica a la formación del juicio del auditor sobre la gestión continuada
Andrés Guiral Contreras y Francisco Esteso Sánchez
- 196/2005 La nueva financiación sanitaria en España: descentralización y prospectiva
David Cantarero Prieto
- 197/2005 A cointegration analysis of the Long-Run supply response of Spanish agriculture to the common agricultural policy
José A. Mendez, Ricardo Mora y Carlos San Juan
- 198/2005 ¿Refleja la estructura temporal de los tipos de interés del mercado español preferencia por la liquidez?
Magdalena Massot Perelló y Juan M. Nave
- 199/2005 Análisis de impacto de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de Matrices de Contabilidad Social
M. Carmen Lima y M. Alejandro Cardenete
- 200/2005 Does the development of non-cash payments affect monetary policy transmission?
Santiago Carbó Valverde y Rafael López del Paso
- 201/2005 Firm and time varying technical and allocative efficiency: an application for port cargo handling firms
Ana Rodríguez-Álvarez, Beatriz Tovar de la Fe y Lourdes Trujillo
- 202/2005 Contractual complexity in strategic alliances
Jeffrey J. Reuer y Africa Ariño
- 203/2005 Factores determinantes de la evolución del empleo en las empresas adquiridas por opa
Nuria Alcalde Fradejas y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 204/2005 Nonlinear Forecasting in Economics: a comparison between Comprehension Approach versus Learning Approach. An Application to Spanish Time Series
Elena Olmedo, Juan M. Valderas, Ricardo Gimeno and Lorenzo Escot

- 205/2005 Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España
Esther Decimavilla, Carlos San Juan y Stefan Sperlich
- 206/2005 Interregional migration in Spain: a semiparametric analysis
Adolfo Maza y José Villaverde
- 207/2005 Productivity growth in European banking
Carmen Murillo-Melchor, José Manuel Pastor y Emili Tortosa-Ausina
- 208/2005 Explaining Bank Cost Efficiency in Europe: Environmental and Productivity Influences.
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso
- 209/2005 La elasticidad de sustitución intertemporal con preferencias no separables intratemporalmente: los casos de Alemania, España y Francia.
Elena Márquez de la Cruz, Ana R. Martínez Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 210/2005 Contribución de los efectos tamaño, book-to-market y momentum a la valoración de activos: el caso español.
Begoña Font-Belaire y Alfredo Juan Grau-Grau
- 211/2005 Permanent income, convergence and inequality among countries
José M. Pastor and Lorenzo Serrano
- 212/2005 The Latin Model of Welfare: Do 'Insertion Contracts' Reduce Long-Term Dependence?
Luis Ayala and Magdalena Rodríguez
- 213/2005 The effect of geographic expansion on the productivity of Spanish savings banks
Manuel Illueca, José M. Pastor and Emili Tortosa-Ausina
- 214/2005 Dynamic network interconnection under consumer switching costs
Ángel Luis López Rodríguez
- 215/2005 La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa
Marta Rahona López
- 216/2005 The valuation of spanish ipos: efficiency analysis
Susana Álvarez Otero
- 217/2005 On the generation of a regular multi-input multi-output technology using parametric output distance functions
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 218/2005 La gobernanza de los procesos parlamentarios: la organización industrial del congreso de los diputados en España
Gonzalo Caballero Miguez
- 219/2005 Determinants of bank market structure: Efficiency and political economy variables
Francisco González
- 220/2005 Agresividad de las órdenes introducidas en el mercado español: estrategias, determinantes y medidas de performance
David Abad Díaz

