

Antonio Manresa Sánchez  
Ferran Sancho Pifarré

# Simulación de políticas impositivas medioambientales

Un modelo de equilibrio general  
de la economía española

# Simulación de políticas impositivas medioambientales

Un modelo de equilibrio general de la economía española

Antonio Manresa Sánchez <sup>1</sup>  
Ferran Sancho Pifarré <sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDAD DE BARCELONA

<sup>2</sup>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

## ■ Resumen

En este documento de trabajo se explora la viabilidad empírica de un doble dividendo (en calidad ambiental, bienestar y ocupación) para la economía española. El instrumento de análisis es un modelo de equilibrio general computacional. El modelo responde a la tradición walrasiana, es de corte estático y recoge una desagregación amplia de sectores productivos. El modelo se ha calibrado a partir de una matriz de contabilidad social de la economía española para 1995. Esta matriz se ha elaborado, esencialmente, usando los datos de Contabilidad Nacional y del Marco *Input-Output*. Una de las características relevantes del modelo es que contempla la posibilidad de desempleo. El principal objetivo es analizar un escenario alternativo en el que se instaura una ecotasa en el uso intermedio y final de los bienes energéticos. En un contexto de neutralidad recaudatoria, se estudia el impacto de sustituir parcialmente los impuestos que gravan el uso del trabajo por ecotasas. El principal resultado es que esta política puede llegar a conducir a un doble dividendo mediante el que se observa una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y, al mismo tiempo, una ganancia en bienestar privado y en los niveles de ocupación del factor trabajo. Para contrastar este resultado, se efectúa una serie complementaria de simulaciones en las que se investigan otras medidas y escenarios alternativos; en particular, se analiza el papel de la estructura de la oferta de trabajo y de las posibilidades de sustitución entre los factores primarios.

## ■ Palabras clave

Doble dividendo, reciclaje fiscal, ecotasas, equilibrio general computacional.

## ■ Abstract

In this working paper we study the empirical viability of a double dividend (green, welfare, and employment) in the Spanish economy using a Computable General Equilibrium model. The model is of the walrasian static multisectorial kind, and it is calibrated by using a 1995 Social Accounting Matrix of the Spanish economy compiled using data from the NIPA and other sources. A relevant trait of the model is that in equilibrium all markets clear with the possible exception of the labor market. We consider a counterfactual scenario in which an ecotax is levied on the intermediate and final use of energy goods. Under a revenue neutral assumption, we evaluate the impact of recycling ecotaxes towards lower labor taxes. We find that a double dividend can be achieved, under such policy, for the economy. That is, a better environmental quality, as measured by a reduction in CO<sub>2</sub> emissions, an improved level for employment, and a gain in private welfare. To appraise to what extent the model structure and behavioral assumptions may influence the results, we perform simulations under a broad range of policy and model scenarios. Particularly, we contemplate different assumptions on consumers' labor supply and on substitution between the two production factors, labor and capital services.

## ■ Key words

Double dividend, tax recycling, ecotaxes, computable general equilibrium.

Al publicar el presente documento de trabajo, la Fundación BBVA no asume responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión en el mismo de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

*The BBVA Foundation's decision to publish this working paper does not imply any responsibility for its content, or for the inclusion therein of any supplementary documents or information facilitated by the authors.*

La serie Documentos de Trabajo tiene como objetivo la rápida difusión de los resultados del trabajo de investigación entre los especialistas de esa área, para promover así el intercambio de ideas y el debate académico. Cualquier comentario sobre sus contenidos será bien recibido y debe hacerse llegar directamente a los autores, cuyos datos de contacto aparecen en la *Nota sobre los autores*.

*The Working Papers series is intended to disseminate research findings rapidly among specialists in the field concerned, in order to encourage the exchange of ideas and academic debate. Comments on this paper would be welcome and should be sent direct to the authors at the addresses provided in the About the authors section.*

Todos los documentos de trabajo están disponibles, de forma gratuita y en formato PDF, en la web de la Fundación BBVA. Si desea una copia impresa, puede solicitarla a través de publicaciones@fbbva.es.

*All working papers can be downloaded free of charge in pdf format from the BBVA Foundation website. Print copies can be ordered from publicaciones@fbbva.es.*

La serie Documentos de Trabajo, así como información sobre otras publicaciones de la Fundación BBVA, pueden consultarse en: <http://www.fbbva.es>

*The Working Papers series, as well as information on other BBVA Foundation publications, can be found at:* <http://www.fbbva.es>

***Simulación de políticas impositivas medioambientales:  
Un modelo de equilibrio general de la economía española***

© Antonio Manresa Sánchez y Ferran Sancho Pifarré, 2007  
© de esta edición / *of this edition*: Fundación BBVA, 2007

EDITA / PUBLISHED BY  
Fundación BBVA, 2007  
Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

DEPÓSITO LEGAL / LEGAL DEPOSIT NO.: M-43.201-2007  
IMPRIME / PRINTED BY: Rógar, S. A.

Impreso en España – *Printed in Spain*

La serie Documentos de Trabajo de la Fundación BBVA está elaborada con papel 100% reciclado, fabricado a partir de fibras celulósicas recuperadas (papel usado) y no de celulosa virgen, cumpliendo los estándares medioambientales exigidos por la legislación vigente.

*The Working Papers series of the BBVA Foundation is produced with 100% recycled paper made from recovered cellulose fibre (used paper) rather than virgin cellulose, in conformity with the environmental standards required by current legislation.*

El proceso de producción de este papel se ha realizado conforme a las normas y disposiciones medioambientales europeas y ha merecido los distintivos Nordic Swan y Ángel Azul.

*The paper production process complies with European environmental laws and regulations, and has both Nordic Swan and Blue Angel accreditation.*

## Í N D I C E

1. Introducción .....	5
2. El estado de la cuestión: repaso de la literatura .....	8
3. La base de datos de la economía española: la SAM-95 .....	18
4. El modelo computacional de equilibrio general .....	21
4.1. Presentación .....	21
4.2. La producción .....	22
4.3. El consumo .....	24
4.4. El Gobierno .....	25
4.5. El sector exterior .....	27
4.6. El equilibrio .....	27
4.7. Análisis de bienestar .....	30
4.8. Las emisiones de CO <sub>2</sub> .....	31
5. Calibración del modelo .....	33
5.1. Presentación .....	33
5.2. Calibración de coeficientes técnicos .....	34
5.3. Calibración de tipos impositivos .....	36
6. Análisis de los resultados de las simulaciones .....	38
7. Conclusiones .....	43
Apéndices .....	47
1: Cálculo de los coeficientes de emisión de CO <sub>2</sub> por unidades monetarias de 1995 .....	49
2: La SAM 1995 de la economía española .....	51

Bibliografía .....	61
Nota sobre los autores .....	65

# 1. Introducción

LAS emisiones de productos contaminantes, especialmente CO<sub>2</sub>, y su influencia en el fenómeno conocido como efecto invernadero ha conducido a las autoridades a considerar posibles mecanismos de control. El objetivo que se ha fijado en foros internacionales, como el protocolo de Kyoto, ha sido reducir la contaminación de los países de la Unión Europea en el año 2012 tan sólo en un 8% por debajo de aquellas que ya se registraban en el año 1990. En el caso de España, véase Alcántara y Roca, 1995; Antón et al., 1996; Baldasano, 1995; Labandeira y Labeaga, 1999, 2002, los objetivos fijados son los de aumentar las emisiones en tan sólo un 10% por encima de aquéllas de 1990, debido a que España se encontraba entre los países que menos contaminaban en Europa en el año de referencia de 1990.

Uno de los mecanismos que se han introducido en la Unión Europea para controlar las emisiones han sido los permisos para contaminar. El mercado de permisos funciona como una bolsa de valores donde los agentes que contaminan menos pueden vender sus permisos a aquellos que contaminan más y obtener así un beneficio económico. No obstante, no se descarta que los países miembros de la Unión Europea (UE) puedan adoptar medidas complementarias que se manifiesten en reformas impositivas medio ambientales. En otras palabras, introducir medidas como los impuestos ecológicos sobre el uso de productos contaminantes.

Sin embargo, debido a la alta presión fiscal, directa e indirecta, existente en los países de la Unión Europea, cualquier nueva figura fiscal ha de satisfacer una condición de neutralidad recaudatoria; en otras palabras, su implantación no debería aumentar la presión fiscal soportada por los agentes económicos. La razón es sencilla: la implantación de un impuesto ecológico debería analizarse bajo la óptica de que no perjudicase la competitividad de las industrias comunitarias ni tampoco la actividad económica en general.

La reducción de las emisiones de productos contaminantes usando instrumentos impositivos que den lugar a recaudaciones equivalentes abre la cuestión de las posibles ganancias adicionales derivadas de la sustitución de impuestos existentes por impuestos ecológicos. Considérese una reducción de los impuestos sobre el uso de trabajo como contrapartida de la im-

plantación de un impuesto ecológico. Al aumentar la fiscalidad indirecta, aumentan los costes de producción y, por traslación, los precios. Sin embargo, al caer las cargas abonadas a la Seguridad Social, se reducen los costes laborales de producción, lo que puede incentivar la creación de puestos de trabajo, y reducir los precios. El efecto final no es, a priori, claro y parece evidente que la respuesta, si existe, debe de hallarse a través de la adecuada contabilidad conjunta de los efectos positivos y los negativos. La cuestión del *doble dividendo* (reducción de emisiones contaminantes —primer dividendo—, mejora del bienestar de los consumidores —segundo dividendo— y/o creación de empleo —segundo dividendo sobre el empleo—, a través de políticas fiscales medioambientales neutras) es, en esencia, un problema empírico, tal como se desprende de la literatura correspondiente, que brevemente comentamos en el capítulo 2.

El documento que presentamos tiene como objetivo analizar la cuestión del doble dividendo en el contexto de la economía española. A este efecto se ha construido un modelo computacional de la economía española que permite evaluar los efectos de las políticas fiscales sobre la asignación de recursos y los precios relativos de bienes y servicios. El modelo permite simular escenarios fiscales alternativos y evaluar su impacto en:

- I) el medio ambiente medido por el volumen de emisiones de CO<sub>2</sub>;
- II) el empleo;
- III) el bienestar de las familias.

Un primer resultado relevante es que es posible implementar una política impositiva medioambiental que ofrezca a nuestra economía un doble dividendo: creación de empleo, mejora del bienestar de los hogares y reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Con los datos estructurales de la economía española, la existencia de una doble ganancia, en reducción de emisiones y en creación de empleo, es observable aunque no en la misma medida en todos los escenarios. Un segundo resultado relevante es que el grado de flexibilidad de la economía, entendido como una mayor capacidad de ajuste tecnológico y una mayor flexibilidad laboral, es un elemento fundamental para la presencia de un doble dividendo social en el empleo y en el bienestar de los hogares.

Los modelos de equilibrio general aplicado (Mega) han sido y siguen siendo uno de los instrumentos más utilizados en el análisis que aquí nos interesa. Estos modelos establecen un marco analítico cuantitativo que permiten estimar los efectos de una cierta política impositiva sobre las variaciones en las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros factores contaminantes, el coste económico

asociado a dicha política (bienestar, reasignación de recursos a nivel sectorial, desempleo, crecimiento, etc.) y los beneficios económicos y sociales (ganancias en la calidad medioambiental) que se desprenden de tales intervenciones públicas.

La estructura básica de la mayoría de los modelos Mega responde a unos patrones comunes que se describen elegantemente en Shoven y Whalley (1984). Las características particulares de cada modelo vienen especificadas en función del problema concreto que se desee estudiar. En nuestro caso, los costes y beneficios de una política impositiva encaminada al mantenimiento o reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Este tipo de modelos ya han sido utilizados en otros países (por ejemplo, Estados Unidos [EE. UU.], v. Goulder, 1992; Alemania, v. Böhringer, Pahlke y Rutherford, 1997; Italia, v. Pireddu y Dufournand, 1996, etc.) con estos fines analíticos y algunos de sus resultados más importantes ya han motivado en la literatura una reflexión comparativa entre éstos, derivándose algunas conclusiones importantes. A nivel español, deben destacarse las contribuciones de Labandeira y Rodríguez (2004), quienes estudian el impacto de un impuesto medioambiental sobre las emisiones de dióxido de carbono (12,3 euros por tonelada de emisión de CO<sub>2</sub>) y de André, Cardenete y Velázquez (2005) para el caso regional de Andalucía.

En el capítulo 2, presentaremos un breve panorama de la literatura sobre el doble dividendo. La base de datos de la economía española que constituye el sustrato estadístico del análisis se comenta en el capítulo 3. El 4 está dedicado a plantear los aspectos más formales del trabajo. La descripción del modelo de simulación y sus partes integrantes constituye el elemento central del capítulo. La calibración del modelo, es decir, el procedimiento por el que se asignan los coeficientes que permiten hacer operativo el modelo, es el objeto del capítulo 5 del documento. En el 6 se presentan los ejercicios de simulación ejecutados y se discuten los principales resultados obtenidos. El capítulo 7 resume las características del trabajo y los principales resultados obtenidos. El presente documento también incluye un conjunto de apéndices en los que se presentan algunos aspectos técnicos del trabajo y en los que se detalla la base de datos íntegra de la economía española.



## 2. El estado de la cuestión: repaso de la literatura

ANTE la pregunta de cómo *estabilizar* las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante impuestos sobre aquellos bienes o actividades que causan dichas emisiones, la literatura teórica de economía pública nos viene a recordar que ya fue Pigou quien respondió a esta cuestión. En efecto, la literatura económica contempla el medio ambiente como un bien público y la contaminación, como una externalidad negativa. La recomendación de Pigou, más tarde desarrollada por Sandmo (1975) (v., también, Sandmo, 1995, en clave de impuesto óptimo) es que en un marco competitivo, el impuesto sobre el bien que produce el agente contaminante debe ser igual al daño social marginal que provoca la contaminación (*Marginal Environmental Damage* [MED]). El impuesto de Pigou permite que, de nuevo, los mercados competitivos alcancen una asignación en equilibrio competitivo que es eficiente. Es decir, permite maximizar el bienestar social. El problema que plantea la puesta en práctica de la recomendación de Pigou es que, en la realidad, ya existen otros impuestos que inciden sobre la actividad económica y algunos de los mercados existentes no cumplen las premisas de la competencia perfecta. Ambos aspectos, lógicamente, debilitan el alcance del resultado de Pigou.

Una parte de la literatura reciente en esta nueva área de atención de la economía pública se ha orientado, en general, a investigar cuál debería ser el impuesto (o impuestos) medioambiental óptimo para una economía en competencia perfecta y donde ya existen *otros* impuestos distorsionadores. (No conocemos que este problema se haya tratado en un marco de competencia imperfecta.) En otras palabras, se pretende responder a la pregunta de cuál debería ser el impuesto medioambiental óptimo en una economía donde ya existen impuestos. Aquí la optimalidad se entiende en el sentido de que, una vez introducido el impuesto, la economía no ve reducido su nivel de bienestar con relación a la situación de partida donde ya existían otros impuestos. Éste es el problema conocido como el de la imposición óptima en un mundo de *Second Best*. Este problema, ya tratado por Sandmo (1975), ha sido también puesto en escena por Bovenberg y Goul-

der (1996) y por Bovenberg y Van der Ploeg (1994a, 1994b) y Parry (1995). La respuesta teórica obtenida ha sido que el impuesto medioambiental óptimo satisface la fórmula:

$$t = \frac{MED}{MCPF}, \quad (2.1)$$

donde MED es el coste social medioambiental marginal de la polución y MCPF es el coste marginal de los fondos públicos, este último definido como el coste de bienestar ocasionado por un aumento unitario del gasto público financiado por los impuestos existentes. Una de las conclusiones más notables es que el impuesto medioambiental óptimo es inferior al que resultaría en una economía sin previos impuestos distorsionadores. De hecho, el impuesto es más pequeño a medida que las distorsiones impositivas existentes sean mayores. Los tratamientos de este problema en el ámbito teórico muestran que la introducción de un nuevo impuesto medioambiental interacciona con otros existentes creando nuevas distorsiones impositivas, con las consiguientes pérdidas de bienestar por parte de los consumidores de la economía. Ante este estado de la cuestión, las miradas de los investigadores y responsables de ciertas administraciones tributarias, y poderes públicos en general, se han centrado en verificar la validez de un argumento en favor de los impuestos medioambientales conocido con el nombre de «dividendo doble».

Siguiendo a Goulder (1995), el argumento del doble dividendo afirma que siempre es posible sustituir algún impuesto distorsionador, ya existente en la economía, por impuestos medioambientales (manteniendo los ingresos fiscales constantes) sin que, por ello, disminuya (o, quizá, aumente) el bienestar de los consumidores. Esta hipótesis se conoce en la literatura como «doble dividendo fuerte» (DDF) y fue Pearce (1991) el primer autor en poner de manifiesto esta posibilidad. La idea es mejorar el medio ambiente, mediante impuestos sobre la polución que disminuyan las emisiones contaminantes, y, a su vez, mejorar el sistema fiscal en forma de mayor bienestar de los consumidores, de aquí el nombre de doble dividendo. Otra versión de este fenómeno se conoce como la hipótesis del «doble dividendo débil», donde se afirma que siempre es posible hacer que los agentes estén mejor si los impuestos medioambientales que se recaudan se utilizan para disminuir los impuestos distorsionadores existentes en vez de devolver éstos en forma de transferencias a los agentes. La tercera versión del doble dividendo se conoce por «doble dividendo del empleo», donde se conjetura que siempre es posible aumentar el empleo de una economía en la medida en que los impuestos medioambientales recaudados se utilicen para dismi-

nuir los impuestos sobre el trabajo y, por consiguiente, aumentar el empleo. La hipótesis del doble dividendo sobre el empleo fue enunciada, por primera vez, por Drèze y Malinvaud (1993), dentro de un conjunto de medidas encaminadas a disminuir el paro en la UE, en lo que se denominó en su día informe Delors.

El debate sobre las posibles reformas basadas en impuestos medioambientales responde a la cuestión de si existe una tensión (*trade-off*) entre los beneficios medioambientales versus los costes en ineficiencia que tales impuestos generan en la economía. Téngase en cuenta que, en este argumento, sólo intervienen las distorsiones impositivas relativas de unos impuestos con respecto a otros, pero, en ningún momento, se evalúan las ganancias medio ambientales. De ahí el doble dividendo que se consigue al contemplar las ganancias medioambientales a un coste impositivo nulo o negativo. Por lo tanto, la hipótesis del dividendo doble consiste en explorar bajo qué condiciones dicho *trade-off* puede no existir, en cuyo caso tendríamos ganancias en la eficiencia impositiva y en el medio ambiente.

