

---

# INTRODUCCIÓN

---

## JUSTIFICACIÓN DEL TEMA Y PROPÓSITO PRINCIPAL

En la actualidad, es un hecho indudable que buena parte del crecimiento económico de los países es atribuible a la aplicación de técnicas superiores de producción y de una fuerza de trabajo mejor capacitada, es decir, al progreso tecnológico<sup>1</sup>. También es un hecho aceptado que la introducción de nuevos procesos y productos es la principal vía hacia el avance tecnológico. Sin embargo, los efectos de la innovación permanecen difusos debido a la imposibilidad de cuantificar su impacto en el bienestar económico. Lo que sí es claro es que el progreso tecnológico conlleva al incremento de la productividad y de la calidad de los insumos, bienes y servicios, y esto ocurre así porque afecta, por una parte, a la estructura de la fuerza laboral y por ende a la distribución del ingreso y, por otra parte, la sofisticación de la tecnología propia o ajena se refleja en ventajas comparativas comerciales de los países.

Más aún, las características de la tecnología —ampliamente reiteradas en el enfoque evolucionista— de bien público, apropiable de manera imperfecta, sujeta a incertidumbre y de resultados indivisibles, ha cuestionado el papel de los mercados como vías eficientes en la asignación de los recursos. De esta manera, si los propios mecanismos del mercado son insuficientes para incentivar los niveles óptimos de inversión en tecnología, esto repercutiría de forma negativa en el progreso tecnológico y en el crecimiento económico. Este último razonamiento se basa en la idea de que las actividades de investigación y desarrollo tienen tasas de retorno de la inversión privada positivas y que la tasa de retorno social resulta superior a la privada. Es decir, las inversiones tecnológicas no sólo resultan rentables para las empresas, sino también para el conjunto de la economía por lo que es favorable que el estado estimule este tipo de actividades.

Precisamente, este es el argumento que ha servido para justificar la actuación pública para suplir las deficiencias del mercado en la asignación de recursos financieros a la innovación. Dentro de esta concepción, los instrumentos públicos que auxilian al fomento de las actividades tecnológicas estarían plenamente justificados. Por ende, una de las preocupaciones principales de los gobiernos es sin duda el desem-

---

<sup>1</sup> A partir de las conclusiones de ROBERT M. SOLOW (1956) se revoluciona el pensamiento económico al sostener que el incremento en la intensidad del capital explicaba sólo 19 por ciento del crecimiento en la productividad media de los Estados Unidos entre 1909 y 1949, mientras que el resto era explicado por las mejoras en la calidad de la fuerza laboral, así como en equipo y procesos productivos.

peño tecnológico de los agentes económicos y su contribución al desarrollo económico. En este contexto, el compromiso de las empresas, al igual que políticas gubernamentales adecuadas, se constituyen como elementos fundamentales para el impulso de las actividades en investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i, en adelante) que a su vez son necesarias para crear la infraestructura tecnológica de las economías. Precisamente, una de las medidas gubernamentales para el fomento de la innovación han sido los incentivos fiscales a la I+D+i.

El origen de las deducciones fiscales de los gastos por I+D en España data del año 1978, aunque el esquema de incentivos fiscales de fomento a la innovación se consolida en el año 2000. En principio, el sistema fiscal presenta diversas bondades con respecto al de otros países. Empero, con esta investigación hemos comprobado que el indicador (Índice B) con el que se ha ubicado al esquema español como el más generoso de los de la OCDE ha dejado a un lado, para el caso de España, algunos supuestos relevantes (y menos generosos) que podrían modificar la posición líder de España en este aspecto.

Aunado a lo anterior, si bien el sistema de incentivos fiscales en España persigue ofrecer un potencial amplio de beneficios a la I+D+i, hemos podido constatar que su significación dentro del esquema general de deducciones al Impuesto sobre Sociedades ha sido más bien reducido, como también lo ha sido su escasa cobertura con respecto a la inversión empresarial en I+D+i.