- 221/2005 Tendencia post-anuncio de resultados contables: evidencia para el mercado español
Carlos Forner Rodríguez, Joaquín Marhuenda Fructuoso y Sonia Sanabria García
- 222/2005 Human capital accumulation and geography: empirical evidence in the European Union
Jesús López-Rodríguez, J. Andrés Faña y Jose Lopez Rodríguez
- 223/2005 Auditors' Forecasting in Going Concern Decisions: Framing, Confidence and Information Processing
Waymond Rodgers and Andrés Guiral
- 224/2005 The effect of Structural Fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs
José Ramón Cancelo de la Torre, J. Andrés Faña and Jesús López-Rodríguez
- 225/2005 The effects of ownership structure and board composition on the audit committee activity: Spanish evidence
Carlos Fernández Méndez and Rubén Arrondo García
- 226/2005 Cross-country determinants of bank income smoothing by managing loan loss provisions
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 227/2005 Incumplimiento fiscal en el irpf (1993-2000): un análisis de sus factores determinantes
Alejandro Estellér Moré
- 228/2005 Region versus Industry effects: volatility transmission
Pilar Soriano Felipe and Francisco J. Climent Diranzo
- 229/2005 Concurrent Engineering: The Moderating Effect Of Uncertainty On New Product Development Success
Daniel Vázquez-Bustelo and Sandra Valle
- 230/2005 On zero lower bound traps: a framework for the analysis of monetary policy in the 'age' of central banks
Alfonso Palacio-Vera
- 231/2005 Reconciling Sustainability and Discounting in Cost Benefit Analysis: a methodological proposal
M. Carmen Almansa Sáez and Javier Calatrava Requena
- 232/2005 Can The Excess Of Liquidity Affect The Effectiveness Of The European Monetary Policy?
Santiago Carbó Valverde and Rafael López del Paso
- 233/2005 Inheritance Taxes In The Eu Fiscal Systems: The Present Situation And Future Perspectives.
Miguel Angel Barberán Lahuerta
- 234/2006 Bank Ownership And Informativeness Of Earnings.
V́ctor M. González
- 235/2006 Developing A Predictive Method: A Comparative Study Of The Partial Least Squares Vs Maximum Likelihood Techniques.
Waymond Rodgers, Paul Pavlou and Andres Guiral.
- 236/2006 Using Compromise Programming for Macroeconomic Policy Making in a General Equilibrium Framework: Theory and Application to the Spanish Economy.
Francisco J. André, M. Alejandro Cardenete y Carlos Romero.

- 237/2006 Bank Market Power And Sme Financing Constraints.
Santiago Carbó-Valverde, Francisco Rodríguez-Fernández y Gregory F. Udell.
- 238/2006 Trade Effects Of Monetary Agreements: Evidence For Oecd Countries.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano.
- 239/2006 The Quality Of Institutions: A Genetic Programming Approach.
Marcos Álvarez-Díaz y Gonzalo Caballero Miguez.
- 240/2006 La interacción entre el éxito competitivo y las condiciones del mercado doméstico como determinantes de la decisión de exportación en las Pymes.
Francisco García Pérez.
- 241/2006 Una estimación de la depreciación del capital humano por sectores, por ocupación y en el tiempo.
Inés P. Murillo.
- 242/2006 Consumption And Leisure Externalities, Economic Growth And Equilibrium Efficiency.
Manuel A. Gómez.
- 243/2006 Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs.
Jose Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro y Javier Salinas-Jiménez
- 244/2006 Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 245/2006 Intergenerational Health Mobility: An Empirical Approach Based On The Echp.
Marta Pascual and David Cantarero
- 246/2006 Measurement and analysis of the Spanish Stock Exchange using the Lyapunov exponent with digital technology.
Salvador Rojí Ferrari and Ana Gonzalez Marcos
- 247/2006 Testing For Structural Breaks In Variance With additive Outliers And Measurement Errors.
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 248/2006 The Cost Of Market Power In Banking: Social Welfare Loss Vs. Cost Inefficiency.
Joaquín Maudos and Juan Fernández de Guevara
- 249/2006 Elasticidades de largo plazo de la demanda de vivienda: evidencia para España (1885-2000).
Desiderio Romero Jordán, José Félix Sanz Sanz y César Pérez López
- 250/2006 Regional Income Disparities in Europe: What role for location?.
Jesús López-Rodríguez and J. Andrés Faña
- 251/2006 Funciones abreviadas de bienestar social: Una forma sencilla de simultanear la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público.
Nuria Badenes Plá y Daniel Santín González
- 252/2006 "The momentum effect in the Spanish stock market: Omitted risk factors or investor behaviour?".
Luis Muga and Rafael Santamaría
- 253/2006 Dinámica de precios en el mercado español de gasolina: un equilibrio de colusión tácita.
Jordi Perdiguero García