Estas hipótesis sobre el doble dividendo ha generado una literatura sustancial en los campos teóricos y empíricos. Algunos *surveys* sobre esta literatura se encuentran en los trabajos de Goulder (1995); Bovenberg (1999); Bosello, Carraro y Galeotti (2001); Gago, Labandeira y Rodríguez (2004) y Schöb (2005), por citar aquéllos más actuales.

En el área teórica, en relación con la hipótesis del DDF, destaca el trabajo pionero de Bovenberg y De Mooij (1994a, 1994b). En este artículo se utiliza un modelo de equilibrio general sencillo para concluir que, en general, no se cumple la hipótesis del DDF. Una de las razones fundamentales es que un impuesto medioambiental interacciona con los impuestos existentes de tal manera que hace que el sistema fiscal sea todavía más ineficiente respecto al bienestar de los agentes. Aun cuando reduzcamos, de forma equivalente, los impuestos distorsionadores (en este caso, un impuesto sobre el trabajo), el resultado final es que el nuevo impuesto medioambiental se configura implícitamente como un impuesto sobre el único factor existente en la economía: el trabajo. Una condición necesaria para que el doble dividendo fuerte se cumpla es que el sistema fiscal (previo a la introducción de impuestos medioambientales) no se encuentre en una situación de optimalidad. Esto significa que las distintas cargas fiscales marginales de los distintos impuestos sean diferentes. En ese caso, podemos mejorar el sistema fiscal, mediante la introducción del impuesto medioambiental, en la medida en que seamos capaces de trasladar la carga fiscal de aquellos factores con un alto MCFP a otros que tengan unos más bajos. Este razonamiento ya aparece en los trabajos de Goulder (1995) y Bovenberg y De Mooij (1998).

También en el trabajo de Bovenberg y Goulder (1997), se observa que un sistema fiscal subóptimo es necesario pero no suficiente para implementar un doble dividendo fuerte en la medida en que los nuevos impuestos medioambientales recaigan sobre aquellos factores que ya poseen una sobrecarga fiscal.

Cuando el uso de productos energéticos, como el petróleo, es la causa de la contaminación, otra forma de conseguir un DDF consiste en trasladar la carga fiscal de los impuestos medioambientales (sobre el petróleo) a los propietarios de los recursos naturales, como puede ser el petróleo, que se encuentran en manos de países extranjeros. De esta forma, los impuestos medioambientales no distorsionan nuestro sistema fiscal y podemos reducir el montante de otros impuestos distorsionadores. Por supuesto, esto es posible en la medida en que los diversos países consumidores de productos energéticos se coordinen para implementar estas medidas; véase, al respecto, el trabajo de Fullerton y Metcalf (1997).

Otra situación posible ocurre cuando el medio ambiente interviene como un *input* público en el proceso de producción (además de ser un bien de consumo); entonces, la introducción de un impuesto medioambiental ocasiona un doble dividendo; especialmente si el *input* medioambiental sirve para aumentar la productividad del trabajo o la tierra (v. el artículo de Bovenberg y De Mooij, 1997). Por otra parte, cuando el medio ambiente sólo interviene en la economía como un *input* del proceso productivo, entonces el impuesto óptimo medioambiental es igual al de Pigou (v. Bovenberg y Van der Ploeg, 1994b).

Si bien la literatura teórica muestra las dificultades para que se pueda llevar a cabo un DDF, en la literatura empírica, estas dificultades también se ponen de manifiesto. La mayor parte de las investigaciones empíricas ofrecen evidencia en contra del doble dividendo fuerte. Una excepción lo constituye el trabajo de Denis y Koopman (1995). Estos autores utilizan un modelo de equilibrio parcial donde se analiza la demanda de cinco productos energéticos por parte de diversas industrias y consumidores. Los autores introducen un impuesto sobre la energía y reducen, a su vez, los tipos marginales del impuesto sobre el trabajo de forma equivalente. El resultado que se consigue es una disminución de las emisiones contaminantes y un aumento del empleo y el bienestar de los agentes. Una de las dificultades que muestra este modelo es su naturaleza de equilibrio parcial.

En el trabajo de Goulder (1995) se analiza un mismo escenario de reforma medioambiental (un impuesto sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> compensado por una disminución de los impuestos sobre la renta) para varios mode-

los económicos: los modelos macroeconómicos DRI y LINK de la economía de EE. UU., el modelo econométrico de equilibrio general de Jorgenson y Wilcoxon para EE. UU., y el modelo de equilibrio parcial de Shah y Larsen aplicado a cinco países (incluyendo a EE. UU.). En todos los casos, la reforma impositiva medioambiental ofrece pérdidas de bienestar por parte de los agentes económicos, midiendo a éstas como variaciones compensatorias, equivalentes o cambios en el nivel de utilidad de los agentes. En el modelo de Jorgenson y Wilcoxon, cuando los impuestos medioambientales se compensan con una reducción equivalente de los impuestos sobre el capital, entonces, se produce un aumento en el bienestar de los agentes consumidores.

Utilizando un modelo de equilibrio general dinámico para EE. UU., Goulder (1992), también muestra evidencia empírica en contra del doble dividendo fuerte (v. también, Bovenberg y Goulder, 1996 y Parry, Williams III y Goulder, 1998). Este modelo ofrece una descripción detallada del sector energético. Además, se puede analizar el impacto de reformas fiscales sobre las decisiones de demanda de factores y de inversión de las empresas, y, también sobre las decisiones de los hogares sobre el consumo y oferta de trabajo. El modelo simula una reforma impositiva medioambiental introduciendo un impuesto sobre la polución compensado por medio de bajadas en impuestos distorsionadores (impuestos sobre sociedades, sobre la renta personal y sobre el trabajo). En todos los casos, se produce una pérdida de bienestar para los hogares y, por lo tanto, la hipótesis del DDF no se cumple. Goulder (1992), también considera en su modelo el análisis del «doble dividendo débil» para EE. UU. desde una perspectiva empírica. En el trabajo se demuestra que se cumple la hipótesis del doble dividendo débil, es decir, que siempre es mejor para el bienestar de los agentes que se disminuyan los impuestos distorsionadores que devolver la recaudación impositiva medioambiental en forma de transferencias monetarias. Si esto no fuese así, se producirían pérdidas de bienestar de los hogares del orden del 35%.

Otros trabajos empíricos que podemos mencionar sobre el DDF son los de Parry (1995), donde demuestra la imposibilidad de que ocurra un doble dividendo fuerte. Este autor obtiene una expresión analítica donde se descomponen todos los efectos positivos y negativos que comporta un impuesto sobre la polución. Dando valores plausibles a los parámetros de esa expresión, concluye que las ganancias de sustituir impuestos sobre la polución por impuestos sobre el uso del trabajo son negativas, debido a que aquéllos son más distorsionadores que éstos para el mercado de trabajo.

Otros trabajos empíricos llevados a cabo por Schöb (1996) y Scholz (1997), para el Reino Unido y Alemania, respectivamente, muestran la imposibilidad de alcanzar el doble dividendo fuerte.

Debemos mencionar que, en la mayor parte de los modelos comentados anteriormente, prevalece, la competencia perfecta en todos los mercados y, en equilibrio, todos los mercados se vacían. Estas hipótesis se ponen en cuestión cuando observamos las economías europeas y sus mercados de trabajo, donde el desempleo involuntario es importante en comparación con la economía de EE. UU. Este hecho ha motivado que los modelos que se utilicen para analizar la hipótesis del «doble dividendo sobre el empleo» adopten hipótesis de competencia imperfecta y, fundamentalmente, en el mercado de trabajo. No obstante, si bien hay una única forma de modelar los mercados de competencia perfecta, existen diversas maneras de introducir competencia imperfecta. En particular, considerando el mercado de trabajo, podemos modelar imperfecciones mediante la incorporación de sindicatos (que determinan el salario mediante la negociación salarial), costes de búsqueda de empleo y salarios de eficiencia. Distintas hipótesis y modelizaciones del mercado de trabajo pueden conducir a diferentes resultados tal como se desprende del análisis llevado a cabo en el libro de Kratena (2002). Veamos, no obstante, algunos de los trabajos realizados respecto al «doble dividendo del empleo».

Comenzaremos considerando el modelo básico que aparece en Bovenberg y De Mooij (1994a), adaptado por Bovenberg (1999). Éste es un modelo de competencia perfecta donde el único *input* en la producción es trabajo. Utilizando el *input* trabajo, las empresas producen un bien de consumo «limpio», otro bien de consumo «contaminante», además de un bien público. La tecnología de la empresa posee rendimientos constantes a escala. El único consumidor que existe en la economía es el propietario del factor trabajo, y posee una función de utilidad que depende de los bienes de consumo «limpio» y «contaminante», del bien público, del ocio y del medio ambiente. El consumidor, tras resolver su problema de optimización, ofrece trabajo a las empresas y demanda todo tipo de bienes, ocio y medio ambiente. El gobierno financia el bien público mediante impuestos que recaen sobre el uso del factor trabajo. Por otra parte, el Gobierno puede recaudar impuestos sobre el consumo del bien «contaminante». En equilibrio, todos los mercados se vacían. Una reforma impositiva medioambiental consiste en aumentar los impuestos sobre el bien «contaminante» y reducir los impuestos sobre el trabajo manteniendo la recaudación constante. Diremos que la reforma impositiva medioambiental da lugar a un doble dividendo sobre el empleo si, como consecuencia de ella, disminuye la polución (esto es, dis-

minuye el consumo del bien contaminante) y, además, aumenta el empleo. Como ya hemos mencionado anteriormente, los impuestos medioambientales en este modelo se constituyen en impuestos implícitos sobre el trabajo, y, como consecuencia, Bovenberg (1999) extrae de su análisis que no sólo disminuye el bienestar de los consumidores (esto es, falla el doble dividendo fuerte), sino que, también, disminuye el empleo tras la reforma impositiva. Es decir, falla el doble dividendo sobre el empleo.

No obstante, este autor introduce un consumidor adicional cuyos ingresos provienen de transferencias públicas (podemos así pensar en colectivos de pensionistas). Con este nuevo agente consumidor, tenemos que, al llevar a término una reforma impositiva medioambiental, nos encontramos que este consumidor soporta ahora una parte del impuesto sobre el bien contaminante. Como consecuencia de esto, los impuestos efectivos sobre el factor trabajo disminuyen, con lo que se aumenta el salario neto de impuestos y, también, la oferta de trabajo (que, en este modelo, determina el empleo) y, por lo tanto, el empleo. La clave de este razonamiento radica en dos efectos antagónicos. Por una parte, tenemos el efecto nivel (del impuesto) y, por otra, el efecto traslación (del impuesto) hacia otros consumidores cuyos ingresos no provienen del trabajo. El efecto nivel se refiere a la carga impositiva efectiva que soportan las rentas del trabajo después de la reforma medioambiental. Cuando el efecto traslación supera el efecto nivel, entonces, es posible que ocurra un doble dividendo sobre el empleo (v. al respecto el trabajo de Bovenberg y De Mooij, 1994b). La idea de que el éxito del doble dividendo en el empleo dependa de la capacidad de trasladar el impuesto medioambiental hacia otros agentes que no obtienen rentas salariales es fundamental. De hecho, esta idea se puede aplicar a otros modelos, diferentes del anterior, como pueden ser los de Bovenberg y Van der Ploeg (1994b, 1998a). En estos artículos, la función de producción de la economía utiliza como *inputs*, no sólo trabajo sino, también, capital y energía, de cuyo consumo se desprende la contaminación. Se supone, por lo tanto, que el impuesto medioambiental recae sobre el *input* energético. Una reforma impositiva medioambiental eleva los impuestos sobre la energía y disminuye los impuestos sobre el trabajo, manteniendo la recaudación constante. Dada esta estructura de la producción, un mayor impuesto medioambiental sobre la energía puede trasladarse hacia el capital en la medida en que el *input* capital sea (en comparación con el trabajo) un sustituto imperfecto de la energía. De nuevo tenemos que los impuestos medioambientales serían trasladados a los propietarios del factor capital, y la disminución de los impuestos sobre el trabajo aumentan la oferta y demanda de trabajo y, por lo tanto, el empleo.

En los modelos comentados anteriormente se produce un equilibrio en el mercado de trabajo donde no existe el desempleo, o bien, si éste existe, es voluntario. Este rasgo económico no es usual en las economías europeas donde sí ocurre el desempleo involuntario. Una posible forma de modelar el desempleo involuntario consiste en introducir sindicatos, cuya negociación salarial puede conducir a salarios por encima de los de pleno empleo. Los primeros trabajos que introducen la negociación salarial de los sindicatos y analizan el problema del doble dividendo del empleo en la economía son Brunello (1996) y Carraro, Galeotti y Gallo (1996). En el modelo de Brunello (1996), los sindicatos y los trabajadores negocian el salario de equilibrio mediante un proceso de negociación de Nash. Dado el salario de equilibrio resultante de la negociación, las empresas escogen el nivel de empleo. El resultado de una reforma impositiva medioambiental es que, a corto plazo, se obtiene un aumento del empleo; no obstante, a medio y largo plazo, este aumento desaparece debido a que los sindicatos trasladan, con el tiempo, la caída de los costes salariales de corto plazo hacia un salario neto mayor.

Un modelo similar al de Brunello es el que utilizan Koskela y Schöb (1999). En este modelo, los impuestos sobre la polución descansan sobre el consumo de un bien que contamina. Los efectos de una reforma impositiva medioambiental aumentan el empleo si las subvenciones al desempleo no están ni indicadas por aumentos en los precios ni están sujetos a impuestos sobre la renta. La idea básica es que el aumento del impuesto medioambiental se traslada hacia los desempleados (quienes no son compensados por ello), mientras que la disminución de las cargas fiscales sobre el trabajo aumenta el empleo. En conclusión, tenemos que el éxito del doble dividendo en el empleo depende de la capacidad de trasladar los impuestos medioambientales hacia los desempleados. Otros trabajos que incorporan la negociación salarial para determinar los salarios en equilibrio son los de Marsiliani y Renström (1997) y Strand (1998, 1999).

Los modelos de negociación sindical no son los únicos que dan lugar, en equilibrio, a desempleo involuntario, en el mercado de trabajo. En Bovenberg y Van der Ploeg (1998b) se analizan las consecuencias para el empleo de una reforma impositiva medioambiental en un modelo donde el desempleo se debe a costes de búsqueda de empleo por parte de los trabajadores. Por otra parte, los desempleados obtienen ingresos del subsidio por el desempleo y, también, de trabajar en el sector informal de la economía. Un aumento del impuesto medioambiental y la disminución de los impuestos sobre el trabajo beneficia a los trabajadores empleados y perjudica a los desempleados que, además, trabajan en el sector informal. La traslación del impuesto medioambiental hacia los desempleados hace más atractivo el sec-



tor de la economía formal y, por lo tanto, puede aumentar el empleo. El resultado final es favorable a un aumento del empleo si el efecto traslación supera al efecto carga fiscal del impuesto sobre los trabajadores empleados.

En el trabajo de Schneider (1997) se analiza la posibilidad de obtener un doble dividendo en el empleo utilizando un modelo donde prevalecen los salarios de eficiencia en el mercado de trabajo, y el esfuerzo que realizan los trabajadores es endógeno. Los salarios los fijan las empresas a niveles lo suficientemente altos para que exista desempleo involuntario. Este mecanismo da como resultado una relación endógena e inversa entre la tasa de desempleo y los salarios. Una disminución de los impuestos sobre el trabajo hace que la tasa de desempleo disminuya.

Dejando de lado el modelo de equilibrio parcial de Denis y Koopman (1995), que ya comentamos anteriormente, la mayoría de los estudios empíricos (aplicados) que analizan la viabilidad del doble dividendo en el empleo se han construido para países europeos. En el artículo de Majocchi (1996) se presenta un panorama sobre los resultados obtenidos por distintos modelos para evaluar una política de reforma impositiva medioambiental por la que se introducen impuestos sobre la energía/emisiones de CO<sub>2</sub> y se compensan éstos con disminuciones equivalentes en otros impuestos, como contribuciones a la Seguridad Social, impuestos sobre el valor añadido, sobre la renta, o sobre el capital, etc. Los modelos utilizados representan diversos países de la UE y pueden considerarse como modelos de equilibrio general de «primera generación». Estos modelos son los denominados QUEST, DRI, GREEN, Global 2100, Hermes (para la UE) y MDM (para el Reino Unido). En general, en estos modelos, podemos observar que se cumple la hipótesis del doble dividendo en el empleo, pero no se cumple la hipótesis del DDF en bienestar (con la excepción del modelo MDM). El mecanismo a través del cual se cumple el dividendo en el empleo es mediante la traslación de los impuestos sobre la energía hacia el factor capital. La disminución de los impuestos sobre el trabajo aumenta la demanda del mismo y, por tanto, aumenta el empleo. Por otra parte, los impuestos implícitos que recaen sobre el capital induce a que este factor vea disminuida su demanda, y el *output* resultante o producto interior bruto (PIB) disminuye, lo que conlleva una disminución del bienestar.

Conrad y Schmidt (1998) utilizan el modelo de equilibrio general computable denominado GEM-E3 de 11 países de la UE (incluyendo a España) para simular los efectos de un impuesto sobre la energía/CO<sub>2</sub> con el objetivo de disminuir en un 10% las emisiones en estos países. El modelo GEM-E3 es un modelo computable de equilibrio general multirregional, donde se especifica, con detalle, la demanda de energía y oferta de trabajo,

en contraste con los modelos de primera generación. El resultado de introducir impuestos sobre los *inputs* contaminantes y disminuir las cotizaciones a la Seguridad Social es siempre positivo para el empleo en todos los escenarios y para todos los países europeos. Los escenarios que se consideran tienen que ver con la posibilidad de que los países se coordinen o no en la política medioambiental. Los autores utilizan como medidas del bienestar las variaciones equivalentes de Hicks y comprueban que la reforma también da lugar a un aumento en el bienestar, es decir, que también se consigue un DDF en bienestar de los agentes. En este modelo debemos señalar que el mercado de trabajo es competitivo y no existe desempleo involuntario en el equilibrio.

Barker (1999) también analiza un modelo econométrico multirregional de la UE, denominado E3 ME. En este modelo los salarios se determinan mediante la negociación entre los sindicatos y las empresas y, en equilibrio, puede darse desempleo involuntario. La demanda de energía depende de los precios de ésta y de los gastos acumulados en I + D, que representan el estado de la tecnología. La simulación de la reforma impositiva medioambiental que se realiza en este modelo es la misma que en Conrad y Schmidt (1998) y los resultados que se obtienen indican aumentos del empleo en un 1% en todos los países de la UE y, también, se observan ganancias en el bienestar de los consumidores.