Así, de una manera cada vez más creciente, la sociedad exige que sus gobiernos no sólo justifiquen la aplicación de los recursos públicos, sino también que los utilicen de la forma más eficiente posible. De tal forma que cada vez más hay estudios que intentan evaluar las actuaciones de las administraciones públicas en diversos ámbitos. Este cuestionamiento reviste especial importancia en países como España donde el gasto en I+D no ha podido superar un punto porcentual de su PIB a pesar de los diversos esfuerzos y políticas públicas emprendidas para tal propósito. En este momento, la preocupación de la Unión Europea —ahora ampliada en su membresía a 25 países— se centra en los problemas progresivos de ausencia de liderazgo, pérdida de competitividad, rezago tecnológico y déficit en inversiones en I+D+i, con respecto a sus principales competidores, Estados Unidos y Japón<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Se ha estimado que durante la última década, tanto las tasas reales de crecimiento del Producto Interior Bruto como la productividad laboral y la productividad total de los factores, han venido decreciendo por debajo de las tasas experimentadas en Estados Unidos. Por otra parte, la inversión externa de la I+D de las empresas europeas en Estados Unidos se ha multiplicado de forma desproporcionada con respecto a la inversión de las empresas estadounidenses en Europa (de 300 millones de euros en 1997 a casi dos billones de euros en 2002), y la inversión de estas últimas en China ha crecido a un ritmo anual de 25 por ciento frente a un ocho por ciento en Europa. La brecha europea con respecto a Estados Unidos significa unos 130 billones de euros al año, de los que el 80 por ciento corresponde a la inversión empresarial (Comisión Europea, 2005).

En efecto, la Unión Europea dedica una proporción mucho menor de su renta a la I+D frente a sus principales competidores. En 2003, la inversión en I+D de la Unión Europea representó un 1,91% de su PIB frente al 2,68% de Estados Unidos y 3,15% de Japón, mientras que China está equiparando los niveles de inversión en I+D de la Unión Europea con 1,44% en el año 2004. De continuar la tendencia actual, la brecha de inversión empresarial europea con respecto a la de sus principales socios comerciales será cada vez más grande<sup>3</sup>.

En el caso de España, el crecimiento económico y la productividad han crecido a tasas superiores al promedio europeo, aunque éstas se han venido desacelerando de forma sostenida debido a la creciente presión competitiva internacional y al escaso desarrollo de su sistema de innovación, siendo la insuficiencia de recursos humanos y financieros en I+D+i una de las principales causas que han impedido el pleno desarrollo de las actividades innovadoras en España<sup>4</sup>.

En consecuencia, para el conjunto comunitario el Consejo Europeo impuso una meta en inversión en I+D del tres por ciento con respecto al Producto Interior Bruto para ser alcanzada en el año 2010 sobre el sustento básico del incremento de la participación privada en la inversión en I+D que se pretende elevar a dos tercios del total y que por ahora representa el 55 por ciento<sup>5</sup>.

La inversión española en I+D se sitúa todavía muy por debajo de la media europea, e incluso por debajo de aquella de algunos nuevos miembros comunitarios, como es el caso de la República Checa. Además, la participación de la inversión privada en I+D+i española ha ido disminuyendo y se ubica entre las más bajas de Europa.

Con el fin de alinearse a los objetivos comunitarios, España se ha comprometido a aumentar de 1% a un 1,5% sus inversiones en I+D con respecto a su PIB y lograr que la inversión en I+D de las empresas aumente de 0,5% a 0,9% para 2007. Tales objetivos han llevado a plantear, tanto en lo comunitario como en lo individual, la creación de una dinámica europea común para favorecer el aumento de las inversiones en I+D+i a través de medidas que las hagan más atractivas y rentables para las empresas. Ello implica la revisión de los actuales esquemas de incentivos y del conjunto de medidas de fomento a la innovación.

---

<sup>3</sup> De hecho, desde el año 2000 la inversión en I+D en la UE-15 no ha crecido en términos reales, y sólo lo ha hecho un 0,2 por ciento entre 2002 y 2003. Incluso, se calcula que a la Unión Europea le tomaría unos 50 años alcanzar el nivel de desempeño innovador estadounidense si todo se mantiene como hasta ahora (Comisión Europea, 2005).

<sup>4</sup> Conclusiones de la Fundación COTEC en su Informe Anual de 2005.

<sup>5</sup> El Consejo Europeo de Barcelona en 2002 acordó aumentar las inversiones en I+D de la UE con la finalidad de acercarse al 3% del PIB para 2010 con respecto a la meta de 1,9% del PIB fijada en el Consejo de Lisboa en 2000. Se abogó también por un aumento de 56% a 75% de la inversión en I+D financiada por las empresas, porcentaje ya alcanzado en los Estados Unidos y en algunos países europeos. El Consejo Europeo reunido en marzo de 2005 reafirmó dichos objetivos.

De entre las medidas de fomento a la I+D+i, las políticas fiscales destacan por mitigar algunos elementos disuasorios de las inversiones en I+D+i ya que abaratan su coste, a la vez que fomentan una distribución flexible y en principio suponen una menor interferencia pública en el mercado. A la vez, son instrumentos que permiten redistribuir más rápidamente los recursos entre las diferentes tecnologías siguiendo el ritmo cada vez más rápido del cambio tecnológico y de la evolución del mercado. También pueden atenuar el riesgo inherente a los resultados de la innovación ya que las empresas tienen la libertad de elegir su aplicación.