- 254/2006 Desigualdad regional en España: renta permanente versus renta corriente.
José M. Pastor, Empar Pons y Lorenzo Serrano
- 255/2006 Environmental implications of organic food preferences: an application of the impure public goods model.
Ana Maria Aldanondo-Ochoa y Carmen Almansa-Sáez
- 256/2006 Family tax credits versus family allowances when labour supply matters: Evidence for Spain.
José Felix Sanz-Sanz, Desiderio Romero-Jordán y Santiago Álvarez-García
- 257/2006 La internacionalización de la empresa manufacturera española: efectos del capital humano genérico y específico.
José López Rodríguez
- 258/2006 Evaluación de las migraciones interregionales en España, 1996-2004.
María Martínez Torres
- 259/2006 Efficiency and market power in Spanish banking.
Rolf Färe, Shawna Grosskopf y Emili Tortosa-Ausina.
- 260/2006 Asimetrías en volatilidad, beta y contagios entre las empresas grandes y pequeñas cotizadas en la bolsa española.
Helena Chuliá y Hipòlit Torró.
- 261/2006 Birth Replacement Ratios: New Measures of Period Population Replacement.
José Antonio Ortega.
- 262/2006 Accidentes de tráfico, víctimas mortales y consumo de alcohol.
José M^a Arranz y Ana I. Gil.
- 263/2006 Análisis de la Presencia de la Mujer en los Consejos de Administración de las Mil Mayores Empresas Españolas.
Ruth Mateos de Cabo, Lorenzo Escot Mangas y Ricardo Gimeno Nogués.
- 264/2006 Crisis y Reforma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Las Limitaciones de la Política Económica en Europa.
Ignacio Álvarez Peralta.
- 265/2006 Have Child Tax Allowances Affected Family Size? A Microdata Study For Spain (1996-2000).
Jaime Vallés-Giménez y Anabel Zárate-Marco.
- 266/2006 Health Human Capital And The Shift From Foraging To Farming.
Paolo Rungo.
- 267/2006 Financiación Autonómica y Política de la Competencia: El Mercado de Gasolina en Canarias.
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero.
- 268/2006 El cumplimiento del Protocolo de Kyoto para los hogares españoles: el papel de la imposición sobre la energía.
Desiderio Romero-Jordán y José Félix Sanz-Sanz.
- 269/2006 Banking competition, financial dependence and economic growth
Joaquín Maudos y Juan Fernández de Guevara
- 270/2006 Efficiency, subsidies and environmental adaptation of animal farming under CAP
Werner Kleinhanß, Carmen Murillo, Carlos San Juan y Stefan Sperlich

- 271/2006 Interest Groups, Incentives to Cooperation and Decision-Making Process in the European Union
A. Garcia-Lorenzo y Jesús López-Rodríguez
- 272/2006 Riesgo asimétrico y estrategias de momentum en el mercado de valores español
Luis Muga y Rafael Santamaría
- 273/2006 Valoración de capital-riesgo en proyectos de base tecnológica e innovadora a través de la teoría de opciones reales
Gracia Rubio Martín
- 274/2006 Capital stock and unemployment: searching for the missing link
Ana Rosa Martínez-Cañete, Elena Márquez de la Cruz, Alfonso Palacio-Vera and Inés Pérez-Soba Aguilar
- 275/2006 Study of the influence of the voters' political culture on vote decision through the simulation of a political competition problem in Spain
Sagrario Lantarón, Isabel Lillo, M^a Dolores López and Javier Rodrigo
- 276/2006 Investment and growth in Europe during the Golden Age
Antonio Cubel and M^a Teresa Sanchis
- 277/2006 Efectos de vincular la pensión pública a la inversión en cantidad y calidad de hijos en un modelo de equilibrio general
Robert Meneu Gaya
- 278/2006 El consumo y la valoración de activos
Elena Márquez y Belén Nieto
- 279/2006 Economic growth and currency crisis: A real exchange rate entropic approach
David Matesanz Gómez y Guillermo J. Ortega
- 280/2006 Three measures of returns to education: An illustration for the case of Spain
María Arrazola y José de Hevia
- 281/2006 Composition of Firms versus Composition of Jobs
Antoni Cunyat
- 282/2006 La vocación internacional de un holding tranviario belga: la Compagnie Mutuelle de Tramsways, 1895-1918
Alberte Martínez López
- 283/2006 Una visión panorámica de las entidades de crédito en España en la última década.
Constantino García Ramos
- 284/2006 Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925
Alberte Martínez López
- 285/2006 Los intereses belgas en la red ferroviaria catalana, 1890-1936
Alberte Martínez López
- 286/2006 The Governance of Quality: The Case of the Agrifood Brand Names
Marta Fernández Barcala, Manuel González-Díaz y Emmanuel Raynaud
- 287/2006 Modelling the role of health status in the transition out of malthusian equilibrium
Paolo Rungo, Luis Currais and Berta Rivera
- 288/2006 Industrial Effects of Climate Change Policies through the EU Emissions Trading Scheme
Xavier Labandeira and Miguel Rodríguez