Otros aspectos que no tratamos en este trabajo tienen que ver con las repercusiones que las reformas medioambientales tienen sobre la equidad (cómo se distribuyen las ganancias o pérdidas de dichas reformas sobre diversos colectivos sociales) y otros aspectos de tipo institucional (v. al respecto Bovenberg, 1999).

### 3. La base de datos de la economía española: la SAM-95

LA base numérica sobre la que se asienta el modelo es una matriz de contabilidad social de España construida para el año 1995 (SAM-95) por Cardenete y Sancho (2006). En la actualidad, existen otras matrices de contabilidad social para España y para 1995, como es la propuesta por Uriel et al., 2003, aunque debe señalarse que esta última no está compilada a precios de adquisición, sino a precios básicos. En consecuencia, esta SAM sería de poca utilidad para el tipo de ejercicio que realizamos en este trabajo que requiere que las magnitudes en valor tengan repercutidas las cargas fiscales. La SAM-95 que usamos satisface este criterio y, además, presenta una desagregación superior de las figuras impositivas que la que se puede encontrar en la tabla *input-output* del año 1995.

Una SAM es un instrumento estadístico que completa la información contenida en una tabla *input-output* que, como es sabido, centra su información en la estructura de interdependencias productivas. Una SAM mejora el contenido informativo de una tabla *input-output* al incluir, de forma mutuamente consistente, el conjunto de transacciones económicas que se han realizado entre todos los agentes de una economía. Una SAM es, por tanto, una fotografía detallada de la estructura productiva y de la de consumo pero, también, de la distribución de la renta generada en las actividades económicas y de los flujos de bienes y de rentas realizados entre los sectores privados y el sector público, y entre los sectores interiores y el exterior. La presencia de estos vínculos en una SAM permite describir desagregada pero comprensivamente el flujo circular de la renta de una economía. Sienta, además, las bases para transformar el conjunto de relaciones bilaterales entre los agentes en un modelo microconsistente que permite simular escenarios alternativos al escenario de partida reflejado numéricamente en la SAM. El interés de una SAM es, en definitiva, doble: por una parte, es una descripción minuciosa de la estructura de flujos de la economía en un periodo dado; por otra, es una plataforma sobre la que desarrollar modelos económicos.

En la elaboración de la base de datos usada en este trabajo se ha partido del marco *input-output* elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), complementado con la Contabilidad Nacional de España (INE, 1995), como fuentes informativas básicas. La matriz es un cuadro de doble entrada y está constituida por 35 sectores o ramas de producción, dos cuentas de valor añadido (formada por los sueldos y salarios brutos y el excedente bruto de explotación), una cuenta de consumo que detalla los gastos e ingresos de nuestro consumidor representativo, una cuenta de capital (que recoge los flujos de ahorro/inversión), una cuenta de la Administración Pública (donde figuran los impuestos directos, los indirectos ligados a la producción e importación, las cotizaciones pagadas a la Seguridad Social y el impuesto sobre el valor añadido [IVA], así como un detalle del uso de los ingresos públicos), y dos cuentas que reflejan nuestras relaciones comerciales con la UE y con el resto de terceros países, respectivamente. Los 35 sectores productivos son los que resultan de una agregación de los 71 sectores productivos de la TIOE95, según se indica en la descripción de sectores y cuentas del apéndice 2. También debemos señalar que la desagregación sectorial ha mantenido los seis sectores que se encuentran dentro de la categoría de energéticos (sectores 2, 3, 6, 7 y 8), o bien ligados a las emisiones de productos contaminantes (sector 16 que incluye la producción de cemento), dado el tipo de ejercicios de simulación que realizamos en este trabajo.

La desagregación de cuentas escogida comporta que los datos necesarios para completar la matriz de contabilidad social provengan de fuentes distintas con la consiguiente desarmonización estadística. La falta de cuadro entre la cifra de ingresos y gastos de una cuenta, aunque indeseable, es un problema típico y bien estudiado en la literatura (v. Schneider y Zenios, 1990). Existen algoritmos diversos basados en criterios de teoría de la información que permiten ajustar las cifras y cuadrar la SAM minimizando la entropía, es decir, una diferencia entre una SAM inicial desajustada y una SAM ajustada que es próxima en términos de contenido informativo y que minimiza la sorpresa entre ambas. Estas metodologías han sido adaptadas, y adoptadas, en economía para la actualización de tablas *input-output* y matrices de contabilidad social a partir de la contribución pionera de Golan, Judge y Robinson (1994) por, entre otros, Thissen y Logfren (1998) y Robinson, Cattaneo y El-Said (2001). Para una comparación de los pros y contras de algoritmos alternativos, véanse Jackson y Murray (2004), para tablas *input-output* y Cardenete y Sancho (2006), para el análisis comparativo de matrices de contabilidad social. El ajuste de la SAM de España para 1995 usada en este trabajo ha seguido el método de entropía cruzada tal como se detalla en el documento arriba mencionado.

Una vez ajustada una SAM, cuando ello es preciso, la estructura tabular refleja las cuentas de una economía desde la doble perspectiva del ingreso y del gasto. Cada fila de cada cuenta refleja los ingresos que recibe la cuenta mientras que cada columna indica los gastos en que incurre dicha cuenta o agente económico. Por supuesto, el total de ingresos de cada unidad debe corresponderse con el total de gastos a fin de satisfacer las restricciones presupuestarias de todos y cada uno de los agentes. El carácter de doble entrada de una SAM nos permite, pues, apreciar el origen y el destino de los ingresos y los gastos, lo que, en cierta forma, nos muestra el flujo circular de la renta de la economía desde una perspectiva desagregada. El carácter tabular de la SAM permite, además, su adaptación al grado de agregación que resulte más conveniente para el investigador (v. Manresa y Sancho, 1997).

La SAM-95 también refleja, a escala agregada, la contabilidad del PIB de la economía española desde la doble perspectiva del ingreso o renta y del gasto, tal como se expresa en las tablas siguientes en las que pormenorizamos el PIB de 1995 y sus respectivos componentes.

**CUADRO 3.1a: PIB 1995 a precios de mercado: renta**

Sueldos y salarios brutos	172.836
Excedente bruto de explotación	181.266
Cotizaciones empresariales a la Seguridad Social	45.657
Impuestos indirectos netos sobre producción	13.903
Impuestos indirectos netos sobre importación	843
IVA	23.282
<b>Total PIB (millones euros)</b>	<b>437.787</b>

**CUADRO 3.1b: PIB 1995 a precios de mercado: gasto**

Consumo privado	277.561
Consumo público	79.088
Formación bruta de capital	97.749
Exportaciones a la UE	57.358
Exportación a terceros países	23.389
Importaciones de la UE	-64.188
Importaciones de terceros países	-33.170
<b>Total PIB (millones euros)</b>	<b>437.787</b>

## 4. El modelo computacional de equilibrio general

### 4.1. Presentación

El enfoque adoptado recoge las interacciones económicas en un marco integrado de equilibrio general en el que participan los consumidores, los productores, el gobierno y el sector exterior. El sector de consumo está representado por un único consumidor representativo. El consumidor demanda bienes de consumo y ahorro (o consumo futuro) usando su renta disponible. La renta bruta está compuesta por la renta salarial, las rentas del capital y las transferencias del gobierno. La producción tiene lugar en 35 sectores productivos entre los que existen seis cuya actividad productiva genera emisiones de CO<sub>2</sub> y, en éstos, distinguimos cinco sectores energéticos y un sector no energético pero contaminante, a saber, el sector que incluye la producción de cemento. Todos los sectores productivos del modelo son el resultado de una agregación, por afinidad productiva, de los sectores que aparecen en las tablas *input-output* españolas de 1995, excepto los sectores energéticos que se mantienen en el nivel de referencia de las tablas. La producción u oferta total es el resultado de combinar la producción doméstica con la importada. La producción doméstica se genera gracias a combinar factores primarios y bienes intermedios según las recetas tecnológicas disponibles.

El gobierno interviene en la actividad económica como un agente que produce y consume un bien público, efectúa inversiones y transfiere rentas al sector privado, bien sea al consumidor, bien a los sectores productivos. El gasto del gobierno en consumo público, inversión pública y transferencias se financia con impuestos. Entre éstos, distinguimos un impuesto agregado sobre la renta de los consumidores y un abanico de impuestos indirectos entre los que distinguimos el IVA, un impuesto sobre el uso del trabajo por las empresas (cuota patronal a la Seguridad Social), un impuesto indirecto neto sobre la producción (especiales, residuales y subvenciones) y una colección de aranceles sobre las importaciones. El sector exterior distingue dos subsectores: la Comunidad Europea y el resto del mundo. Las im-

portaciones de bienes equivalentes se usan, junto con la producción doméstica, para generar la oferta total. De ésta, una parte es, a su vez, demandada como exportaciones por los dos sectores exteriores.

Los agentes del modelo siguen un comportamiento maximizador y precio aceptante. Los consumidores maximizan su utilidad sujeta a la restricción presupuestaria. Las empresas de los sectores productivos maximizan el beneficio sujetas a la restricción tecnológica. Al asumir, como es habitual en la literatura, que la tecnología es de rendimientos constantes a escala, el comportamiento optimizador de las empresas se reduce a minimizar los costes de producción. En equilibrio, todos los mercados de bienes y servicios se vacían con la posible excepción del mercado de trabajo. Todo el trabajo es poseído por el consumidor representativo que lo ofrece, elásticamente, al salario real vigente, hasta agotar la dotación. En este punto, la oferta de trabajo pasa a ser inelástica. Si la demanda de trabajo por las empresas es inferior a la dotación, se produce desempleo involuntario. Puesto que el nivel de empleo demandado por las empresas se determina endógenamente en función de los precios de los factores y de las necesidades de producción que han de satisfacer, el desempleo es, asimismo, endógeno.

En el lado de la producción, presentamos dos supuestos tecnológicos diferenciados. El primero, que denominaremos modelo «rígido», no incorpora ningún tipo de sustitución productiva. Toda la tecnología productiva es de coeficientes fijos y el desempleo es fijo. En el segundo supuesto, contemplamos sustituibilidad entre los factores primarios, trabajo y capital, así como un posible ajuste en cantidades en el mercado laboral, versión «flexible» del modelo. Las dos versiones del modelo (rígido y flexible) servirán, pues, para delimitar los efectos de las políticas fiscales y evaluar el papel de los ajustes en las isocuantas factoriales.

## 4.2. La producción

Cada uno de los 35 sectores productivos produce un bien homogéneo usando una tecnología anidada de rendimientos constantes a escala en la que se combina la producción interior con la importada. Sean, para  $j = 1, \dots, 35$ :

- $X_j$ : Producción bruta o total.
- $X_{jj}$ : Producción interior.
- $X_{\vartheta j}$ : Producción importada de la UE.
- $X_{rj}$ : Producción importada del resto de países.

Postulamos una función de producción:

$$X_j = F_{Min} (X_{dj}, X_{ej}, X_{ij}), \quad (4.1)$$

donde  $F_{Min}$  es una función de producción de Leontief. La producción interior  $X_{dj}$  se obtiene, a su vez, con una tecnología que combina *inputs* intermedios y valor añadido usando, asimismo, una función de producción  $F_{Min}$  del tipo Leontief:

$$X_{dj} = F_{Min} (X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{35j}, VA_j), \quad (4.2)$$

donde  $X_{ij}$  representa la cantidad de *input* intermedio  $i$  empleada en la producción interior del bien  $j$  y  $VA_j$  es el valor añadido compuesto necesario para producir el *output* doméstico  $X_{dj}$ . Finalmente, el valor añadido usado en el sector  $j$  es una combinación de los dos factores primarios, trabajo y capital. Ambos factores se combinan con rendimientos constantes a escala para generar el factor primario compuesto que denominamos Valor Añadido. Aquí contemplamos dos posibilidades tecnológicas. En la primera, correspondiente al modelo rígido, tendremos:

$$VA_j = F_{Min} (L_j, K_j), \quad (4.3)$$

donde  $L_j$  y  $K_j$  son las cantidades de trabajo y capital usadas en el sector  $j$  y  $F_{Min}$  es, de nuevo, una tecnología Leontief. El segundo supuesto alternativo incorpora sustitución entre el trabajo y el capital según una función de producción  $F_{cd}$  del tipo Cobb-Douglas:

$$VA_j = F_{cd} (L_j, K_j). \quad (4.4)$$

Esto completa la descripción de la tecnología anidada de producción. En un sentido estrictamente funcional, la producción total se genera con una especificación que sigue los postulados clásicos definidos por Armington (1969) aunque no responda, exactamente, al principio introducido por este autor por el que se establece que el *output* total es una mezcla de bienes parcialmente sustitutivos. En este sentido, el nivel final de la función de producción, el que agrega la producción propia con importada, no contempla sustitución entre sus *inputs*. En cuanto al comportamiento de las empresas, se adopta el supuesto habitual de maximización del beneficio sujeto a las restricciones tecnológicas. Bajo rendimientos constantes a escala, no existirán beneficios positivos y las demandas de *inputs* de las empresas depende-



rán de los precios, de los impuestos indirectos y del nivel de *output* demandado.

### 4.3. El consumo

El modelo contempla un consumidor representativo cuya renta bruta proviene de la venta de sus dotaciones de trabajo y de capital en mercados competitivos de factores primarios. La renta salarial proviene, exclusivamente, de la parte de la dotación de trabajo empleada ya que contemplamos la posibilidad de que una parte del trabajo disponible esté desempleado. El consumidor recibe, asimismo, transferencias del sector público que incluyen prestaciones por desempleo, pensiones, etc. La renta bruta del consumidor está gravada por un tipo impositivo directo agregado que incluye el impuesto sobre la renta y las contribuciones personales a la Seguridad Social. La renta disponible se usa para demandar bienes de consumo presente y consumo futuro (ahorro) bajo el supuesto de maximización de la utilidad en el conjunto presupuestario. El problema del consumidor representativo puede representarse por

$$\text{Max } U_{cd} (C_1, C_2, \dots, C_{35}, S), \quad (4.5)$$

sujeto a

$$\sum_{j=1}^{35} p_j \cdot C_j + p_s \cdot S = RD, \quad (4.6)$$

donde la renta disponible  $RD$  se calcula como

$$RD = (1 - td) \cdot (\omega \cdot \bar{L} \cdot (1 - u) + r \cdot \bar{K} + \delta \cdot (\omega \cdot \bar{L} \cdot u) + IPC \cdot TG + IPX \cdot TX). \quad (4.7)$$

En esta expresión  $C_j$  es el consumo presente del bien  $j$ ;  $S$  representa el consumo futuro;  $U_{cd}$  es una función de utilidad Cobb-Douglas;  $td$  es el tipo impositivo efectivo directo;  $\omega$  y  $r$  son los precios de las dotaciones de factores primarios  $\bar{L}$  y  $\bar{K}$ , trabajo y capital, respectivamente, propiedad de los consumidores;  $\delta$  es el porcentaje de cobertura por desempleo (una fracción de la renta dejada de ingresar debido a la desocupación de parte de la oferta de trabajo);  $TG$  son el resto de transferencias netas del gobierno al consumidor, y  $TX$  son transferencias netas provenientes del exterior. Los precios finales de los bienes se denotan por  $p_j$ , mientras que  $p_s$  es el precio del consumo futuro, siendo  $IPC$  e  $IPX$  dos índices de precios de consumo y de

comercio con el que se valoran las diversas transferencias netas al consumidor. Los precios de los bienes incluyen todos los recargos impositivos indirectos y representan, por tanto, los precios finales de venta de los bienes.

La resolución del problema del consumidor genera un vector  $C$  de demanda final de consumo que depende, para una política impositiva dada, del vector de precios de bienes y de la renta disponible:  $C = C(p, RD)$ . Nótese que, a su vez, la renta disponible es endógena ya que depende de los precios de los factores y la tasa de desempleo:  $RD = RD(\omega, r, u)$ . En definitiva:  $C = C(p, \omega, r, u)$ .

#### 4.4. El Gobierno

El Gobierno interviene en el modelo como demandante de bienes en forma de gasto público final,  $CPUB$ , y en forma de inversión pública,  $IPUB$ . Transfiere, asimismo, como ya hemos visto, rentas por compensación por desempleo y otras transferencias,  $TD$  y  $TG$ , respectivamente, al consumidor representativo. Estas actividades del gobierno se financian con la recaudación de impuestos y por sus rentas del capital  $RKGOB$ . Estas rentas son consecuencia de que una parte de la dotación de capital,  $\bar{K}_G$ , está en manos del sector público. Distinguiremos dos grandes categorías impositivas: por una parte, un impuesto directo agregado que grava la renta bruta del consumidor y, por otra parte, una colección de impuestos indirectos que gravan las transacciones entre los agentes económicos. Los impuestos indirectos se agrupan en cinco categorías, cuatro de ellas existentes en la actual legislación española y una de hipotética y que representa un posible impuesto ecológico:

- I) un impuesto indirecto neto (de subvenciones a las empresas) sobre la producción;
- II) el IVA;
- III) un impuesto sobre el uso del trabajo (cuotas patronales a la Seguridad Social);
- IV) aranceles sobre los bienes importados;
- V) un impuesto ecológico (ecotasa).

Definimos:

$RIND$ : recaudación indirecta neta.

$RIVA$ : recaudación indirecta por IVA.

$RSSO$ : recaudación por cuotas patronales.

*RTAR*: recaudación por aranceles.

*RECO*: recaudación por ecotasas (con valor cero en la base de datos original).

*RDIR*: recaudación directa agregada (renta y pagos personales a la Seguridad Social).

Las recaudaciones se determinan endógenamente en función de los tipos impositivos, que fija el gobierno, y de las bases imponibles, que son el resultado de la interacción de los precios de los bienes y de los factores con los niveles de producción, de consumo y de contratación laboral. La recaudación impositiva total *RTOT* viene dada por:

$$RTOT = RIND + RIVA + RSSO + RTAR + RECO + RDIR. \quad (4.8)$$

Los ingresos totales, *ITOT*, del Gobierno incluyen, además de los ingresos fiscales *RTOT*, las rentas del capital *RKGOB* que percibe:

$$ITOT = RTOT + RKGOB. \quad (4.9)$$

Como resultado de las actividades de compra de bienes y servicios y las distintas transferencias de rentas, por un lado, y de los ingresos totales, por otro, se obtiene el déficit (o superávit) público *DPUB*:

$$DPUB = ITOT - CPUB - IPUB - TD - IPC \cdot TG. \quad (4.10)$$

Esta expresión puede reescribirse en formato de restricción presupuestaria como:

$$CPUB + IPUB + TD + IPC \cdot TG = ITOT - DPUB. \quad (4.11)$$

Bajo esta visualización podemos apreciar que si, por ejemplo, el déficit público es negativo, la disponibilidad total de rentas por parte del gobierno incluye su ingreso total *ITOT* y una partida  $-DPUB$  que puede interpretarse como un préstamo recibido del sector privado en forma de bonos. De esta manera se explica y justifica que el Gobierno pueda gastar o transferir, en conjunto, más rentas que las que percibe a través de la recaudación fiscal y sus otras rentas.