Empero, bajo el principio de neutralidad, la intervención gubernamental se justifica para superar posibles ineficiencias en el mercado derivadas de la imposición de cierto tributo siempre que no altere el comportamiento económico de los sujetos pasivos. El sentido de la neutralidad fiscal es, por tanto, que las intervenciones estatales de índole impositiva no deben condicionar las decisiones empresariales. En consecuencia, se pretende que las empresas inviertan en I+D+i no por las ventajas fiscales asociadas a dichos gastos, sino por la mejora de sus propias estructuras productivas y niveles de competitividad. Por tanto, con los incentivos fiscales a la I+D+i los gobiernos persiguen primar a las empresas innovadoras frente a las conservadoras en aras de asignar los recursos económicos de una manera más eficiente.

Aún así, las perspectivas actuales de los incentivos fiscales a la I+D+i en España apuntan a su eliminación (de forma gradual) en la reciente aprobación del proyecto de Ley de Reforma por el Consejo de Ministros en marzo de 2006 que ya ha superado su primer trámite parlamentario en el mes de mayo.

Todo ello plantea una serie de interrogantes sobre la efectividad de los distintos instrumentos públicos de apoyo a la innovación, y de entre ellos, de los incentivos fiscales a la I+D+i. El estudio de la incidencia de los incentivos fiscales a la innovación ha sido prolífero y cada vez más abundante, aunque la valoración de su eficacia y efectividad sigue siendo, sin duda, una labor difícil. Esto es así porque los investigadores se enfrentan al trascendental problema de escasez de la información, y que en materia fiscal, éste es aún más agudo debido a la salvaguarda de la confidencialidad de los datos. Asimismo, las técnicas econométricas han evolucionado para adecuar el análisis de la evaluación de la política tecnológica a fin de lidiar con el efecto de sesgos derivados de una «auto-selección» al existir sujetos de la política que deciden no emprender innovación según su conveniencia, pero que deben ser tomados en cuenta en tanto que estas conductas contienen información valiosa para indicar el éxito o fracaso de las medidas de fomento a la innovación. A la vez, el uso de técnicas econométricas más adecuadas al problema de análisis ha permitido lidiar con efectos de endogeneidad de la variable de estudio para explicar las decisiones y niveles de inversión en innovación debido a que los incentivos fiscales a su vez dependen del nivel de inversión en I+D+i.

La importancia e impacto de los beneficios fiscales en el desempeño de las actividades tecnológicas e innovadoras de las empresas ha sido tratado por diversos autores en el extranjero y por un número escaso en España. De esta manera, la mayo-

ría de los trabajos más recientes han llegado a demostrar que una reducción del coste fiscal en el corto plazo genera un aumento de los gastos en I+D —y aún mayor en el largo plazo—, medido a través del valor de la elasticidad precio de la I+D. En efecto, la evidencia empírica de los estudios realizados en los últimos años muestra una diversidad de resultados, aunque sin excepción todos confirman la existencia de efectividad, en distinta medida, de los incentivos fiscales a la I+D para fomentar la innovación.

Para el caso de España los resultados son aún incipientes. Nosotros creemos que el principal obstáculo al que se han enfrentado los investigadores dedicados al tema es el acceso a la información. En consecuencia, los estudios dedicados a probar la efectividad de los incentivos fiscales a la I+D+i en España no se habían podido realizar, y aquellos que se han desarrollado recientemente han basado sus resultados en estimaciones de las deducciones fiscales por carecer de este tipo de datos. De ello deriva la importancia de la iniciativa del Programa de Investigaciones Económicas de la Fundación Empresa Pública de añadir a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) datos de las deducciones fiscales a la I+D+i de las empresas para los años 2001 y 2002, lo que hace que ésta sea la única fuente de información pública de tal naturaleza y objeto de estudio de esta investigación. La ESEE produce una base de datos que integra información de 3.462 empresas ubicadas en España durante un período de trece años desde 1990 inclusive<sup>6</sup>. Se trata de una muestra representativa de la industria española que significa aproximadamente el 4% de las empresas de tamaño pequeño y mediano (de entre 10 y 50, y de 51 a 200, es decir, menos de 200 empleados), y casi la totalidad de empresas de tamaño grande (aquellas con más de 200 empleados).