- 289/2006 Globalisation and the Composition of Government Spending: An analysis for OECD countries
Norman Gemmell, Richard Kneller and Ismael Sanz
- 290/2006 La producción de energía eléctrica en España: Análisis económico de la actividad tras la liberalización del Sector Eléctrico
Fernando Hernández Martínez
- 291/2006 Further considerations on the link between adjustment costs and the productivity of R&D investment: evidence for Spain
Desiderio Romero-Jordán, José Félix Sanz-Sanz and Inmaculada Álvarez-Ayuso
- 292/2006 Una teoría sobre la contribución de la función de compras al rendimiento empresarial
Javier González Benito
- 293/2006 Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model
Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella and Esteban Fernández
- 294/2006 Testing the parametric vs the semiparametric generalized mixed effects models
María José Lombardía and Stefan Sperlich
- 295/2006 Nonlinear dynamics in energy futures
Mariano Matilla-García
- 296/2006 Estimating Spatial Models By Generalized Maximum Entropy Or How To Get Rid Of W
Esteban Fernández Vázquez, Matías Mayor Fernández and Jorge Rodríguez-Valez
- 297/2006 Optimización fiscal en las transmisiones lucrativas: análisis metodológico
Félix Domínguez Barrero
- 298/2006 La situación actual de la banca online en España
Francisco José Climent Diranzo y Alexandre Momparler Pechuán
- 299/2006 Estrategia competitiva y rendimiento del negocio: el papel mediador de la estrategia y las capacidades productivas
Javier González Benito y Isabel Suárez González
- 300/2006 A Parametric Model to Estimate Risk in a Fixed Income Portfolio
Pilar Abad and Sonia Benito
- 301/2007 Análisis Empírico de las Preferencias Sociales Respecto del Gasto en Obra Social de las Cajas de Ahorros
Alejandro Esteller-Moré, Jonathan Jorba Jiménez y Albert Solé-Ollé
- 302/2007 Assessing the enlargement and deepening of regional trading blocs: The European Union case
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 303/2007 ¿Es la Franquicia un Medio de Financiación?: Evidencia para el Caso Español
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 304/2007 On the Finite-Sample Biases in Nonparametric Testing for Variance Constancy
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 305/2007 Spain is Different: Relative Wages 1989-98
José Antonio Carrasco Gallego

- 306/2007 Poverty reduction and SAM multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework
Francisco Javier De Miguel-Vélez y Jesús Pérez-Mayo
- 307/2007 La Eficiencia en la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cajas de Ahorro
Marcelino Martínez Cabrera
- 308/2007 Optimal environmental policy in transport: unintended effects on consumers' generalized price
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 309/2007 Agricultural Productivity in the European Regions: Trends and Explanatory Factors
Roberto Ezcurra, Belen Iraizoz, Pedro Pascual and Manuel Rapún
- 310/2007 Long-run Regional Population Divergence and Modern Economic Growth in Europe: a Case Study of Spain
María Isabel Ayuda, Fernando Collantes and Vicente Pinilla
- 311/2007 Financial Information effects on the measurement of Commercial Banks' Efficiency
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 312/2007 Neutralidad e incentivos de las inversiones financieras en el nuevo IRPF
Félix Domínguez Barrero
- 313/2007 The Effects of Corporate Social Responsibility Perceptions on The Valuation of Common Stock
Waymond Rodgers , Helen Choy and Andres Guiral-Contreras
- 314/2007 Country Creditor Rights, Information Sharing and Commercial Banks' Profitability Persistence across the world
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 315/2007 ¿Es Relevante el Déficit Corriente en una Unión Monetaria? El Caso Español
Javier Blanco González y Ignacio del Rosal Fernández
- 316/2007 The Impact of Credit Rating Announcements on Spanish Corporate Fixed Income Performance: Returns, Yields and Liquidity
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 317/2007 Indicadores de Lealtad al Establecimiento y Formato Comercial Basados en la Distribución del Presupuesto
Cesar Augusto Bustos Reyes y Óscar González Benito
- 318/2007 Migrants and Market Potential in Spain over The XXth Century: A Test Of The New Economic Geography
Daniel A. Tirado, Jordi Pons, Elisenda Paluzie and Javier Silvestre
- 319/2007 El Impacto del Coste de Oportunidad de la Actividad Emprendedora en la Intención de los Ciudadanos Europeos de Crear Empresas
Luis Miguel Zapico Aldeano
- 320/2007 Los belgas y los ferrocarriles de vía estrecha en España, 1887-1936
Alberte Martínez López
- 321/2007 Competición política bipartidista. Estudio geométrico del equilibrio en un caso ponderado
Isabel Lillo, M^a Dolores López y Javier Rodrigo
- 322/2007 Human resource management and environment management systems: an empirical study
M^a Concepción López Fernández, Ana M^a Serrano Bedía and Gema García Piqueres