El nivel de actividad del Gobierno puede tratarse exógena o endógenamente. En el primer caso, el nivel de actividad medido como compras físicas de bienes y servicios es fijo, mientras que el déficit se determina endó-

genamente. En el segundo caso, el nivel de actividad es variable y el déficit, fijo. En esta situación, el Gobierno modifica los niveles de sus compras de forma compatible con un déficit dado. En este trabajo sólo consideraremos la primera opción lo que conceptualmente significa mantener el «tamaño» del sector público, medido por *CPUB*, como fijo.

#### **4.5. El sector exterior**

La modelización del sector exterior es muy simple. Se distinguen dos grandes áreas con las que la economía española realiza actividades de comercio: la Comunidad Europea y el resto de países. Ambas áreas demandan exportaciones a la economía española que, a su vez, les demanda importaciones de bienes equivalentes. La demanda de importaciones es resultado de las necesidades de producción de la economía española. La producción total es un índice Leontief de la producción interior y la producción importada. En este sentido, la demanda de importaciones es una función lineal de la demanda total que debe satisfacerse y, en consecuencia, una variable endógena. Las exportaciones se consideran dadas de forma que el déficit exterior se determina endógenamente en el modelo.

#### **4.6. El equilibrio**

El concepto de equilibrio es, en esencia, microeconómico y de naturaleza walrasiana aunque también tiene, como veremos, una componente macroeconómica. En los mercados de bienes se satisface la condición de vaciado de los mercados por la que las cantidades demandadas se igualan a las ofrecidas. En el mercado de trabajo, sin embargo, puede contemplarse desempleo involuntario. La modelización de este fenómeno se realiza asumiendo que el consumidor, que es el propietario de la dotación de trabajo, ofrece todo su trabajo elásticamente al salario real vigente. En el límite de dotación disponible, la oferta se vuelve rígida. En el mercado de capital toda la dotación se ofrece de forma inelástica.

La demanda de trabajo y capital de las empresas se genera a través de la minimización del coste de producción del valor añadido, un factor compuesto de trabajo y capital. En equilibrio, toda la dotación de capital es siempre utilizada. En cambio, es perfectamente posible que exista desempleo en equilibrio. En efecto, ello ocurre cuando la demanda de trabajo no cubre toda la dotación disponible en su intersección con la oferta en la sección elástica. A su vez, se recoge que la tasa de desempleo ejerce una in-

fluencia sobre el salario real de forma que completamos el circuito de interacciones entre el salario real y la tasa de desempleo. La relación entre salario real y desempleo se modeliza a través de la expresión:

$$\frac{w}{IPC} = \left( \frac{1-u}{1-\bar{u}} \right)^{\frac{1}{\beta}}, \quad (4.12)$$

donde  $u$  es la tasa de desempleo,  $\bar{u}$  es la tasa de desempleo en el equilibrio base y  $\beta$  es una constante de elasticidad que mide la sensibilidad del salario real a la tasa de desempleo. Es interesante destacar que  $\beta$  puede interpretarse desde una óptica de flexibilidad salarial. Si  $\beta = \infty$ , el salario real es totalmente rígido y el desempleo es perfectamente flexible. Si, en cambio,  $\beta = 0$ , el desempleo es completamente rígido y no cambia en relación con el nivel original de referencia y el salario real es perfectamente flexible. En los casos intermedios  $0 < \beta < \infty$  tenemos que, a medida que aumenta el valor de  $\beta$ , decrece la sensibilidad del salario real a la tasa de desempleo. En el modelo rígido, asumiremos que  $\beta = 0$ , mientras que, en la versión flexible del modelo tomaremos  $0 < \beta < \infty$  fijando un valor específico del coeficiente de sensibilidad.

Las variables endógenas de un estado de equilibrio de la economía incluyen un vector de precios de bienes y de factores primarios  $(p^*, \omega^*, r^*)$ , un vector  $X^*$  de niveles de producción, una tasa de desempleo  $u^*$  y un nivel de ingresos fiscales del gobierno  $RTOT^*$ . Estas variables han de satisfacer las siguientes condiciones:

I) Equilibrio en los mercados de todos los bienes:

$$X^* = A \cdot X^* + C(p^*, w^*, r^*, u^*) + FBK^* + \overline{CPUB} + \bar{E} - M(X^*). \quad (4.13)$$

Observamos que la producción total,  $X^*$ , ha de cubrir la demanda intermedia inducida por la matriz *input-output*  $A$ ,  $A \cdot X^*$ ; la demanda privada de consumo,  $C(p^*, w^*, r^*, u^*)$ ; la demanda (constante en el presente análisis) de consumo público,  $\overline{CPUB}$ ; la demanda de inversión,  $FBK^*$ , y el saldo entre la demanda (también constante en este análisis) de exportaciones  $\bar{E}$  y la de importaciones  $M(X^*)$ .

II) Equilibrio en los dos mercados de factores primarios:

$$\begin{aligned} \bar{K} + \bar{K}g &= Kd(\omega^*, r^*, X^*) \\ \bar{L} \cdot (1 - u^*) &= L^D(\omega^*, r^*, X^*), \end{aligned} \quad (4.14)$$

donde  $\bar{K}$  y  $\bar{L}$  denotan las dotaciones o disponibilidad total de capital y trabajo, respectivamente, mientras que  $K^p$  y  $L^p$  representan las demandas condicionales de factores primarios por parte de las empresas. Obsérvese que la dotación efectiva de trabajo en equilibrio no es la dotación total, sino ésta minorada por la presencia de desempleo. En el modelo rígido, por otra parte, fijaremos la tasa de desempleo en su nivel original:  $u^* = \bar{u}$ .

III) Equilibrio recaudatorio. El nivel de recaudación impositiva y por rentas del capital del Gobierno ha de coincidir con los pagos fiscales realizados por todos los agentes. Las figuras impositivas que afectan a la actividad económica generan un nivel de recaudaciones que dependen de los tipos impositivos de aplicación y las bases imponibles. Éstas, a su vez, son el resultado de la interacción entre los precios y los niveles de actividad. Por ejemplo, la recaudación por IVA depende, si recordamos la restricción presupuestaria, en primera instancia, de la aplicación de los tipos del IVA; denotémosles por  $v$ , sobre el valor de las cantidades consumidas  $C$ . Pero éstas dependen, en segunda instancia, de los precios de los bienes  $p$  a los que se enfrentan los consumidores y de la renta disponible de los mismos  $RD$ . En tercera instancia, la renta disponible es el resultado de aplicar el tipo directo agregado  $td$  sobre la renta bruta que está determinada por los precios de los factores,  $\omega$  y  $r$ , la tasa de desempleo  $u$  y el valor de las transferencias recibidas que están indexadas con índices de precios construidos a partir de ponderaciones de los precios de los bienes. Esta estructura recurrente se podría representar por

$$\begin{aligned} RIVA &= RIVA(v; C(p, RD)) = RIVA(v; C(p, RD(td; \omega, r, u, IPC \cdot TG, IPC \cdot TX))) = \\ &= RIVA(v; C(p, RD(td; \omega, r, u, IPC(p) \cdot TG, IPC(p) \cdot TX))), \end{aligned} \quad (4.15)$$

expresión que nos permite apreciar cómo los vínculos directos e indirectos de equilibrio general acaban influyendo sobre el nivel de recaudación asociado a un impuesto como el IVA. De hecho, existe una función de recaudación por IVA que, de forma reducida, se representaría, para un vector de tipos impositivos dados, por una función que liga la recaudación con las variables endógenas del modelo:

$$RIVA = RIVA(p, \omega, r, u, X). \quad (4.16)$$

Estas consideraciones se pueden extender al resto de figuras fiscales pues la recaudación de cualquier impuesto depende de la interacción de los parámetros fiscales, que están sujetos a las decisiones y el control de las autoridades, con las variables endógenas que son el resultado del funcionamiento de la economía. Sin necesidad de repetir el argumento para cada una de las figuras impositivas, podemos concluir que los ingresos totales del sector público se representarían por:

$$r^* \cdot \bar{K}_c + RTOT^* = RIND(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*) + RIVA(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*) + RSSO(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*) + RTAR(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*) + RECO(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*) + RDIR(p^*, \omega^*, r^*, u^*, X^*). \quad (4.17)$$

IV) Equilibrio macroeconómico entre ahorro e inversión:

$$FBK^* = S(p^*, \omega^*, r^*, u^*) + DPUB^* + M(X^*) - \bar{E}. \quad (4.18)$$

El nivel agregado de inversión se ajusta, en consecuencia, a las fuentes de ahorro que incluyen el ahorro privado  $S$ , el ahorro del sector público  $DPUB$  y el ahorro exterior (saldo entre importaciones y exportaciones).

#### 4.7. Análisis de bienestar

Un aspecto importante en cualquier análisis de simulación consiste en disponer de una evaluación de los efectos sobre el bienestar de la política fiscal. Entre los diversos indicadores disponibles, hemos seleccionado tres. En primer lugar, podemos querer saber si la producción neta agregada aumenta o disminuye como consecuencia de la política adoptada. A este efecto, calcularemos un indicador de PIB real usando un número índice de Laspeyres. En segundo lugar, queremos averiguar el impacto de la política sobre el consumidor y una medida posible consiste en calcular las variaciones porcentuales en la utilidad del consumidor representativo entre la situación de partida y la situación después de la puesta en práctica de la medida fiscal. Finalmente, y complementario con el indicador anterior, puede ser deseable evaluar las ganancias o pérdidas de bienestar usando una función métrica de utilidad que permita monetizar la utilidad. Una medida de este estilo viene dada por la Variación Equivalente ( $VE$ ). Como es sabido, la  $VE$  mide la pérdida (ganancia) de renta después de un incremento (caída) en los precios comparando la renta inicial con la renta

que, a los precios iniciales, permite obtener el nivel de utilidad de la situación final.

Si  $e(p, U)$  es la función de gasto del consumidor representativo,  $p^0$  es el vector de precios en el equilibrio base;  $p^1$ , el vector de precios tras la aplicación de una medida impositiva, y  $U^0$  y  $U^1$  representan los niveles de utilidad inicial y final, la variación equivalente de Hicks viene dada por

$$VE = e(p^1, U^1) - e(p^0, U^0), \quad (4.19)$$

de forma que, si  $VE < 0$  ( $> 0$ ), el consumidor está peor (mejor) después de la modificación en la cesta impositiva. Una opción alternativa a la descrita hubiese sido calcular la Variación Compensatoria ( $VC$ ) de Hicks en lugar de la  $VE$ .

#### 4.8. Las emisiones de CO<sub>2</sub>

Las emisiones de CO<sub>2</sub> son un resultado natural de la actividad económica; en particular, son la consecuencia del uso de combustibles de origen fósil en las actividades de producción y en las de consumo. Existe un vínculo directo entre el nivel de actividad económica y el nivel de emisiones. Este vínculo se estructura alrededor de una «tecnología» de emisiones especificada por unos coeficientes técnicos que indican el volumen de emisiones por unidad de bien energético usado en la producción de otros bienes y/o demandado finalmente. Puesto que la asignación de recursos depende, para una estructura de preferencias y de tecnología, de la estructura impositiva, cualquier cambio impulsado por el Gobierno en los tipos impositivos afectará a la asignación de recursos y, por consiguiente, al volumen de emisiones de CO<sub>2</sub>.

La evaluación del nivel de emisiones debe incluir el proveniente de las actividades de producción y el de las actividades de demanda final. Entre las primeras, deben contarse, únicamente, las actividades de producción que tienen lugar en el territorio económico y generan emisiones en el mismo, descontándose, por tanto, los bienes importados. Entre las segundas, debe excluirse la demanda final de exportaciones de bienes energéticos proveniente de otros países pues es, en esos territorios, donde, eventualmente, se generarán las emisiones. Con estas precisiones, el nivel de emisiones se calcula mediante la fórmula:

$$NIVCO_2 = \sum_{k \in Em} emip_k \cdot \left( \sum_{j=1}^{35} a_{kj} \cdot X_{dj}^* \right) + \sum_{k \in Em} emid_k \cdot DFD_k^*, \quad (4.20)$$



expresión en la que  $mip_k$  es el vector de coeficientes de emisión que afecta la producción doméstica por el uso de los  $k \in Em$ , bienes cuyo uso como *input* genera emisiones de CO<sub>2</sub>;  $emid_k$  es el vector de coeficientes de emisión asociados al uso final interior de los bienes contaminantes;  $a_{kj}$  son los coeficientes técnicos que indican el uso de bien emisor de CO<sub>2</sub>  $k \in Em$  en la producción de una unidad de bien  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 35$ );  $X_{dj}^*$  es la producción interior en equilibrio, y  $DFD_k^*$  es la demanda final interior en equilibrio, es decir, que no incluye las exportaciones a terceros países.

## 5. Calibración del modelo

### 5.1. Presentación

Los parámetros que describen la estructura económica y fiscal de la economía y que permiten computar las soluciones de equilibrio del modelo se han obtenido, esencialmente, de la SAM de la economía española para 1995. La matriz es un cuadro completo de las transacciones efectuadas entre los agentes, tanto si son de bienes o servicios como de factores primarios. Los parámetros calibrados a partir de la SAM son de dos clases. La primera clase corresponde a los coeficientes que describen las reglas del comportamiento económico, como son las funciones de producción de las empresas o la función de utilidad del consumidor representativo, entre otras. La segunda clase de parámetros corresponde a las distintas figuras impositivas que el modelo incorpora y se trata de obtener los tipos impositivos que permiten reproducir los niveles de recaudación observados.

El objetivo de la calibración es determinar un conjunto de coeficientes (estructurales e impositivos) que, introducidos en la estructura teórica del modelo, permitan reproducir los datos registrados en la SAM-95 como un equilibrio de la economía. Este equilibrio se denomina equilibrio base, original o de referencia. Debe enfatizarse que la selección de los coeficientes no es, en absoluto, arbitraria, sino que se efectúa explotando las restricciones que se siguen de las condiciones de primer orden de los problemas de optimización de los agentes (consumidores y empresas) y los datos empíricos contenidos en la SAM. En general, se puede afirmar que existe un único conjunto de coeficientes que satisface las mencionadas restricciones y que permite reproducir los datos empíricos observados como un equilibrio de la economía. Veamos a continuación una descripción breve del procedimiento.

## 5.2. Calibración de coeficientes técnicos

Hemos postulado que la demanda de consumo se genera a través de la maximización de un indicador de utilidad Cobb-Douglas que, en nuestro caso, adopta el siguiente formato:

$$U_{cd} = C_1^\alpha \cdot C_2^\alpha \cdot \dots \cdot C_{35}^\alpha \cdot S^\alpha. \quad (5.1)$$

A partir de esta expresión, y gracias a las propiedades de las funciones de utilidad, podemos tomar:

$$\sum_{j=1}^{35} \alpha_j = 1 - \alpha. \quad (5.2)$$

La maximización de una función Cobb-Douglas sujeta a la restricción de renta disponible da lugar a las funciones de demanda de consumo:

$$C_j = \alpha_j \cdot \frac{RD}{p_j}. \quad (5.3)$$

El coeficiente  $\alpha_j$  como es bien sabido, refleja la proporción de la renta disponible utilizada en la compra del bien de consumo  $j$ :

$$\alpha_j = \frac{p_j \cdot C_j}{RD}. \quad (5.4)$$

La SAM permite observar, directamente, el valor  $p_j \cdot C_j$ , pues aparece en la posición  $j$ -ésima de la columna de consumo privado, y calcular, con sencillez, la renta disponible del consumidor basándose en sus rentas brutas totales y sus pagos fiscales directos.

Consideremos, a continuación, la función generadora de valor añadido del sector  $j$  en su formato Cobb-Douglas:

$$VA_j = \mu_j \cdot L_j^{\theta_j} \cdot K_j^{1-\theta_j}. \quad (5.5)$$

El supuesto de rendimientos constantes a escala hace que la suma de los exponentes de los factores productivos, trabajo y capital, sea la unidad. Existen, en consecuencia, dos parámetros a determinar en esta función, a saber, el coeficiente  $\theta_j$  y el parámetro de eficiencia  $\mu_j$ . El comportamiento de las empresas comporta minimizar el coste de producir el factor compues-

to  $VA_j$ . Del proceso de minimización se deriva que el coeficiente  $\theta_j$  es la participación de los salarios en el valor añadido total:

$$\theta_j = \frac{w \cdot L_j}{VA_j}. \quad (5.6)$$

Nuevamente, la SAM permite leer directamente el numerador (los salarios pagados en el sector  $j$ ) y el denominador (el valor añadido total del sector) y el coeficiente  $\theta_j$  queda, en consecuencia, calibrado. Finalmente, la calibración del coeficiente  $\mu_j$  se sigue de la expresión:

$$\mu_j = \frac{VA_j}{L_j^{\theta_j} \cdot K_j^{1-\theta_j}}, \quad (5.7)$$

en la que conocemos el numerador (se lee directamente de la SAM), el coeficiente  $\theta_j$  (calibrado en la fase anterior), y conocemos  $L_j$  y  $K_j$ , asimismo, a partir de la SAM simplemente de asignarles los valores que corresponden a la masa salarial y los pagos del capital. Ello es posible gracias a adoptar la convención estándar por la que las unidades monetarias se corresponden a un cambio de base de las unidades físicas de tal forma que una unidad de valor se iguala a una unidad física. Esta convención implica que todos los precios de los bienes y de los factores son unitarios en el equilibrio base. Los mismos criterios y convenciones permiten calibrar el resto de formas funcionales del modelo, por lo que no nos extenderemos más en este apartado.

El coeficiente  $\beta$  que mide la sensibilidad del salario real a la tasa de desempleo ha sido derivado a partir de las estimaciones de Andrés et al. (1990) para la economía española. El valor concreto tomado es  $\beta = 1,25$ .

La calibración de los coeficientes de emisiones se basa en las estimaciones realizadas por el Eurostat que miden el volumen de emisión por unidad energética usada en la producción o en el uso final. Sin embargo, el modelo está construido usando unidades físicas ficticias que corresponden a unidades de valor. Para usar los coeficientes de emisión, es imprescindible transformar las emisiones por unidad energética de bien en emisiones por unidad física (o de valor) de bien. Esta transformación se realiza usando unos índices unitarios de uso energético por unidad de valor extraídos de las tablas *input-output* energéticas de 1985 y procediendo a su actualización a 1995 usando los índices de evolución de los precios energéticos compilados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Finalmente, los coeficientes así estimados se ajustan linealmente hasta reproducir el nivel de emisiones de  $CO_2$  en España en 1995 (véase el apéndice 1).

### 5.3. Calibración de tipos impositivos

Todos los tipos impositivos utilizados en el modelo comparten dos características. La primera es que son tipos *efectivos* y no tipos nominales. La presencia de fraude fiscal y la clasificación y agregación de bienes en categorías bastante más amplias de las que contempla la detallada legislación fiscal conducen a obtener tipos impositivos que responden a los pagos efectivamente registrados para la clasificación de bienes, servicios y factores presentes en la base de datos. La calibración a tipos efectivos ha de permitir reproducir las recaudaciones observadas en la SAM. La segunda característica compartida es que todos los impuestos se calibran como tipos *ad valorem* o porcentuales. La ventaja de los tipos *ad valorem* sobre los tipos unitarios es que los primeros recogen más fielmente los efectos indirectos e inducidos a través de la base imponible.

Los tipos impositivos calibrados son los tipos del IVA  $v_j$ , los tipos indirectos netos sobre la producción  $t_j$ , los tipos de los pagos empresariales a la Seguridad Social  $ss_j$ , los aranceles  $tar_j$  y el tipo impositivo directo  $td$ . Los tipos del IVA se calibran basándose en la expresión:

$$v_j = \frac{RIVA_j}{X_j - RIVA_j}, \quad (5.8)$$

en la que  $RIVA_j$  es la recaudación por IVA en el sector  $j$  y  $X_j$  es la producción total del sector. Ambas magnitudes se extraen directamente de la SAM. Los tipos indirectos sobre la producción se obtienen de

$$t_j = \frac{RIND_j}{X_{dj} - RIND_j}, \quad (5.9)$$

donde  $RIND_j$  es la recaudación indirecta del sector y  $X_{dj}$  es la producción doméstica en el sector. Como en el caso anterior, los datos necesarios están disponibles en la base de datos. Los aranceles se calibran a partir de:

$$tar_j = \frac{RTAR_j}{M_j}, \quad (5.10)$$

donde  $RTAR_j$  representa la recaudación sectorial por aranceles y  $M_j$  son las importaciones del sector. De hecho, hay dos conjuntos de aranceles, uno por cada socio comercial, aunque, en la expresión, hemos omitido este detalle.

En cuanto a las cuotas patronales, usamos la expresión:

$$ss_j = \frac{RSSO_j}{\omega \cdot L_j}, \quad (5.11)$$

expresión en la que el numerador indica los pagos sectoriales por cuota patronal y el denominador muestra la masa salarial neta de cuotas pagada en el sector. Finalmente, el tipo impositivo directo se calibra a partir de la recaudación directa *RDIR* y la renta bruta del consumidor que incluye la masa salarial correspondiente a la dotación de trabajo empleada, la retribución por la dotación de capital y las distintas transferencias netas percibidas del sector público y del sector exterior:

$$td = \frac{RDIR}{(1 - u) \cdot \sum_j \omega \cdot L_j + \sum_j r \cdot K_j + \delta \cdot (\sum_j \omega \cdot L_j \cdot u) + IPC \cdot TG + IPX \cdot TX} \cdot (5.12)$$

## 6. Análisis de los resultados de las simulaciones

EN este apartado contemplamos varios escenarios de simulación de políticas impositivas medioambientales. Analizamos los resultados usando las dos versiones del modelo de equilibrio general, la versión rígida y la flexible. En la primera, no existe ningún tipo de sustitución tecnológica y la oferta de trabajo es rígida al salario real, de forma que el desempleo se mantiene inalterado. En la versión flexible, asumimos que existe sustitución entre los dos factores primarios y aceptamos un grado de elasticidad de la oferta de trabajo en relación con el salario real; en consecuencia, el desempleo pasa a ser una variable endógena del análisis. La diferencia en las características estructurales de la economía en ambos casos sirve para evaluar el papel que juega la flexibilidad (o adaptabilidad de los agentes) en los cambios en la asignación de recursos consecuencia de las políticas fiscales que se consideran.

En las dos versiones, contemplamos tres políticas impositivas en dos escenarios diferenciados: en el primero, se contempla un aumento de la presión fiscal, mientras que, en el segundo, se mantiene constante la recaudación del Gobierno gracias a una reducción equivalente de las cargas sociales sobre el uso de trabajo. Las tres políticas impositivas analizadas son:

- I) la adopción de un impuesto ecológico del 10% (que llamaremos ecotasa);
- II) un aumento del 15% en el tipo efectivo del impuesto sobre la gasolina/carburantes;
- III) ambas medidas simultáneamente.

Un resumen de los resultados que se desprenden de estas simulaciones aparece en los cuadros 6.1a, 6.1b, 6.1c y 6.1d. En los cuadros 6.1a y 6.1b el modelo que se utiliza es rígido, mientras que en los cuadros 6.1c y 6.1d se considera el modelo flexible. Por otra parte, en los cuadros 6.1a y 6.1c no se contempla ningún reciclaje de los impuestos medioambientales, mientras que en los cuadros 6.1b y 6.1d se contempla el reciclaje de los impuestos

**CUADRO 6.1a: Efectos de los impuestos ecológicos**

Indicadores	Situación base	10% ecotasa	$\Delta$ 15% impuesto gasolina	10% ecotasa + $\Delta$ 15% impuesto gasolina
Desempleo en %	22,900	22,900	22,00	22,900
PIB real	100,000	99,770	99,930	99,670
$\Delta$ % utilidad	—	-0,015	-0,003	-0,018
VE*	—	-5,775	-1,099	-7,009
$\Delta$ % emis. prod.	—	-1,408	-0,160	-1,562
$\Delta$ % emis. dem.	—	-15,518	-6,506	-21,148
$\Delta$ % emis. total.	—	-3,251	-0,989	-4,121

\* En miles de millones de euros de 1995.

medioambientales mediante la disminución equivalente de las contribuciones pagadas por los empresarios a la Seguridad Social.

En el cuadro 6.1a, podemos observar que los sucesivos aumentos en los impuestos generan disminuciones en las emisiones totales de CO<sub>2</sub> ligeramente superiores a un 4% (21,1% generadas por la demanda y 1,6% generadas por la producción). Lógicamente, puesto que el aumento de la imposición no viene acompañado por una disminución en otros impuestos, se produce una pérdida de PIB real en la economía de 0,33 puntos en el escenario con mayor presión fiscal y una caída en el bienestar de los consumidores que se concreta en una VE de unos -7.000 millones de euros.

En el cuadro 6.1b, se contemplan las mismas tres medidas impositivas del cuadro 6.1a en conjunción con una política de disminución impositiva equivalente (neutralidad presupuestaria) en los impuestos sobre el uso del

**CUADRO 6.1b: Efectos de los impuestos ecológicos**

Indicadores	Situación base	10% ecotasa	$\Delta$ 15% impuesto gasolina	10% ecotasa + $\Delta$ 15% impuesto gasolina
$\Delta$ % en cuotas	—	-12,280	-2,258	-16,641
Desempleo en %	22,900	22,900	22,900	22,900
PIB real	100,000	99,697	99,920	99,582
$\Delta$ % utilidad	—	-0,003	-0,001	-0,005
VE*	—	-1,244	-0,389	-1,726
$\Delta$ % emis. prod.	—	-1,601	-0,191	-1,788
$\Delta$ % emis. dem.	—	-14,715	-6,373	-20,273
$\Delta$ % emis. total.	—	-3,315	-0,999	-4,203

\* En miles de millones de euros de 1995.



trabajo (cuotas patronales a la Seguridad Social). En este caso, vemos, asimismo, cómo las emisiones disminuirían en un 4,20% mientras que la caída en el PIB real sería superior a la anterior —del orden de 0,42 puntos—. La pérdida de bienestar de los consumidores en utilidad y en variaciones equivalentes sigue siendo apreciable, aunque menor que en el caso anterior debido a los efectos de la compensación impositiva reductora de los tipos de las cuotas patronales. La mayor presión fiscal de los escenarios contemplados en el cuadro 6.1a en comparación con los del cuadro 6.1b pone de manifiesto que no tiene porque darse una reducción también mayor en las emisiones. Puesto que la caída total en las emisiones es un promedio de las caídas que se producen vía producción y vía demanda, el resultado final no es, necesariamente, acumulativo debido a los ajustes que los cambios en los precios relativos inducen en las demandas de las familias y las que éstas, a su vez, generan en los niveles de *output* de cada bien. Gracias al modelo de simulación, tenemos estimaciones cuantitativas sobre el posible impacto de las medidas fiscales y vemos cómo pueden ser atribuidas, bien a los efectos inducidos vía demanda final, o bien vía a los ajustes en la producción.

En los cuadros 6.1c y 6.1d, se considera que la oferta de trabajo depende, positivamente, del salario real, el cual se determina endógenamente en la economía. Esta característica de la versión flexible del modelo permite evaluar cómo los cambios en la estructura impositiva influyen sobre la tasa de desempleo. En el cuadro 6.1c, a diferencia del cuadro 6.1d, se supone que el Gobierno no equilibra sus ingresos con una reducción neutral de las cuotas pagadas por los empleadores. En este caso, las reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub> alcanzan un 5,07% en relación con la situación de partida, mientras que las pérdidas de PIB real pueden ahora llegar a ser de hasta 1,19 puntos respecto al equilibrio original. Por otra parte, los consumidores

**CUADRO 6.1c: Efectos de los impuestos ecológicos**

Indicadores	Situación base	10% ecotasa	Δ15% impuesto gasolina	10% ecotasa + Δ15% impuesto gasolina
Desempleo en %	22,900	23,777	23,104	24,027
PIB real	100,000	99,096	99,779	98,807
Δ% utilidad	—	-1,897	-0,374	-2,326
VE*	—	-7,348	-1,446	-9,005
Δ% emis. prod.	—	-2,176	-0,337	-2,538
Δ% emis. dem.	—	-16,164	-6,430	-21,886
Δ% emis. total.	—	-4,004	-1,161	-5,066

\* En miles de millones de euros de 1995.

**CUADRO 6.1d: Efectos de los impuestos ecológicos**

Indicadores	Situación base	10% ecotasa	$\Delta$ 15% impuesto gasolina	10% ecotasa + $\Delta$ 15% impuesto gasolina
$\Delta$ % en cuotas	—	-15,028	-2,095	-17,174
Desempleo en %	22,900	22,125	22,885	22,151
PIB real	100,000	100,230	99,930	100,095
$\Delta$ % utilidad	—	0,031	-0,110	-0,128
VE*	—	0,122	-0,427	-0,498
$\Delta$ % emis. prod.	—	-1,017	-0,181	-1,224
$\Delta$ % emis. dem.	—	-14,497	-6,395	-20,107
$\Delta$ % emis. total.	—	-2,778	-0,993	-3,691

\* En miles de millones de euros de 1995.

ven deteriorado su nivel de bienestar con pérdidas de utilidad del orden del 2,3% y una variación equivalente en renta de -9.000 millones de euros. La tasa de paro también se deteriora hasta alcanzar la cifra del 24,03%, lo que significa más de 1 punto de pérdida de empleo por encima de su valor inicial. En el cuadro 6.1d, sin embargo, la tasa de desempleo disminuye bajo las tres políticas impositivas, llegando hasta un nivel del 22,12%, una reducción de la tasa de paro de 0,78 puntos porcentuales. El bienestar del consumidor representativo aumenta ligeramente medido en utilidad y en variación equivalente únicamente en el caso que contempla un impuesto ecológico del 10%. En los otros dos casos, existen pérdidas de utilidad que, metrizadas en renta, representan pérdidas de cerca de 0,5 miles de millones de euros. Por otra parte, las emisiones totales pueden llegar a disminuir hasta un 3,69% mientras que el PIB real no tendría cambios perceptibles o significativos.

Estas cifras nos permiten ser optimistas respecto a la viabilidad de que una reestructuración de la política impositiva sea efectiva para reducir, a la vez, los índices de contaminación por CO<sub>2</sub> y el desempleo. Una recomendación de política fiscal podría consistir, simplemente, en sustituir impuestos sobre el factor trabajo por impuestos medioambientales. Esta situación es la que se conoce en la literatura como una medida de política que genera un dividendo doble a un coste nulo. Sería interesante evaluar cuál es el grado de robustez de estos resultados ante modificaciones de parámetros como el grado de sensibilidad de la oferta de trabajo respecto al salario real. Evaluaciones numéricas que no reflejamos en este documento muestran que un mayor grado de flexibilidad del mercado de trabajo puede ser conducente a ganancias mayores desde el punto de vista del empleo y el bienestar agregado.

No obstante, un mayor nivel de empleo —con capital total constante— se traduce, también, en un incremento de la actividad económica con el consiguiente efecto colateral de un aumento del subproducto emisiones. Este efecto puede equipararse a un efecto renta. Por otra parte, una mayor flexibilidad en el mercado de trabajo comporta, en presencia de los impuestos medioambientales, un efecto sustitución por el que las empresas tienden a sustituir el *input* que, indirectamente, genera mayor volumen de emisiones. El resultado final depende del juego de ambos efectos en el contexto de los parámetros del modelo y es este resultado el que el modelo capta.

En consecuencia, aquellas reformas estructurales del mercado de trabajo que impulsasen una reducción de las rigideces operativas imperantes en el mismo no deberían descartarse, simplemente, por razones extraeconómicas o temores infundados. Es indudable que cualquier política debe evaluarse globalmente en función de sus ganancias y sus costes, tanto económicas como de otros tipos, pero debe insistirse que, bajo una perspectiva de racionalidad económica, la flexibilidad tecnológica y la suavización de las rigideces vigentes en el mercado laboral son propiedades que pueden ser deseables si un objetivo prioritario es potenciar la intensidad de la mejora de la calidad medioambiental.

## 7. Conclusiones

EN este trabajo hemos presentado un modelo computacional de simulación para la economía española. El modelo se ha construido en base a una SAM de la economía española para el año 1995, la SAM-95. La SAM de España se ha construido partiendo de la información contenida en el marco *input-output* de España para 1995 y ajustando los datos de forma que se expresan en precios de adquisición. Este ajuste ha comportado una mayor desagregación sectorial de las recaudaciones impositivas. El objetivo primario del trabajo ha sido evaluar el impacto de la política fiscal; en particular, la introducción de un impuesto ecológico, sobre la asignación de recursos y sobre el volumen de emisiones contaminantes de CO<sub>2</sub> a la luz de la polémica sobre la posible existencia de un doble dividendo. La doble ganancia debe entenderse en términos de una reducción de las emisiones, en respuesta a la presencia del impuesto ecológico, y de un aumento del empleo, como resultado de la reducción neutral, en términos de ingresos fiscales del gobierno, de las cargas sociales soportadas por las empresas.

De los resultados del análisis, deben destacarse dos aspectos: el primero es confirmar que el doble dividendo es una posibilidad empírica; el segundo es que, contra mayor sea la capacidad tecnológica de la economía para ajustarse a los cambios en el entorno fiscal, mayor es la plausibilidad de un doble dividendo. La credibilidad de los datos en relación con su actualidad es satisfactoria. La actual base de datos es la más reciente que es posible construir con los datos actualmente disponibles y satisface las restricciones de:

- 1) conformidad con las magnitudes macroeconómicas de la contabilidad nacional;
- 2) mínima sorpresa en cuanto a la metodología de ajuste por entropía.

La metodología económica utilizada se enmarca en el análisis de equilibrio general computacional. Esta metodología es bien conocida por su versatilidad y su capacidad para captar, con minucioso detalle, los efectos directos,

indirectos e inducidos sobre la asignación de recursos. Así, hemos podido visualizar el impacto de una batería de medidas fiscales alternativas en dos grandes escenarios económicos. El primero ha consistido en una versión *rígida* de las relaciones estructurales de la economía. No se ha contemplado ninguna posibilidad de sustitución entre los factores primarios, trabajo y capital, ni se ha contemplado la posibilidad de incrementar la dotación de trabajo ocupada. En este escenario *rígido*, todas las políticas fiscales conducen a una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un máximo de un 4,1% en el caso en que se implementan un impuesto ecológico sobre los productos energéticos y un recargo en el impuesto especial sobre carburantes sin medidas impositivas compensatorias. No hay, sin embargo, ganancias de bienestar ni de empleo (ya que éste se considera fijo). En presencia de reducciones equivalentes de las cuotas patronales a la Seguridad Social, sigue existiendo una caída en las emisiones ligeramente superior a la del caso anterior. La reducción de costes laborales compensa el incremento de costes impositivos de forma que el consumidor no ve reducido en la misma medida su consumo.

El segundo gran escenario ha consistido en una versión *flexible* del modelo estructural. De nuevo, se observa una reducción del volumen de emisiones contaminantes, que es mayor que la correspondiente caída en la versión rígida sin compensaciones pero menor cuando éstas son efectivas. La explicación de esta aparente paradoja se encuentra en la caída del empleo cuando se introduce el impuesto ecológico sin contrapartidas paliativas, mientras que hay un aumento de la ocupación cuando se compensa el impuesto ecológico. A pesar de que el doble dividendo (menos contaminación, más ocupación) se observa en este último supuesto, las ganancias de bienestar no son siempre efectivas. Únicamente ocurre así en uno de los escenarios.

El modelo actual no incorpora sustitución entre los *inputs* energéticos ni entre éstos y los factores primarios. Incluso bajo estas hipótesis adversas, es posible observar la existencia de un doble dividendo. Éste es uno de los resultados destacables del trabajo. Naturalmente, si existiera sustitución entre *inputs* energéticos, cualquier impuesto medioambiental conduciría a las empresas a sustituir los más contaminantes por los menos en sus procesos de producción. El resultado del doble dividendo aún sería más favorable a nuestras tesis y al medido con nuestro modelo.

No cabe duda de que podemos afirmar que la política fiscal puede ser eficaz para inducir a los agentes a usar combinaciones tecnológicas y/o patrones de producción y consumo menos contaminantes.

Una extensión natural del modelo consistiría en desagregar el consumidor representativo en una clasificación de varios agentes, como, por ejemplo, usando niveles de renta y otras características socioeconómicas. La ventaja de usar una desagregación es que permitiría analizar los efectos distributivos de las políticas medioambientales consideradas en este trabajo. Sin embargo, para poder realizar este tipo de ejercicio, debería reconstruirse la actual base de datos, cosa que, desafortunadamente, no está disponible en estos momentos.



# Apéndice





## Apéndice 1. Cálculo de los coeficientes de emisión de CO<sub>2</sub> por unidades monetarias de 1995

A partir de la tabla *Input-Output* Energética de España (R.56) para 1985, podemos obtener, para cada sector energético, el valor de la producción utilizada para satisfacer la demanda de consumo intermedia, procedente del resto de los sectores de la economía y la demanda de consumo final por parte de los consumidores. La tabla energética expresa estos valores en unidades monetarias (miles de millones de pesetas) y en terajulios. Al dividir los valores monetarios por los expresados en terajulios, obtenemos un coeficiente numérico que mide el precio unitario del bien energético (terajulio) en miles de millones de pesetas de 1985. Puesto que nuestro ejercicio se refiere a 1995, debemos actualizar las unidades monetarias de 1985 (pesetas) a unidades monetarias de 1995 (euros). A este efecto, utilizamos los índices de precios industriales (base 1990), el índice de precios del consumo (IPC) (base 1992) del INE correspondientes a los sectores energéticos y combustibles y el tipo de conversión oficial. Una vez realizada esta operación, obtenemos, para el correspondiente sector energético, un coeficiente o precio de un terajulio expresado en miles de millones de euros de 1995, tanto para demandas intermedias como para la demanda final de consumo. El valor numérico *del inverso* de este coeficiente nos indica cuál es la cantidad de terajulios que cada sector energético de la economía española vende/compra al resto de agentes por cada 1.000 millones de euros de 1995 que realiza de transacciones económicas. Esta información es importante, porque, en general, las tablas I-O vienen expresadas en unidades monetarias corrientes, y este índice nos permite transformar las unidades monetarias intercambiadas en terajulios.

Por otra parte, se conocen las cifras estimadas por el Eurostat de emisiones de CO<sub>2</sub> por *terajulio* utilizado en la economía para los diversos secto-

res energéticos. Multiplicando estos coeficientes de emisiones de CO<sub>2</sub> por el inverso de los precios unitarios, que expresamos en terajulios por cada 1.000 millones de euros de 1995, obtenemos las emisiones de CO<sub>2</sub> (en tm) por 1.000 millones de euros de compras realizadas a cada sector energético por el resto de la economía. Las emisiones derivadas del uso de bienes energéticos no son, por otra parte, las únicas emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes de las actividades económicas. La producción de cemento origina, asimismo, emisiones de CO<sub>2</sub> y se sabe que representan, aproximadamente, el 7,5% del total de emisiones. Conociendo el total de emisiones en 1995, los coeficientes de emisión energética y la parte correspondiente a las emisiones por producción de cemento, definimos un proceso iterativo por el que podemos calcular el coeficiente de emisión por producción de cemento (asumiendo que el consumo final del bien no produce emisiones de dióxido de carbono). Usamos, inicialmente, un coeficiente aproximado y reevaluamos, provisionalmente, el total de emisiones. Si el total provisional es superior al total real, ajustamos el coeficiente de emisiones por producción de cemento hasta que respete las dos condiciones externas: que se generen el total de emisiones medidas en 1995 y que las emisiones por producción de cemento representen el 7,5% de las emisiones. Éstas son las cifras que, finalmente, aparecen en las columnas 2 y 3 del cuadro A.1.1, tanto para consumos intermedios como para consumo final.

**CUADRO A.1.1: Factores de emisión de CO<sub>2</sub>**

(por unidad monetaria de demanda intermedia y final)

Emisores de CO <sub>2</sub>	tm de CO <sub>2</sub> /millón euros 1995 Demanda intermedia	tm de CO <sub>2</sub> /millón euros 1995 Demanda final
Carbón (2)	35.602,93	24.009,20
Crudo (3)	843,03	510,61
Refinos (6)	12.105,24	5.108,73
Electricidad (7)	0	0
Gas, vapor (8)	7.669,75	2.904,08
Cemento (16)	1.534,08	0

Fuente: Eurostat, INE y elaboración propia.

## APÉNDICE 2: La SAM 1995 de la economía española

	Descripción sector	1	2	3	4	5
1	Primario	2.354,77	0,01	0,00	0,01	0,14
2	Carbón	0,64	0,08	0,00	0,01	12,54
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
5	Minería no metálica	3,81	0,07	0,00	0,01	18,37
6	Refino	520,96	35,79	6,24	1,80	92,96
7	Electricidad	276,57	107,48	4,20	2,91	150,40
8	Gas, vapor	10,66	0,09	2,03	0,09	3,87
9	Agua	336,64	0,48	0,03	0,08	9,25
10	Industria alimentaria	4.905,42	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Industria textil	70,97	2,18	1,12	0,04	0,61
12	Industria maderera	110,38	30,15	0,07	2,58	6,08
13	Industria papelera	38,32	1,23	0,13	0,01	5,71
14	Industria química	1.296,44	36,84	1,73	8,56	87,30
15	Industria del plástico	180,68	17,11	1,76	0,23	17,33
16	Productos no metálicos	23,69	8,13	0,04	0,07	20,40
17	Productos metálicos	602,70	46,90	9,93	12,38	60,09
18	Maquinaria	225,71	46,55	3,77	7,64	82,78
19	Material electrónico	1,59	0,00	0,01	0,01	0,00
20	Vehículos	88,30	2,38	0,33	0,99	3,05
21	Muebles y otras manufacturas	0,65	0,08	0,04	0,15	0,67
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	118,03	15,14	0,10	0,81	22,88
24	Comercio	1.153,97	6,08	3,24	1,31	62,60
25	Hostelería	28,08	1,21	0,35	0,08	2,33
26	Transportes y comunicaciones	921,99	99,39	2,70	6,57	262,54
27	Servicios financieros	122,79	16,76	2,04	2,78	15,50
28	Servicios a las empresas	139,27	40,09	19,31	5,61	77,04
29	Educación de mercado	2,93	0,28	0,60	0,19	0,44
30	Servicios sociales de mercado	173,00	2,26	0,05	0,16	4,33
31	Servicios personales de mercado	0,52	0,00	0,00	0,00	0,01
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	2.287,77	562,75	5,08	45,08	272,84
37	Excedente de la explotación	15.552,03	419,03	99,84	85,84	492,31
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	255,63	252,01	3,35	22,61	81,23
41	Impuestos indirectos netos	-5.085,87	-376,80	3,02	3,02	21,86
42	Impuestos ligados a la importación UE	4,56	0,12	0,00	0,18	0,58
43	Impuestos ligados a la importación RM	5,99	1,50	0,00	1,95	0,89
44	IVA	218,11	6,01	0,00	0,00	0,99
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	2.401,83	37,84	179,01	56,24	117,31
48	Importaciones RM	3.161,72	475,93	5.226,36	597,21	181,74
<b>Total</b>		<b>32.511,26</b>	<b>1.895,13</b>	<b>5.576,47</b>	<b>867,20</b>	<b>2.188,98</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	6	7	8	9	10
1	Primario	0,06	12,38	0,01	0,64	17.611,30
2	Carbón	12,50	1.519,77	0,03	0,45	1,24
3	Crudo	4.776,63	68,81	631,69	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,04	0,00	0,00	0,08
5	Minería no metálica	0,01	2,07	0,01	0,04	25,34
6	Refino	472,02	1.468,72	19,22	39,59	289,57
7	Electricidad	225,15	1.199,70	19,30	261,04	673,17
8	Gas, vapor	4,93	112,67	0,30	1,45	69,59
9	Agua	23,72	17,05	0,80	6,66	142,34
10	Industria alimentaria	0,00	0,00	0,00	0,00	12.610,96
11	Industria textil	0,52	4,44	0,18	7,31	167,50
12	Industria maderera	0,04	1,27	0,00	0,04	431,43
13	Industria papelera	26,87	62,35	14,69	28,49	1.022,28
14	Industria química	75,63	19,17	2,48	91,55	932,63
15	Industria del plástico	4,53	2,32	0,32	9,53	1.012,10
16	Productos no metálicos	6,02	35,48	1,08	6,26	621,69
17	Productos metálicos	63,67	331,27	9,20	74,39	764,71
18	Maquinaria	98,52	428,71	6,05	62,25	145,19
19	Material electrónico	0,02	0,13	0,25	0,49	1,61
20	Vehículos	1,93	1,01	0,21	10,76	56,38
21	Muebles y otras manufacturas	0,99	4,12	0,64	5,01	7,56
22	Reciclaje	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	40,74	66,54	14,51	78,00	81,05
24	Comercio	57,06	91,88	6,38	28,11	2.002,50
25	Hostelería	13,42	20,76	3,58	5,71	103,41
26	Transportes y comunicaciones	356,70	155,83	29,93	70,21	3.021,40
27	Servicios financieros	86,24	228,79	24,24	43,34	425,76
28	Servicios a las empresas	350,20	487,81	115,27	165,98	2.238,99
29	Educación de mercado	12,25	9,54	3,96	5,23	34,72
30	Servicios sociales de mercado	13,76	9,32	4,01	8,29	139,13
31	Servicios personales de mercado	22,72	0,40	0,00	5,75	54,58
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	300,32	1.369,12	115,00	700,52	5.939,22
37	Excedente de la explotación	1.465,89	7.603,62	629,79	614,53	6.277,59
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	111,06	523,52	31,84	236,05	1.642,03
41	Impuestos indirectos netos	8.221,49	58,64	20,91	-43,98	3.552,43
42	Impuestos ligados a la importación UE	3,51	0,00	0,00	0,00	29,76
43	Impuestos ligados a la importación RM	3,31	0,00	0,00	0,00	22,31
44	IVA	372,02	558,27	47,53	59,78	1.704,93
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	898,28	126,78	0,00	0,00	5.015,05
48	Importaciones RM	848,35	0,05	0,00	0,00	2.700,46
<b>Total</b>		<b>18.971,07</b>	<b>16.602,73</b>	<b>1.753,38</b>	<b>2.583,45</b>	<b>71.571,95</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	11	12	13	14	15
1	Primario	497,22	416,47	348,38	50,91	85,17
2	Carbón	0,50	0,12	0,91	22,84	0,07
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,24	0,05	1,70	46,05	0,06
5	Minería no metálica	11,52	0,14	13,59	150,54	0,32
6	Refino	79,11	22,02	63,79	1.258,11	59,38
7	Electricidad	284,72	86,77	353,44	545,72	254,77
8	Gas, vapor	60,13	1,83	68,48	101,95	22,42
9	Agua	30,50	5,03	12,19	56,08	8,28
10	Industria alimentaria	421,23	0,00	38,80	223,53	0,00
11	Industria textil	7.765,47	16,90	53,15	264,28	140,84
12	Industria maderera	51,91	1.548,43	71,46	21,84	27,64
13	Industria papelera	199,11	89,33	6.526,73	803,46	184,49
14	Industria química	1.228,84	95,29	576,09	5.390,38	2.134,68
15	Industria del plástico	434,79	27,81	93,85	516,71	1.410,44
16	Productos no metálicos	2,10	11,80	6,04	118,91	25,76
17	Productos metálicos	159,28	142,64	219,55	432,54	191,33
18	Maquinaria	296,51	142,37	342,20	681,74	326,20
19	Material electrónico	0,38	0,10	0,61	0,27	0,64
20	Vehículos	7,83	5,35	7,06	6,50	56,54
21	Muebles y otras manufacturas	7,02	4,09	3,47	3,45	1,55
22	Reciclaje	0,00	0,00	52,00	0,85	0,37
23	Construcción	41,63	6,82	110,88	87,25	14,87
24	Comercio	771,90	478,12	826,47	736,44	311,81
25	Hostelería	43,34	15,21	29,68	369,06	28,29
26	Transportes y comunicaciones	671,42	374,75	947,38	1.285,50	401,07
27	Servicios financieros	247,42	84,73	90,99	246,21	51,38
28	Servicios a las empresas	738,16	138,45	407,30	1.834,54	319,76
29	Educación de mercado	15,11	3,07	11,42	24,32	9,20
30	Servicios sociales de mercado	37,11	11,20	20,50	39,14	9,36
31	Servicios personales de mercado	14,47	0,01	203,62	3,54	5,39
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	3.561,00	992,88	2.634,65	2.950,52	1.730,64
37	Excedente de la explotación	1.676,72	631,26	2.256,34	2.498,60	1.202,29
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	850,27	234,94	619,69	953,95	456,05
41	Impuestos indirectos netos	150,37	46,57	137,75	154,37	83,81
42	Impuestos ligados a la importación UE	47,40	4,78	3,86	57,51	24,42
43	Impuestos ligados a la importación RM	35,20	3,69	0,80	18,44	4,13
44	IVA	1.296,16	28,20	177,02	331,94	62,28
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	2.755,16	496,70	2.659,12	8.147,64	2.261,18
48	Importaciones RM	1.959,06	384,58	527,73	2.615,05	383,10
<b>Total</b>		<b>26.450,37</b>	<b>6.552,47</b>	<b>20.518,70</b>	<b>33.050,67</b>	<b>12.289,99</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	16	17	18	19	20
1	Primario	0,25	2,52	2,77	0,29	1,38
2	Carbón	14,23	183,44	9,42	0,12	0,64
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	1,31	748,77	8,40	0,05	0,01
5	Minería no metálica	966,47	102,85	10,49	0,62	0,18
6	Refino	395,35	229,33	92,80	14,26	71,06
7	Electricidad	550,79	1.034,59	253,30	47,63	390,44
8	Gas, vapor	180,75	162,28	16,50	1,92	28,55
9	Agua	23,93	45,15	16,93	4,47	17,62
10	Industria alimentaria	0,00	0,00	0,00	0,19	0,01
11	Industria textil	32,69	101,15	69,06	5,16	422,92
12	Industria maderera	167,24	144,70	86,47	13,96	55,22
13	Industria papelera	211,23	110,67	218,51	40,27	93,10
14	Industria química	367,81	1.092,09	567,68	59,01	899,25
15	Industria del plástico	108,01	258,72	654,75	176,77	2.391,67
16	Productos no metálicos	954,14	270,50	154,56	45,78	293,04
17	Productos metálicos	469,15	8.763,06	4.853,31	375,38	4.865,03
18	Maquinaria	610,42	1.771,49	3.340,39	773,54	1.577,50
19	Material electrónico	0,89	3,99	133,37	1.131,14	150,31
20	Vehículos	59,85	28,55	53,61	1,35	10.048,98
21	Muebles y otras manufacturas	1,27	36,21	15,44	5,70	10,56
22	Reciclaje	6,81	363,31	1,08	0,00	0,00
23	Construcción	107,72	152,75	99,87	12,17	75,24
24	Comercio	405,54	1.117,17	651,59	154,20	545,25
25	Hostelería	28,49	97,68	79,71	30,64	68,34
26	Transportes y comunicaciones	1.447,69	1.971,18	913,68	209,12	808,80
27	Servicios financieros	125,04	459,22	306,45	50,57	70,13
28	Servicios a las empresas	820,83	1.254,17	1.345,08	478,74	1.472,86
29	Educación de mercado	12,33	18,26	17,46	8,48	17,70
30	Servicios sociales de mercado	27,78	48,94	24,38	7,62	18,72
31	Servicios personales de mercado	5,04	0,67	12,39	2,67	29,98
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	2.553,56	5.039,23	4.534,74	987,80	4.292,73
37	Excedente de la explotación	2.522,39	3.638,62	2.299,26	576,41	2.511,36
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	730,46	1.301,14	1.222,02	379,52	1.198,31
41	Impuestos indirectos netos	145,01	249,56	195,29	45,37	193,35
42	Impuestos ligados a la importación UE	7,39	54,12	144,53	51,58	128,81
43	Impuestos ligados a la importación RM	1,57	15,51	49,50	40,79	31,31
44	IVA	45,83	69,08	257,53	175,56	904,81
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	863,93	5.913,95	9.902,05	3.196,95	11.796,41
48	Importaciones RM	237,97	1.696,69	3.425,38	2.522,64	2.200,70
<b>Total</b>		<b>15.211,16</b>	<b>38.551,28</b>	<b>36.039,71</b>	<b>11.628,43</b>	<b>47.682,28</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	21	22	23	24	25
1	Primario	37,29	0,02	239,81	0,37	1.033,21
2	Carbón	0,17	0,01	13,61	3,69	3,98
3	Crudo	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00
4	Minería metálica	5,32	0,00	0,01	0,00	0,00
5	Minería no metálica	14,71	0,00	577,88	5,44	1,73
6	Refino	18,03	4,62	404,06	495,81	243,01
7	Electricidad	61,56	10,94	290,08	1.080,72	673,01
8	Gas, vapor	4,28	1,64	2,44	135,00	96,71
9	Agua	6,95	4,44	13,78	119,89	241,91
10	Industria alimentaria	0,06	0,00	0,00	10,22	14.516,15
11	Industria textil	240,67	1,38	51,31	329,26	137,47
12	Industria maderera	1.231,59	4,11	1.468,71	63,63	23,72
13	Industria papelera	167,56	5,30	108,76	729,08	129,87
14	Industria química	247,03	3,90	920,98	470,06	180,94
15	Industria del plástico	199,69	4,51	1.052,71	324,65	16,54
16	Productos no metálicos	62,79	2,84	9.172,24	148,64	101,99
17	Productos metálicos	877,03	167,82	5.381,31	236,55	42,61
18	Maquinaria	209,84	12,58	2.706,06	377,12	103,48
19	Material electrónico	0,56	0,26	255,92	140,74	0,96
20	Vehículos	33,97	10,04	3,91	2.325,81	2,58
21	Muebles y otras manufacturas	423,30	2,18	120,09	23,97	15,23
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	21,03	6,41	12.846,13	1.110,17	302,98
24	Comercio	630,85	58,96	3.929,30	2.496,32	2.019,50
25	Hostelería	18,51	0,87	453,33	275,07	86,27
26	Transportes y comunicaciones	375,77	32,92	2.034,01	4.273,47	551,71
27	Servicios financieros	165,73	2,17	671,32	4.156,00	1.535,59
28	Servicios a las empresas	373,81	7,49	3.785,93	3.090,47	941,39
29	Educación de mercado	3,48	0,19	9,09	26,04	15,99
30	Servicios sociales de mercado	11,86	1,23	116,32	258,74	111,00
31	Servicios personales de mercado	2,09	0,00	1,66	43,53	222,44
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	1.712,01	1,75	16.261,87	15.844,33	7.748,40
37	Excedente de la explotación	761,67	73,73	11.299,54	30.279,31	20.130,77
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	446,18	0,46	3.786,19	3.854,60	1.513,07
41	Impuestos indirectos netos	70,62	2,02	1.016,61	1.324,73	799,30
42	Impuestos ligados a la importación UE	24,90	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Impuestos ligados a la importación RM	18,10	0,00	0,00	0,00	0,00
44	IVA	632,32	0,00	1.352,56	5.612,57	2.652,02
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	878,02	0,00	1,07	376,48	58,45
48	Importaciones RM	639,01	0,00	0,13	271,14	16,48
<b>Total</b>		<b>10.628,37</b>	<b>424,77</b>	<b>80.349,69</b>	<b>80.313,66</b>	<b>56.270,41</b>



APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	26	27	28	29	30
1	Primario	3,89	1,85	2,90	0,06	24,51
2	Carbón	1,80	6,29	1,89	0,32	0,33
3	Crudo	95,21	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Minería no metálica	0,88	0,29	0,08	0,02	14,62
6	Refino	2.489,78	121,78	196,22	59,95	144,26
7	Electricidad	433,44	324,73	509,64	82,05	117,50
8	Gas, vapor	6,96	12,02	38,72	15,51	19,45
9	Agua	18,64	11,85	38,48	12,95	46,21
10	Industria alimentaria	29,23	0,00	0,00	0,15	116,81
11	Industria textil	67,28	3,40	105,09	8,86	69,70
12	Industria maderera	100,59	0,57	15,47	0,12	1,25
13	Industria papelera	265,00	374,90	2.030,47	146,81	99,80
14	Industria química	109,93	77,98	295,30	58,37	738,11
15	Industria del plástico	204,17	24,18	67,36	4,16	29,09
16	Productos no metálicos	125,24	0,65	13,47	2,61	27,99
17	Productos metálicos	153,29	39,32	135,69	8,57	22,27
18	Maquinaria	220,49	82,85	403,97	43,76	53,59
19	Material electrónico	105,25	1,82	112,99	17,61	329,92
20	Vehículos	946,40	9,53	110,30	2,08	10,90
21	Muebles y otras manufacturas	25,05	51,93	195,13	36,59	5,35
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	264,66	6.039,55	383,33	175,88	182,18
24	Comercio	2.371,83	91,62	565,96	67,53	201,87
25	Hostelería	922,05	237,16	496,31	169,44	184,99
26	Transportes y comunicaciones	5.502,65	1.217,97	1.846,30	167,82	165,17
27	Servicios financieros	705,69	23.178,01	1.742,20	288,44	281,60
28	Servicios a las empresas	1.556,22	2.623,39	5.455,87	178,57	448,15
29	Educación de mercado	19,94	8,24	35,37	17,51	8,05
30	Servicios sociales de mercado	47,62	46,87	140,72	13,93	466,20
31	Servicios personales de mercado	31,23	30,97	619,83	3,13	45,39
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	11.703,15	10.586,50	14.653,93	3.720,76	3.744,75
37	Excedente de la explotación	16.639,38	23.437,59	8.764,14	1.135,27	4.682,18
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	3.274,41	3.463,49	4.140,58	808,31	730,01
41	Impuestos indirectos netos	-629,14	1.505,47	700,87	138,73	-165,99
42	Impuestos ligados a la importación UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Impuestos ligados a la importación RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	IVA	954,13	3.580,24	284,03	571,09	474,10
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	1.864,77	327,83	3.511,09	0,00	0,00
48	Importaciones RM	784,72	149,47	1.715,83	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>51.415,83</b>	<b>77.670,29</b>	<b>49.329,53</b>	<b>7.956,96</b>	<b>13.320,30</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	31	32	33	34	35
1	Primario	3,28	36,96	7,14	56,30	0,93
2	Carbón	0,46	26,97	2,15	1,15	4,74
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Minería no metálica	1,06	0,43	0,18	0,70	0,04
6	Refino	67,77	147,03	132,45	207,13	52,04
7	Electricidad	102,43	604,79	143,46	199,22	64,09
8	Gas, vapor	7,03	68,70	19,64	37,79	4,38
9	Agua	30,47	74,49	21,99	48,00	14,30
10	Industria alimentaria	8,56	118,99	21,82	223,20	17,21
11	Industria textil	61,39	126,63	8,01	171,95	20,29
12	Industria maderera	55,48	2,27	0,27	0,88	4,60
13	Industria papelera	113,45	526,96	114,36	170,73	103,74
14	Industria química	140,89	131,57	8,98	1.363,81	22,47
15	Industria del plástico	60,40	13,28	2,70	23,77	4,02
16	Productos no metálicos	16,93	10,72	3,83	69,35	2,77
17	Productos metálicos	66,52	61,56	14,75	18,67	2,90
18	Maquinaria	91,34	575,36	50,18	46,12	41,68
19	Material electrónico	35,32	29,45	49,70	543,44	19,14
20	Vehículos	5,23	552,32	10,93	3,49	1,84
21	Muebles y otras manufacturas	62,74	107,90	49,18	28,11	3,10
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	23,41	451,21	132,85	322,18	178,31
24	Comercio	122,14	160,12	24,05	114,90	16,16
25	Hostelería	143,20	207,32	82,14	192,29	30,10
26	Transportes y comunicaciones	423,15	1.126,79	163,01	269,00	94,09
27	Servicios financieros	375,79	256,16	20,12	125,57	36,25
28	Servicios a las empresas	842,36	1.931,91	199,79	913,95	214,84
29	Educación de mercado	0,85	27,18	6,99	9,47	0,71
30	Servicios sociales de mercado	39,06	46,28	10,54	777,92	11,15
31	Servicios personales de mercado	2.691,74	85,83	1,96	63,69	64,86
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	8.893,23	14.147,98	10.987,12	10.980,25	974,49
37	Excedente de la explotación	4.219,66	5.139,27	696,21	779,81	173,76
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	1.383,28	5.304,07	2.778,84	2.809,80	258,05
41	Impuestos indirectos netos	1.363,63	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Impuestos ligados a la importación UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Impuestos ligados a la importación RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	IVA	852,89	0,00	0,00	0,00	0,00
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Importaciones UE	344,90	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Importaciones RM	448,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>23.098,52</b>	<b>32.100,51</b>	<b>15.765,34</b>	<b>20.572,65</b>	<b>2.437,03</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	36	37	38	39	40
1	Primario	0,00	0,00	5.058,01	250,85	0,00
2	Carbón	0,00	0,00	47,87	0,00	0,00
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00
5	Minería no metálica	0,00	0,00	6,98	5,98	0,00
6	Refino	0,00	0,00	5.998,31	0,00	0,00
7	Electricidad	0,00	0,00	5.162,58	0,00	0,00
8	Gas, vapor	0,00	0,00	431,90	0,70	0,00
9	Agua	0,00	0,00	1.119,09	2,78	0,00
10	Industria alimentaria	0,00	0,00	32.339,24	455,51	0,00
11	Industria textil	0,00	0,00	11.589,61	268,48	0,00
12	Industria maderera	0,00	0,00	250,28	82,80	0,00
13	Industria papelera	0,00	0,00	3.746,52	40,14	0,00
14	Industria química	0,00	0,00	4.093,20	0,00	0,00
15	Industria del plástico	0,00	0,00	550,61	118,92	0,00
16	Productos no metálicos	0,00	0,00	402,80	156,44	0,00
17	Productos metálicos	0,00	0,00	608,60	2.429,09	0,00
18	Maquinaria	0,00	0,00	2.269,05	10.246,89	0,00
19	Material electrónico	0,00	0,00	1.864,49	4.278,35	0,00
20	Vehículos	0,00	0,00	8.030,84	6.895,29	0,00
21	Muebles y otras manufacturas	0,00	0,00	5.569,17	2.481,63	0,00
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	0,00	0,00	1.817,10	54.937,07	0,00
24	Comercio	0,00	0,00	49.541,66	1.733,03	0,00
25	Hostelería	0,00	0,00	51.746,75	0,00	0,00
26	Transportes y comunicaciones	0,00	0,00	12.832,19	169,90	0,00
27	Servicios financieros	0,00	0,00	35.665,54	5.140,37	0,00
28	Servicios a las empresas	0,00	0,00	2.523,09	7.386,51	0,00
29	Educación de mercado	0,00	0,00	4.688,34	0,00	0,00
30	Servicios sociales de mercado	0,00	0,00	8.274,68	0,00	0,00
31	Servicios personales de mercado	0,00	0,00	17.870,80	667,92	0,00
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	626,32	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	2.210,65	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	624,71	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	Excedente de la explotación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Consumo	172.836,00	174.865,18	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	109.665,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	Impuestos indirectos netos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Impuestos ligados a la importación UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Impuestos ligados a la importación RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	IVA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	Impuestos directos	0,00	0,00	55.563,00	0,00	0,00
46	Gobierno	0,00	6.400,82	0,00	0,00	45.657,00
47	Importaciones UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Importaciones RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>172.836,00</b>	<b>181.266,00</b>	<b>442.789,00</b>	<b>97.749,00</b>	<b>45.657,00</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	41	42	43	44	45
1	Primario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Carbón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Crudo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Minería metálica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Minería no metálica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Refino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Electricidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Gas, vapor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Industria alimentaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Industria textil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Industria maderera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Industria papelera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Industria química	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Industria del plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Productos no metálicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Productos metálicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Maquinaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Material electrónico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	Vehículos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Muebles y otras manufacturas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Construcción	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Comercio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Hostelería	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	Transportes y comunicaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Servicios financieros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Servicios a las empresas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	Educación de mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	Servicios sociales de mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	Servicios personales de mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	Administración Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Educación no comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Servicios sociales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Servicios personales no comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Sueldos y salarios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	Excedente de la explotación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Ahorro/inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Cotizaciones sociales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	Impuestos indirectos netos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Impuestos ligados a la importación UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Impuestos ligados a la importación RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	IVA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Gobierno	13.903,00	588,00	255,00	23.282,00	55.563,00
47	Importaciones UE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Importaciones RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>13.903,00</b>	<b>588,00</b>	<b>255,00</b>	<b>23.282,00</b>	<b>55.563,00</b>

APÉNDICE 2 (continuación): **La SAM 1995 de la economía española**

	Descripción sector	46	47	48	Total
1	Primario	0,00	3.967,75	401,48	<b>32.511,26</b>
2	Carbón	0,00	0,15	0,02	<b>1.895,13</b>
3	Crudo	0,00	3,02	0,17	<b>5.576,47</b>
4	Minería metálica	0,00	32,20	22,57	<b>867,20</b>
5	Minería no metálica	0,00	187,14	64,38	<b>2.188,98</b>
6	Refino	0,00	1.166,44	1.790,27	<b>18.971,07</b>
7	Electricidad	0,00	13,52	6,89	<b>16.602,73</b>
8	Gas, vapor	0,00	0,00	0,00	<b>1.753,38</b>
9	Agua	0,00	0,00	0,00	<b>2.583,45</b>
10	Industria alimentaria	0,00	3.684,14	1.830,52	<b>71.571,95</b>
11	Industria textil	0,00	2.705,07	1.358,01	<b>26.450,37</b>
12	Industria maderera	0,00	344,66	130,58	<b>6.552,47</b>
13	Industria papelera	0,00	1.366,51	601,76	<b>20.518,70</b>
14	Industria química	3.102,84	4.071,70	2.049,16	<b>33.050,67</b>
15	Industria del plástico	0,00	1.800,74	469,05	<b>12.289,99</b>
16	Productos no metálicos	0,00	1.304,82	979,54	<b>15.211,16</b>
17	Productos metálicos	0,00	4.109,28	1.728,94	<b>38.551,28</b>
18	Maquinaria	0,00	5.150,28	2.385,59	<b>36.039,71</b>
19	Material electrónico	81,26	1.469,60	865,84	<b>11.628,43</b>
20	Vehículos	27,90	15.272,06	2.985,88	<b>47.682,28</b>
21	Muebles y otras manufacturas	0,00	887,38	431,66	<b>10.628,37</b>
22	Reciclaje	0,00	0,00	0,00	<b>424,77</b>
23	Construcción	0,00	3,65	4,59	<b>80.349,69</b>
24	Comercio	2.024,22	3.141,48	1.590,52	<b>80.313,66</b>
25	Hostelería	55,27	0,00	0,00	<b>56.270,41</b>
26	Transportes y comunicaciones	455,17	3.873,73	1.883,16	<b>51.415,83</b>
27	Servicios financieros	0,00	359,41	263,95	<b>77.670,29</b>
28	Servicios a las empresas	690,49	2.288,55	1.427,30	<b>49.329,53</b>
29	Educación de mercado	2.872,06	0,00	0,00	<b>7.956,96</b>
30	Servicios sociales de mercado	2.347,14	0,00	0,00	<b>13.320,30</b>
31	Servicios personales de mercado	17,80	154,71	117,18	<b>23.098,52</b>
32	Administración Pública	32.100,51	0,00	0,00	<b>32.100,51</b>
33	Educación no comercial	15.139,03	0,00	0,00	<b>15.765,34</b>
34	Servicios sociales no comerciales	18.362,00	0,00	0,00	<b>20.572,65</b>
35	Servicios personales no comerciales	1.812,31	0,00	0,00	<b>2.437,03</b>
36	Sueldos y salarios	0,00	0,00	0,00	<b>172.836,00</b>
37	Excedente de la explotación	0,00	0,00	0,00	<b>181.266,00</b>
38	Consumo	79.293,82	14.340,00	1.454,00	<b>442.789,00</b>
39	Ahorro/inversión	-12.733,00	-7.510,00	8.327,00	<b>97.749,00</b>
40	Cotizaciones sociales	0,00	0,00	0,00	<b>45.657,00</b>
41	Impuestos indirectos netos	0,00	0,00	0,00	<b>13.903,00</b>
42	Impuestos ligados a la importación UE	0,00	0,00	0,00	<b>588,00</b>
43	Impuestos ligados a la importación RM	0,00	0,00	0,00	<b>255,00</b>
44	IVA	0,00	0,00	0,00	<b>23.282,00</b>
45	Impuestos directos	0,00	0,00	0,00	<b>55.563,00</b>
46	Gobierno	0,00	0,00	0,00	<b>145.648,82</b>
47	Importaciones UE	0,00	0,00	0,00	<b>64.188,00</b>
48	Importaciones RM	0,00	0,00	0,00	<b>33.170,00</b>
<b>Total</b>		<b>145.648,82</b>	<b>64.188,00</b>	<b>33.170,00</b>	

# Bibliografía

- ALCÁNTARA, V. y J. Roca (1995): «Energy and CO<sub>2</sub> Emissions in Spain: Methodology of Analysis and Some Results for 1980-90», *Energy Economics*, 17 (3), págs. 221-230.
- ANDRÉ, F. J., M. A. CARDENETE y E. VELÁZQUEZ (2005): «Performing an Environmental Tax Reform in a Regional Economy», *Annals of Regional Science*, 39, págs. 375-392.
- ANDRÉS, J. et al. (1990): «The Influence of Demand and Capital Constraints on Spanish Unemployment», en J. Drèze y C. Bean, *Europe's Unemployment Problem*, Cambridge, MIT Press.
- ANTÓN, V. A. et al. (1996): «Environmental Consequences of the Community Support Framework 1994-99: Energy Consumption and Associated CO<sub>2</sub> Emissions in Spain. A HERMIN-model Based Simulation», FEDEA, Documento de Trabajo 06-96.
- ARMINGTON, P. A. (1969): «A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production», *International Monetary Fund Staff Papers*, 16, págs. 159-178.
- BALDASANO, J. M. (1995): «Valoración de las emisiones de los gases causantes del incremento del efecto invernadero», Institut de Tecnologia i Modelització Ambiental, Universidad Politècnica de Catalunya.
- BARKER, T. (1999): «Achieving a 10% Cut in Europe's Carbon Dioxide Emissions Using Additional Excise Duties: Coordinated, Uncoordinated and Unilateral Action Using the Econometric Model E3ME», *Economic Systems Research*, 11, págs. 401-21.
- BÖHRINGER, C., A. PAHLKE y T. F. RUTHERFORD (1997): «Environmental Tax Reforms and the Prospects for a Double Dividend. An Intertemporal General Equilibrium Analysis for Germany», University of Colorado [mimeo].
- BOSELLO, F., C. CARRARO y M. GALEOTTI (2001): «The Double Dividend Issue: Modeling Strategies and Empirical Findings», *Environmental and Development Economics*, 6, págs. 9-45.
- BOVENBERG, A. L. (1999): «Green Tax Reforms and the Double Dividend: An Updated Reader's Guide», *International Tax and Public Finance*, 6, págs. 421-443.
- y S. CNOSSEN (eds.) (1995): *Public Economics and the Environment in an Imperfect World*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- y L. H. GOULDER (1996): «Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analyses», *American Economic Review*, 86 (4), págs. 985-1000.
- y L. H. GOULDER (1997): «Cost of Environmentally Motivated Taxes in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analyses», *National Tax Journal*, 50 (1), págs. 59-87.
- y R. A. DE MOOIJ (1994a): «Environmental Levies and Distortionary Taxation», *American Economic Review*, 84 (4), págs. 1085-1089.

- BOVENBERG, L. y R. A. DE MOOIJ (1994b): «Environmental Policy in a Small Open Economy with Distortionary Labour Taxes: A General Equilibrium Analysis», en E. C. Ierland (ed.), *International Environmental Economics*, Amsterdam, Elsevier.
- y R. A. DE MOOIJ (1997): «Environmental Tax Reform and Endogenous Growth», *Journal of Public Economics*, 63, págs. 207-237.
- y R. A. DE MOOIJ (1998): «Environmental Taxes, International Capital Mobility, and Inefficient Tax Systems: Tax Burdens Versus Tax Shifting», *International Tax and Public Finance*, 5 (1), págs. 7-39.
- y F. VAN DER PLOEG (1994a): «Green Policies and Public Finance in a Small Open Economy», *Scandinavian Journal Economics*, 96 (3), págs. 343-363.
- y F. VAN DER PLOEG (1994b): «Environmental Policy, Public Finance and the Labour Market in a Second-Best World», *Journal of Public Economics*, 55, págs. 349-390.
- y F. VAN DER PLOEG (1998a): «Consequences of Environmental Tax Reform for Unemployment and Welfare», *Environmental and Resource Economics*, 12 (2), págs. 137-150.
- y F. VAN DER PLOEG (1998b): «Tax Reform, Structural Unemployment and the Environment», *Scandinavian Journal Economics*, 100 (3), págs. 593-610.
- BRUNELLO, G. (1996): «Labor Market Institutions and the Double Dividend Hypothesis», en C. Carraro y D. Siniscalco (eds.), *Environmental Fiscal Reform and Unemployment*, Kluwer, págs. 139-170.
- CARDENETE, A. y F. SANCHO (2004): «Sensitivity of CGE Simulations Results to Competing SAM Updates», *The Review of Regional Studies*, 34 (1), págs. 37-56.
- y F. SANCHO (2006): «Elaboración de una Matriz de Contabilidad Social a través del método de entropía cruzada: España 1995», *Estadística Española*, 48 (161), págs. 67-100.
- CARRARO, C., M. GALEOTTI y M. GALLO (1996): «Environmental Taxation and Unemployment: Some Evidence on the Double Divident Hypothesis in Europe», *Journal of Public Economics*, 62, págs. 141-181.
- CONRAD, K. y T. F. SCHMIDT (1998): «Economic Effects of and Uncoordinated versus Coordinated Carbon Dioxide Policy in the European Union: An Applied General Equilibrium Analysis», *Economic Systems Research*, 10 (2), págs. 161-182.
- DENIS, C. y G. J. KOOPMAN (1995): «Differential Treatment of Sectors and Energy Products in the Design of a CO<sub>2</sub>/Energy Tax: Consequences for Employment, Economic Welfare and CO<sub>2</sub> Emissions», Fondazione Enrico Mattei, Documento de Trabajo 32-95.
- DREZE, J. H. y E. MALINVAUD (1993): «Growth and Employment: The Scope of an European Initiative», *European Economic Review*, 38, págs. 489-504.
- FULLERTON, D. y G. E. METCALF (1997): «Environmental Taxes and the Double Dividend Hypothesis: Did you Really Expect Something for Nothing?», NBER, Documento de Trabajo 6199.
- GAGO, A., X. LABANDEIRA y M. RODRÍGUEZ (2004): «Evidencia empírica internacional sobre los dividendos de la imposición ambiental», en M. Buñuel (ed.), *Fiscalidad Ambiental*, Madrid, Civitas.

- GOLAN, A., G. JUDGE y S. ROBINSON (1994): «Recovering Information from Incomplete or Partial Multisectoral Economic Data», *Review of Economics and Statistics*, 76, págs. 541-549.
- GOULDER, L. H. (1992): «Do the Cost of Carbon Tax Vanish when Interactions with Other Taxes Are Accounted for?», NBER, Documento de Trabajo 4061.
- (1995): «Environmental Taxation and the “Double Dividend”: A Reader’s Guide», en L. Bovenberg y S. Cnossen (eds.), *Public Economics and the Environment in an Imperfect World*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, cap. 14.
- INE (1995): Contabilidad Nacional de España. Base 1986. Serie Contable 1988-93 y Tabla *Input-Output* 1990, Madrid.
- JACKSON, R. y T. MURRAY (2004): «Alternate Input-Output Matrix Updating Formulations», *Economic Systems Research*, 16 (2), págs. 135-148.
- KOSKELA E. y R. SCHÖB (1999): «Alleviating Unemployment: The case for Green Tax Reforms», *European Economic Review*, 43, págs. 1723-1746.
- KRATENA, K. (2002): *Environmental Tax Reform and the Labour Market*, Cheltenham, Edward Elgar.
- LABANDEIRA, X. y J. M. LABEAGA (1999): «Combining Input-Output and Microsimulation to Assess the Effects of Carbon Taxation on Spanish Households», *Fiscal Studies*, 20, págs. 303-318.
- y J. M. LABEAGA (2002): «Estimation and Control of Spanish Energy Related CO<sub>2</sub> Emissions: An Input-output Approach», *Energy Policy*, 30, págs. 597-611.
- y M. RODRÍGUEZ (2004): «Green Tax Reforms in Spain», *European Environment*, 14, págs. 290-299.
- MAJOCCHI, A. (1996): «Green Fiscal Reform and Employment: A Survey», *Environmental and Resource Economics*, 8, págs. 375-97.
- MANRESA, A. y F. SANCHO (1997): «El análisis medio-ambiental y tabla *input-output*: Cálculos energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub>», Regidoria-Presidència de la Comisió de Medi Ambient i Serveis Urbans, Ayuntamiento de Barcelona.
- MARSILIANI, L. y T. I. RENSTRÖM (1997): «Imperfect Competition, Labour Market Distortions and the Double Dividend Hypothesis», University of Birmingham, Department of Economics, Documento de Trabajo 97-26.
- PARRY, I. W. H. (1995): «Pollution Taxes and Revenue Recycling», *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, págs. 564-577.
- R. C. WILLIAMS III y L. H. GOULDER (1998): «When Can Carbon Abatement Policies Increase Welfare? The Fundamental Role of Distorted Factor Markets», *Resources for the Future*, DP 97-18-REV.
- PEARCE, D. W. (1991): «The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming», *Economic Journal*, 101, págs. 938-948.
- PIREDDU, G. y C. M. DUFOURNAND (1996): «Eco-taxes in an Italian CGE Model: Double Dividend Effects and the Distribution of Tax Burdens», en A. Fossati (ed.): *Economic Modelling under the Applied General Equilibrium Approach*, Avebury.
- ROBINSON, S., A. CATTANEO y M. EL-SAID (2001): «Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods», *Economic Systems Research*, 13 (1), págs. 47-64.



- SANDMO, A. (1975): «Optimal Taxation in the Presence of Externalities», *Swedish Journal of Economics*, 77, págs. 86-98.
- (1995): «Public Finance and the Environment», en L. Bovenberg y S. Cnossen (eds.), *Public Economics and the Environment in an Imperfect World*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2.
- SCHNEIDER, K. (1997): «Involuntary Unemployment and the Environmental Policy: The Double Dividend Debate», *Scandinavian Journal of Economics*, 99, págs. 45-59.
- SCHNEIDER, M. y S. ZENIOS (1990): «A Comparative Study of Algorithms for Matrix Balancing», *Operations Research*, 38 (3), págs. 439-455.
- SCHÖB, R. (1996): «Evaluating Tax Reform in the Presence of Externalities», *Oxford Economic Papers*, 48, págs. 537-555.
- (2005): «The Double Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey», en H. Folmer y T. Tietenberg (eds.), *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2005/2006*, Cheltenham, Edwar Elgar.
- SCHOLZ, C. M. (1997): «Environmental Tax Reform and the Double Dividend: An Econometric Analysis», *Kiel Working Paper*, 821.
- SHOVEN, J. y J. WHALLEY (1984): «Applied General Equilibrium Analysis of Taxation and Trade», *Journal of Economic Literature*, 22 (3).
- STRAND, J. (1998): «Pollution Taxation and Revenue Recycling under Monopoly Unions», *Scandinavian Journal of Economics*, 100, págs. 765-780.
- (1999): «Efficient Environmental Taxation under Worker-firm Bargaining», *Environmental and Resource Economics*, 8, págs. 141-155.
- THISSEN, M. y H. LOGFREN (1998): «A New Approach to SAM Updating with an Application to Egypt», *Environment and Planning A*, 30, págs. 1991-2003.
- URIEL, E. et al. (2003): «Matriz de Contabilidad Social de 1995 para España (MCS-95)», Documento de Trabajo, Universidad de Valencia.

## *N O T A   S O B R E   L O S   A U T O R E S \**

**ANTONIO MANRESA SÁNCHEZ** es catedrático de Fundamentos del Análisis Económico en la Universidad de Barcelona y director del Centre de Recerca en Economia del Benestar (CREB) en la misma universidad. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Minnessota y fue profesor titular de la Universidad Autónoma de Barcelona. Sus intereses de investigación se han centrado, entre otros, en el estudio del diseño de mecanismos en economía y en diversas facetas de economía pública.

Correo electrónico: manresa@ub.edu

**FERRAN SANCHO PIFARRÉ**, doctor por la Universidad Autónoma de Barcelona, es catedrático de Fundamentos del Análisis Económico en la misma universidad e investigador responsable del Grup de Recerca en Computació i Simulacions (GReCS) en la misma universidad. Sus líneas de investigación se han centrado en el desarrollo de modelos y métodos computacionales en economía y sus aplicaciones en política fiscal y medioambiental, así como en la compilación de bases de datos desagregadas a nivel nacional y regional.

Correo electrónico: ferran.sancho@uab.cat

---

Cualquier comentario sobre los contenidos recogidos en esta publicación puede dirigirse a Antonio Manresa a través de manresa@ub.edu.

\* Este trabajo ha sido posible gracias a una ayuda a la investigación concedida por la Fundación BBVA. Las valoraciones emitidas reflejan, exclusivamente, las opiniones de los autores y no corresponden, en ningún caso, a la institución financiadora. Agradecemos, asimismo, los comentarios del evaluador de este documento que han permitido mejorar algunos aspectos del mismo.



# Fundación **BBVA**

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

### NÚMEROS PUBLICADOS

- DT 01/02 *Trampa del desempleo y educación: un análisis de las relaciones entre los efectos desincentivadores de las prestaciones en el Estado del Bienestar y la educación*  
Jorge Calero Martínez y Mónica Madrigal Bajo
- DT 02/02 *Un instrumento de contratación externa: los vales o cheques. Análisis teórico y evidencias empíricas*  
Ivan Planas Miret
- DT 03/02 *Financiación capítativa, articulación entre niveles asistenciales y descentralización de las organizaciones sanitarias*  
Vicente Ortún-Rubio y Guillem López-Casasnovas
- DT 04/02 *La reforma del IRPF y los determinantes de la oferta laboral en la familia española*  
Santiago Álvarez García y Juan Prieto Rodríguez
- DT 05/02 *The Use of Correspondence Analysis in the Exploration of Health Survey Data*  
Michael Greenacre
- DT 01/03 *¿Quiénes se beneficiaron de la reforma del IRPF de 1999?*  
José Manuel González-Páramo y José Félix Sanz Sanz
- DT 02/03 *La imagen ciudadana de la Justicia*  
José Juan Toharia Cortés
- DT 03/03 *Para medir la calidad de la Justicia (I): Abogados*  
Juan José García de la Cruz Herrero
- DT 04/03 *Para medir la calidad de la Justicia (II): Procuradores*  
Juan José García de la Cruz Herrero
- DT 05/03 *Dilación, eficiencia y costes: ¿Cómo ayudar a que la imagen de la Justicia se corresponda mejor con la realidad?*  
Santos Pastor Prieto
- DT 06/03 *Integración vertical y contratación externa en los servicios generales de los hospitales españoles*  
Jaume Puig-Junoy y Pol Pérez Sust
- DT 07/03 *Gasto sanitario y envejecimiento de la población en España*  
Namkee Ahn, Javier Alonso Meseguer y José A. Herce San Miguel

- DT 01/04 ***Métodos de solución de problemas de asignación de recursos sanitarios***  
Helena Ramalhinho Dias Lourenço y Daniel Serra de la Figuera
- DT 01/05 ***Licensing of University Inventions: The Role of a Technology Transfer Office***  
Inés Macho-Stadler, David Pérez-Castrillo y Reinhilde Veugelers
- DT 02/05 ***Estimating the Intensity of Price and Non-price Competition in Banking: An Application to the Spanish Case***  
Santiago Carbó Valverde, Juan Fernández de Guevara Radoselovics, David Humphrey y Joaquín Maudos Villarroya
- DT 03/05 ***Sistemas de pensiones y fecundidad. Un enfoque de generaciones solapadas***  
Gemma Abió Roig y Concepció Patxot Cardoner
- DT 04/05 ***Análisis de los factores de exclusión social***  
Joan Subirats i Humet (Dir.), Ricard Gomà Carmona y Joaquim Brugué Torruella (Coords.)
- DT 05/05 ***Riesgos de exclusión social en las Comunidades Autónomas***  
Joan Subirats i Humet (Dir.), Ricard Gomà Carmona y Joaquim Brugué Torruella (Coords.)
- DT 06/05 ***A Dynamic Stochastic Approach to Fisheries Management Assessment: An Application to some European Fisheries***  
José M. Da-Rocha Álvarez y María-José Gutiérrez Huerta
- DT 07/05 ***The New Keynesian Monetary Model: Does it Show the Comovement between Output and Inflation in the U.S. and the Euro Area?***  
Ramón María-Dolores Pedrero y Jesús Vázquez Pérez
- DT 08/05 ***The Relationship between Risk and Expected Return in Europe***  
Ángel León Valle, Juan Nave Pineda y Gonzalo Rubio Irigoyen
- DT 09/05 ***License Allocation and Performance in Telecommunications Markets***  
Roberto Burguet Verde
- DT 10/05 ***Procurement with Downward Sloping Demand: More Simple Economics***  
Roberto Burguet Verde
- DT 11/05 ***Technological and Physical Obsolescence and the Timing of Adoption***  
Ramón Caminal Echevarría
- DT 01/06 ***El efecto de la inmigración en las oportunidades de empleo de los trabajadores nacionales: Evidencia para España***  
Raquel Carrasco Perea, Juan Francisco Jimeno Serrano y Ana Carolina Ortega Masagué
- DT 02/06 ***Inmigración y pensiones: ¿Qué sabemos?***  
José Ignacio Conde-Ruiz, Juan Francisco Jimeno Serrano y Guadalupe Valera Blanes
- DT 03/06 ***A Survey Study of Factors Influencing Risk Taking Behavior in Real World Decisions under Uncertainty***  
Manel Baucells Alibés y Cristina Rata
- DT 04/06 ***Measurement of Social Capital and Growth: An Economic Methodology***  
Francisco Pérez García, Lorenzo Serrano Martínez, Vicente Montesinos Santalucía y Juan Fernández de Guevara Radoselovics

- DT 05/06 ***The Role of ICT in the Spanish Productivity Slowdown***  
Matilde Mas Ivars y Javier Quesada Ibáñez
- DT 06/06 ***Cross-Country Comparisons of Competition and Pricing Power in European Banking***  
David Humphrey, Santiago Carbó Valverde, Joaquín Maudos Villarroya y Philip Molyneux
- DT 07/06 ***The Design of Syndicates in Venture Capital***  
Giacinta Cestone, Josh Lerner y Lucy White
- DT 08/06 ***Efectos de la confianza en la información contable sobre el coste de la deuda***  
Belén Gill de Albornoz Noguera y Manuel Illueca Muñoz
- DT 09/06 ***Relaciones sociales y envejecimiento saludable***  
Ángel Otero Puime, María Victoria Zunzunegui Pastor, François Béland, Ángel Rodríguez Laso y María Jesús García de Yébenes y Prous
- DT 10/06 ***Ciclo económico y convergencia real en la Unión Europea: Análisis de los PIB per cápita en la UE-15***  
José Luis Cendejas Bueno, Juan Luis del Hoyo Bernat, Jesús Guillermo Llorente Álvarez, Manuel Monjas Barroso y Carlos Rivero Rodríguez
- DT 11/06 ***Esperanza de vida en España a lo largo del siglo xx: Las tablas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística***  
Francisco José Goerlich Gisbert y Rafael Pinilla Pallejà
- DT 12/06 ***Convergencia y desigualdad en renta permanente y corriente: Factores determinantes***  
Lorenzo Serrano Martínez
- DT 13/06 ***The Common Agricultural Policy and Farming in Protected Ecosystems: A Policy Analysis Matrix Approach***  
Ernest Reig Martínez y Vicent Estruch Guitart
- DT 14/06 ***Infrastructures and New Technologies as Sources of Spanish Economic Growth***  
Matilde Mas Ivars
- DT 15/06 ***Cumulative Dominance and Heuristic Performance in Binary Multi-Attribute Choice***  
Manel Baucells Alibés, Juan Antonio Carrasco López y Robin M. Hogarth
- DT 16/06 ***Dynamic Mixed Duopoly: A Model Motivated by Linux versus Windows***  
Ramon Casadesus-Masanell y Pankaj Ghemawat
- DT 01/07 ***Social Preferences, Skill Segregation and Wage Dynamics***  
Antonio Cabrales Goitia, Antoni Calvo-Armengol y Nicola Pavoni
- DT 02/07 ***Stochastic Dominance and Cumulative Prospect Theory***  
Manel Baucells Alibés y Franz H. Heukamp
- DT 03/07 ***Agency Revisited***  
Ramon Casadesus-Masanell y Daniel F. Spulber
- DT 04/07 ***Social Capital and Bank Performance: An International Comparison for OECD Countries***  
José Manuel Pastor Monsálvez y Emili Tortosa-Ausina

- DT 05/07 ***Cooperation and Cultural Transmission in a Coordination Game***  
Gonzalo Olcina Vauteren y Vicente Calabuig Alcántara
- DT 06/07 ***The Extended Atkinson Family and Changes in Expenditure Distribution: Spain 1973/74 – 2003***  
Francisco J. Goerlich Gisbert, María Casilda Lasso de la Vega Martínez  
y Ana Marta Urrutia Careaga
- DT 07/07 ***Análisis de la evolución de la dependencia en la tercera edad en España***  
David Casado Marín
- DT 08/07 ***Designing Contracts for University Spin-offs***  
Inés Macho-Stadler, David Pérez-Castrillo y Reinhilde Veugelers
- DT 09/07 ***Regional Differences in Socioeconomic Health Inequalities in Spain***  
Pilar García Gómez y Ángel López Nicolás
- DT 10/07 ***The Evolution of Inequity in Access to Health Care in Spain: 1987-2001***  
Pilar García Gómez y Ángel López Nicolás
- DT 11/07 ***The Economics of Credit Cards, Debit Cards and ATMs: A Survey and Some New Evidence***  
Santiago Carbó-Valverde, Nadia Massoud, Francisco Rodríguez-Fernández,  
Anthony Saunders y Barry Scholnick
- DT 12/07 ***El impacto comercial de la integración europea, 1950-2000***  
Luis Fernando Lanaspá Santolaria, Antonio Montañés Bernal,  
Marcos Sanso Frago y Fernando Sanz Gracia
- DT 13/07 ***Proyecciones de demanda de educación en España***  
Andrés M. Alonso Fernández, Daniel Peña Sánchez de Rivera  
y Julio Rodríguez Puerta
- DT 14/07 ***Aversion to Inequality and Segregating Equilibria***  
Antonio Cabrales Goitia y Antoni Calvó-Armengol
- DT 15/07 ***Corporate Downsizing to Rebuild Team Spirit***  
Antonio Cabrales Goitia y Antoni Calvó-Armengol
- DT 16/07 ***Maternidad sin matrimonio: Nueva vía de formación de familias en España***  
Teresa Castro Martín
- DT 17/07 ***Immigrant Mothers, Spanish Babies: Childbearing Patterns of Foreign Women in Spain***  
Marta Roig Vila y Teresa Castro Martín
- DT 18/07 ***Los procesos de convergencia financiera en Europa y su relación con el ciclo económico***  
José Luis Cendejas Bueno, Juan Luis del Hoyo Bernat, Jesús Guillermo Llorente Álvarez,  
Manuel Monjas Barroso y Carlos Rivero Rodríguez
- DT 19/07 ***On Capturing Rent from a Non-Renewable Resource International Monopoly: A Dynamic Game Approach***  
Santiago J. Rubio Jorge

Fundación **BBVA**

---

Gran Vía, 12  
48001 Bilbao  
España  
Tel.: +34 94 487 52 52  
Fax: +34 94 424 46 21

Paseo de Recoletos, 10  
28001 Madrid  
España  
Tel.: +34 91 374 54 00  
Fax: +34 91 374 85 22  
[publicaciones@bbva.es](mailto:publicaciones@bbva.es)  
[www.bbva.es](http://www.bbva.es)