Ante tales expectativas, el objetivo principal de esta tesis doctoral es evaluar la eficacia y efectividad del esquema de incentivos fiscales a la I+D+i, tomando como referencia el caso de la industria manufacturera en España en los años de 2001 y 2002. Nuestro propósito primordial es comprobar la existencia de relaciones causales entre las decisiones empresariales de invertir en innovación y la elección del nivel de inversión, e identificar cómo los incentivos fiscales a la I+D+i influyen en dichos procesos de decisión en las empresas industriales de manufactura en España. Así, la reflexión más importante que gira en torno a esta investigación, es la incidencia de las deducciones fiscales en el nivel y decisión de inversión en I+D+i para fomentar una mayor actividad tecnológica en las empresas manufactureras españolas.

Tales premisas podrían provocar implicaciones hacia las decisiones de política tecnológica en la búsqueda de diseños más eficaces de los instrumentos públicos para el fomento de la innovación. Y esta es, precisamente, la motivación principal de esta investigación.

---

<sup>6</sup> En fecha reciente, la Fundación SEPI ha anunciado que próximamente estarán a disposición pública los resultados de la ESEE para los años de 2003 y 2004.

## ESTRUCTURA DE LA TESIS

A lo largo de su desarrollo, en esta tesis doctoral se exploran distintos aspectos de índole económica y política en un nivel teórico y empírico. Nuestro propósito es evaluar la incidencia de los incentivos fiscales en los niveles de inversión y en las decisiones de invertir en I+D+i, y coadyuvar al entendimiento de la eficacia y efectividad de tales instrumentos públicos para el fomento de la innovación.

Con el fin de aproximarnos a una mejor comprensión del tema, en el capítulo primero se exponen los fundamentos económicos y políticos del apoyo público a la innovación empresarial en sus diversos enfoques. Asimismo, se analizan los instrumentos públicos de fomento a la innovación, con especial énfasis en los incentivos fiscales a la I+D+i para el caso de España. A continuación, en el capítulo segundo realizamos una revisión crítica de las aportaciones recientes en el terreno teórico, pero fundamentalmente en el ámbito empírico. Posteriormente, la investigación empírica que se presenta en el capítulo tercero pretende explorar la incidencia de los incentivos fiscales a la I+D+i, y se dirige al caso de la industria manufacturera española. Para ello, hemos elegido una muestra de 1.625 empresas industriales ubicadas en España que durante 2001 y 2002 respondieron a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales, misma que se ha venido aplicando a casi tres mil quinientas empresas durante trece años desde 1990. El caso de estudio de la industria española que nos ocupa se circunscribe a los sectores de manufactura que se agrupan en 18 conglomerados<sup>7</sup>. El último capítulo está dedicado a la recopilación de resultados y a la presentación de conclusiones.

De esta manera, esta tesis doctoral se desarrolla en cuatro capítulos además de la presente introducción. El primer capítulo tiene como fin escudriñar la razón de ser de la política tecnológica y las implicaciones de la intervención pública a través de diversos instrumentos que se han diseñado para fomentar las actividades de innovación y, en especial, los incentivos fiscales a la I+D+i. Con esta intención se describen los aspectos principales del esquema español de incentivos fiscales a la I+D+i y se realiza una valoración cuantitativa mediante un ejemplo hipotético con el que se demuestra que el esquema de incentivos fiscales en España no parece ser tan generoso como se ha difundido en diversos informes institucionales de la OCDE.

El segundo capítulo tiene como fin exponer el estado que guarda el estudio de los incentivos fiscales a la I+D+i y recopila los diversos enfoques teóricos que versan sobre el estudio del tema. Se parte de algunos argumentos originados por la relación entre fiscalidad e inversión, es decir, del impacto de los incentivos fiscales en la inversión privada. Posteriormente, se exponen aquellas contribuciones más representativas que se han orientado a evaluar los efectos del apoyo público para el fomento a la innovación, con referencia a España y a otros países. A continuación se

---

<sup>7</sup> Del sector industrial se excluyen las actividades de extracción y refino de minerales no metálicos y del petróleo.

revisan los trabajos que han analizado la efectividad de los incentivos fiscales a la I+D+i en el comportamiento inversor de las empresas, para el caso español y el de otros países. El análisis de los trabajos realizados sobre el tema revela la urgencia de disponer de mayor evidencia empírica para la experiencia española que permitan evaluar los incentivos fiscales a la I+D+i en el fomento de la actividad innovadora de las empresas. Hasta este punto, consideramos haber desarrollado un marco teórico que nos permitirá realizar la aportación empírica.

El ejercicio empírico que se expone en el capítulo tercero representó el principal objetivo de la presente investigación. En el primer epígrafe del capítulo se detalla la base de datos empleada y se comprueba la representatividad de la muestra a efectos de nuestro estudio. A continuación se realiza el análisis descriptivo con la exploración de varios aspectos: las características estructurales, la conducta innovadora, el uso de los incentivos fiscales a la I+D+i, la integración de las tecnologías de información y comunicaciones en los procesos productivos, las restricciones financieras y el comportamiento estratégico competitivo de las empresas industriales españolas. Del análisis descriptivo se derivan las hipótesis a probar. Posteriormente, se expone el marco teórico y se especifica el modelo econométrico. Enseguida se describen las variables utilizadas en la estimación. Después se plantea el análisis econométrico y se discute el procedimiento de estimación. A continuación se presentan e interpretan los resultados de la misma. Al final del capítulo se recogen las conclusiones principales de la evaluación empírica de los incentivos fiscales a la I+D+i para el caso de la manufactura española.

En el último capítulo, resumimos nuestras principales reflexiones sobre la investigación realizada, así como la interpretación del valor teórico del análisis empírico. Al final del trabajo presentamos algunos apéndices y anexos estadísticos que ofrecen al lector una referencia más amplia de algunos temas que se siguen en el texto.

## METODOLOGÍA

La investigación realizada tuvo, desde un principio, una marcada orientación empírica. El trabajo que presentamos incorpora una serie de reflexiones teóricas económicas y políticas de carácter general que dan las pautas para la evaluación de la eficacia en el diseño de los incentivos fiscales a la I+D+i; sin embargo, el núcleo más relevante de la investigación está constituido por los resultados del ejercicio empírico sustentado en las fuentes estadísticas disponibles que nos permiten comprobar las relaciones causales que influyen en la efectividad de tales instrumentos fiscales en el fomento de la innovación empresarial. En este sentido, nuestro objetivo ha sido múltiple. Por una parte, se quiere ofrecer una aproximación descriptiva de la eficacia del diseño de los incentivos fiscales a la I+D+i. En segundo término, se pretende desvelar algunas relaciones entre las deducciones fiscales y las estrategias empresariales que aporta el análisis descriptivo en diversos aspectos. Por último, con la propuesta de un modelo de interés teórico, se persigue profundizar en el

estudio de la incidencia de los incentivos fiscales a la I+D+i en las actividades innovadoras de las empresas.

Para ello, se utilizan algunos métodos estadísticos multivariantes con un fin exploratorio, así como regresiones con variable dependiente limitada en dos etapas con un enfoque de corte transversal a partir de datos individuales de las empresas.

En concreto, se utilizó el análisis factorial para explorar algunas interrelaciones para el planteamiento posterior del valor teórico del modelo de dependencia. En cuanto a las regresiones de corte transversal con variable dependiente censurada, éstas se estimaron con una modelización bietápica y la incorporación de una variable instrumental porque nos enfrentamos a un problema de selectividad de la muestra y de endogeneidad de la variable criterio (deducciones fiscales) para explicar el nivel de inversión en I+D+i y la decisión de invertir en innovación.

Con el fin de probar la incidencia de los incentivos fiscales a la I+D+i en las decisiones de inversión en innovación de las empresas debimos considerar, por una parte, que existen observaciones de la variable restringida con censura negativa, es decir, con valores nulos que representan la no-realización de inversión en innovación y, por otra parte, se tienen datos positivos continuos que representan el nivel de inversión con que se emprende este tipo de actividades. En consecuencia, se aplica un modelo de selectividad en el que se pretende evaluar el efecto de los incentivos fiscales a la I+D+i en las actividades innovadoras que se formula a partir de un marco teórico inspirado en diversos modelos que se han desarrollado para evaluar el impacto de los instrumentos públicos de fomento a la I+D en las decisiones empresariales<sup>8</sup>.

Como ya hemos mencionado, en cuanto a las fuentes de datos disponibles en esta investigación se utilizó información derivada de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales porque es la única fuente de información pública en España que proporciona datos de las deducciones fiscales a la I+D+i, a la vez que ofrece registros de la actividad tecnológica e innovadora de las empresas industriales de manufactura.

---

<sup>8</sup> Destacamos los trabajos más representativos inspirados en el caso español: BUSOM, I. (2000); GONZÁLEZ, X., JAUMANDREU, J. y PAZÓ, C. (1999, 2005) sobre las subvenciones a la I+D; MARRA, M. A. (2004); CORCHUELO, B. (2005) sobre los incentivos fiscales a la innovación.