- 323/2007 Wood and industrialization. evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935.
Iñaki Iriarte-Goñi and María Isabel Ayuda Bosque
- 324/2007 New evidence on long-run monetary neutrality.
J. Cunado, L.A. Gil-Alana and F. Perez de Gracia
- 325/2007 Monetary policy and structural changes in the volatility of us interest rates.
Juncal Cuñado, Javier Gomez Biscarri and Fernando Perez de Gracia
- 326/2007 The productivity effects of intrafirm diffusion.
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez and Sergio Palomas
- 327/2007 Unemployment duration, layoffs and competing risks.
J.M. Arranz, C. García-Serrano and L. Toharia
- 328/2007 El grado de cobertura del gasto público en España respecto a la UE-15
Nuria Rueda, Begoña Barruso, Carmen Calderón y M^a del Mar Herrador
- 329/2007 The Impact of Direct Subsidies in Spain before and after the CAP'92 Reform
Carmen Murillo, Carlos San Juan and Stefan Sperlich
- 330/2007 Determinants of post-privatisation performance of Spanish divested firms
Laura Cabeza García and Silvia Gómez Ansón
- 331/2007 ¿Por qué deciden diversificar las empresas españolas? Razones oportunistas versus razones económicas
Almudena Martínez Campillo
- 332/2007 Dynamical Hierarchical Tree in Currency Markets
Juan Gabriel Brida, David Matesanz Gómez and Wiston Adrián Risso
- 333/2007 Los determinantes sociodemográficos del gasto sanitario. Análisis con microdatos individuales
Ana María Angulo, Ramón Barberán, Pilar Egea y Jesús Mur
- 334/2007 Why do companies go private? The Spanish case
Inés Pérez-Soba Aguilar
- 335/2007 The use of gis to study transport for disabled people
Verónica Cañal Fernández
- 336/2007 The long run consequences of M&A: An empirical application
Cristina Bernad, Lucio Fuentelsaz and Jaime Gómez
- 337/2007 Las clasificaciones de materias en economía: principios para el desarrollo de una nueva clasificación
Valentín Edo Hernández
- 338/2007 Reforming Taxes and Improving Health: A Revenue-Neutral Tax Reform to Eliminate Medical and Pharmaceutical VAT
Santiago Álvarez-García, Carlos Pestana Barros y Juan Prieto-Rodríguez
- 339/2007 Impacts of an iron and steel plant on residential property values
Celia Bilbao-Terol
- 340/2007 Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data
Víctor M. González and Francisco González

- 341/2007 ¿Cómo organizar una cadena hotelera? La elección de la forma de gobierno
Marta Fernández Barcala y Manuel González Díaz
- 342/2007 Análisis de los efectos de la decisión de diversificar: un contraste del marco teórico “Agencia-
Stewardship”
Almudena Martínez Campillo y Roberto Fernández Gago
- 343/2007 Selecting portfolios given multiple eurostoxx-based uncertainty scenarios: a stochastic goal pro-
gramming approach from fuzzy betas
Enrique Ballester, Blanca Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra and Amelia Bilbao-Terol
- 344/2007 “El bienestar de los inmigrantes y los factores implicados en la decisión de emigrar”
Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León
- 345/2007 Governance Decisions in the R&D Process: An Integrative Framework Based on TCT and Know-
ledge View of The Firm.
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 346/2007 Diferencias salariales entre empresas públicas y privadas. El caso español
Begoña Cueto y Nuria Sánchez- Sánchez
- 347/2007 Effects of Fiscal Treatments of Second Home Ownership on Renting Supply
Celia Bilbao Terol and Juan Prieto Rodríguez
- 348/2007 Auditors’ ethical dilemmas in the going concern evaluation
Andres Guiral, Waymond Rodgers, Emiliano Ruiz and Jose A. Gonzalo
- 349/2007 Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004
Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells
- 350/2007 Socially responsible investment: mutual funds portfolio selection using fuzzy multiobjective pro-
gramming
Blanca M^a Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra , Amelia Bilbao-Terol and M^a Victoria Rodríguez-
Uría
- 351/2007 Persistencia del resultado contable y sus componentes: implicaciones de la medida de ajustes por
devengo
Raúl Iñiguez Sánchez y Francisco Poveda Fuentes
- 352/2007 Wage Inequality and Globalisation: What can we Learn from the Past? A General Equilibrium
Approach
Concha Betrán, Javier Ferri and Maria A. Pons
- 353/2007 Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa
Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz