

ALCANCE Y ÁMBITO DE LA IMPOSICIÓN AMBIENTAL

Agnar SANDMO

Norwegian School of Economics and Business Administration (NHH)

Resumen

Este trabajo se ocupa de los principios de la imposición ambiental. Contempla la identificación empírica de los impuestos ambientales y los problemas asociados con la elección de la base adecuada desde la perspectiva de la corrección de los incentivos de mercado. A continuación, presenta un modelo de imposición ambiental de segundo óptimo en el que estos tributos deben jugar el doble papel de modificar los incentivos de mercado y generar recursos fiscales. El trabajo también considera las cuestiones del doble dividendo, la interacción entre incentivos intrínsecos y extrínsecos y el problema del diseño de políticas fiscales que permitan afrontar problemas ambientales globales.

Palabras clave: imposición ambiental, corrección incentivos del mercado, recursos fiscales, doble dividendo.

Abstract

This article deals with the principles of environmental taxation. It considers the empirical identification of environmental taxes and the problems associated with the choice of the right basis from the standpoint of the correction of market incentives. It then goes on to present a second-best environmental taxation model in which these taxes play the dual role of modifying the market incentives and generating fiscal resources. The study also considers the double-dividend issues, the interaction between intrinsic and extrinsic incentives, and the problem of designing fiscal policies that will make it possible to address global environmental problems.

Key words: environmental taxation, correction of market incentives, fiscal resources, double dividend.

JEL classification: D62, H23, Q50.

I. INTRODUCCIÓN (*)

UNA de las primeras lecciones que aprenden los estudiantes de Economía acerca de los principios de la Hacienda pública es que la imposición indirecta, o sobre el consumo, es perjudicial para la eficiencia de la economía. El análisis de equilibrio parcial subyacente a esta conclusión viene a decir, de forma resumida, que la imposición sobre los bienes crea una cuña fiscal entre el coste marginal de producción (representado por la curva de oferta) y el beneficio marginal del consumidor (representado en la curva de demanda). El impuesto, por tanto, impide que el mercado alcance la solución de equilibrio eficiente, que es aquella donde el coste marginal iguala al beneficio marginal.

Posteriormente, el estudiante aprenderá que hay excepciones a esta regla. Si hay externalidades negativas asociadas a la producción o el consumo de un bien particular —los típicos efectos adversos sobre el medio ambiente— la eficiencia se puede mejorar aplicando un impuesto. Supongamos, para sostener el argumento, que la externalidad en cuestión genera una diferencia positiva entre el coste marginal social (CMS) y el privado (CMP), mientras que los beneficios marginales sociales (BMS) y los privados (BMP) coinciden. La eficiencia requiere que el coste marginal social de la producción iguale al beneficio marginal social, y que a la vez sea igual al beneficio marginal privado:

$$CMS = BMS = BMP \quad [1]$$

Supongamos además que este mercado opera en competencia perfecta, con la excepción de que los precios de mercado entre los productores y los consumidores pueden diferir. Los productores, que quieren maximizar beneficios, establecen su coste marginal privado igual al precio del productor (p), mientras que los consumidores, al maximizar su utilidad, igualan su beneficio marginal al precio del consumidor (P):

$$CMP = p, BMP = P \quad [2]$$

Si el tipo impositivo se define por la ecuación $P = p + t$, podemos sustituir en la primera ecuación para obtener la desviación socialmente óptima entre los precios del productor y del consumidor,

$$CMS - CMP = P - p \quad [3]$$

o el tipo impositivo socialmente óptimo

$$t = CMS - CMP \quad [4]$$

Un tipo impositivo que sea igual a la diferencia entre los costes marginales privados y los sociales internaliza perfectamente la externalidad y devuelve la eficiencia al mercado, que, de otro modo, se hubiera encontrado en un equilibrio ineficiente. Por ello, la justificación de un impuesto ambiental, verde, o pigouviano, descansa básicamente en sus efectos incentivo: asegura que las decisiones de producción y de consumo sean racionales desde un punto de vis-

ta privado y consistentes con la eficiencia para la sociedad en su conjunto. Además, dado que t es la misma para todos los contaminadores, el impuesto asegura que los niveles del coste marginal de reducción de emisiones son los mismos para todos los contaminadores, lo cual implica que el coste agregado de reducir la contaminación se minimiza.

Un beneficio añadido de la imposición sobre el medio ambiente es que genera ingresos al Gobierno y que lo hace sin crear ineficiencias. Aplicar impuestos ambientales, en vez de impuestos sobre la renta o el consumo, podría proporcionar una cantidad equivalente de ingresos, pero con menos coste social. Este «doble dividendo» de los impuestos ambientales debería hacerlos muy populares, hasta el punto de convertirlos en un componente clave en la configuración de un sistema impositivo eficiente. Sin embargo, esto no sucede en la realidad. Hay varias razones que lo explican y algunas de ellas se analizarán con detalle a continuación.

II. HISTORIA DE LA IMPOSICIÓN AMBIENTAL

Se puede abordar la historia de la imposición ambiental desde la historia del pensamiento económico o desde la perspectiva de los impuestos y sistemas impositivos que se han usado en la práctica.

El primero que introdujo la idea básica de los impuestos ambientales fue A. C. Pigou, en su libro *La economía del bienestar* de 1920, ampliando posteriormente su planteamiento en *Un estudio sobre la Hacienda pública* de 1928 (1). Pigou no usaba el concepto de imposición ambiental, aunque se refirió a un número de casos que ahora clasificaríamos como problemas ambientales. En vez de eso, basaba su discusión en el marco analítico más general de las desviaciones entre el producto neto privado y el social, como él lo definió, que se correspondería someramente con los conceptos de costes marginales privados y sociales utilizados anteriormente (2). Su análisis cubría no sólo las externalidades negativas, sino también las positivas llamadas subsidios («recompensas») a los bienes o las actividades que las generaban. Incorporó una situación donde parecía tener en mente un sistema impositivo cuyo único fin era introducir correcciones a las situaciones en las que los incentivos privados necesitaban ser complementados con intervenciones para superar estas desviaciones:

... Siempre es posible, bajo el supuesto de que no haya costes administrativos, corregirlas [las desviaciones] gravando con tipos impositivos apropiados los re-

cursos empleados en los usos que tienden a ser sobreutilizados, y utilizar la recaudación para recompensar, a niveles apropiados, los usos de la clase opuesta. Tendrá que existir necesariamente un determinado esquema de gravámenes y recompensas que, en determinadas condiciones, ignoradas las consideraciones de distribución, llevaría a un resultado óptimo (traducido de Pigou 1928; 1947: 99).

En la actualidad, los economistas públicos y ambientales reconocen esta idea como fundamental. Sin embargo, en las décadas siguientes al análisis de Pigou, su aportación recibió relativamente poca atención en la literatura académica. Un ejemplo del abandono de esta idea se observa en el famoso tratado de Musgrave sobre Hacienda pública (Musgrave, 1959), que no dedica más que un pequeño párrafo a la imposición pigouviana, titulado «el enfoque de la capacidad de pago». La perspectiva ambiental no se menciona en este párrafo y, de hecho, no está contenida en ninguna parte del libro.

El interés por la imposición pigouviana como herramienta de la política ambiental empezó a tomar forma en la década de los setenta. Desde entonces, la idea ha sido analizada con profundidad por un cierto número de investigadores. Entre las extensiones más significativas del análisis de Pigou se encuentran la generalización del marco de equilibrio parcial al equilibrio general, la atención a los aspectos de segundo óptimo relacionados con la introducción de impuestos ambientales en mercados distorsionados, y la ampliación de perspectiva desde ámbitos locales y nacionales a aquellos relacionados con el medio ambiente global.

¿Hasta qué punto se ha usado la imposición ambiental en la práctica? No hay duda de que estos impuestos están en la agenda política ahora más que nunca, pero es difícil conseguir mediciones de su importancia. ¿Cómo se mide ésta? Una propuesta ha sido la de usar la imposición verde sobre los ingresos del sector público o el PIB. Los datos de la OCDE para el periodo 1994-2006 muestran que la participación de los «impuestos relacionados con el medio ambiente» (3) en el PIB va desde el 4,5-5 por 100 de Dinamarca a menos del 1 por 100 de Estados Unidos; que la media ponderada de todos los países de la OCDE es de menos de un 2 por 100, y que la media no ponderada de los treinta países considerados es, en el período referido, de un 2,5 por 100. En la mayor parte de los países, la participación ha sido bastante estable a lo largo de todo el período, aunque cayó ligeramente en 2006. Si se considera la participación de la imposición ambiental en los in-

gresos impositivos totales, la media ponderada es de menos del 6 por 100, mientras que la no ponderada es de aproximadamente el 7 por 100. Vale la pena decir que estas cifras excluían aranceles y tasas (por ejemplo por el uso de carreteras y aparcamientos) (4).

Por supuesto, hay que tomar estas cifras con precaución. Hay un elemento inevitable de juicio de valor que aparece a la hora de seleccionar los impuestos relacionados con el medio ambiente. También, el período considerado es demasiado corto para permitir que se saquen conclusiones sobre la tendencia a largo plazo. Sin embargo, podemos concluir que nos referimos a impuestos que son de gran importancia en los ingresos del Estado y en la economía en su conjunto, si bien son claramente insuficientes para satisfacer las necesidades de ingresos de los gobiernos actuales.

III. IMPACTO RECAUDATORIO FRENTE A IMPACTO AMBIENTAL

Calcular la importancia recaudatoria de la imposición ambiental es claramente un ejercicio interesante. Sin embargo, si nos preocupan los efectos de los impuestos sobre la calidad del medio ambiente, sería mejor considerar los efectos que estos impuestos podrían tener sobre las actividades o bienes cuyo consumo y producción desearíamos reducir. Los conceptos fundamentales a usar en este caso son las elasticidades de demanda y de oferta. Aquí me concentro en las elasticidades de demanda, asumiendo que la composición del *output* está fundamentalmente determinada por la demanda del consumidor.

Es fácil ver que la participación de un impuesto particular en los ingresos del sector público o en el PIB es una medición pobre de su efecto ambiental. En el caso de un bien que tiene una elasticidad de demanda muy alta, podría conseguirse un fuerte impacto ambiental a un tipo impositivo muy bajo, mientras que cuando la elasticidad de la demanda es baja el efecto ambiental puede ser muy pequeño, aunque el impuesto pueda generar una recaudación considerable. En ese caso, los entusiastas de la imposición pigouviana se enfrentarán a la crítica habitual de que se trata sólo de otra estrategia del sector público para conseguir ingresos.

En general, los economistas tienen que ser probablemente más explícitos sobre el marco temporal que consideran cuando analizan los efectos de los

impuestos ambientales sobre el comportamiento. La introducción de impuestos sobre los vehículos y sobre el uso de los vehículos puede ejemplificar esta cuestión (5). A corto plazo, los efectos de los impuestos sobre los vehículos y sobre el combustible pueden ser pequeños, dados el *stock* existente de vehículos y la oferta de transporte público alternativo. Pero, en horizontes temporales más amplios, esto podría cambiar como resultado de los incentivos de la imposición a largo plazo. Las economías domésticas podrían decidir no cambiar su segundo vehículo o modificar sus hábitos de desplazamiento al trabajo. En un plazo de tiempo mayor, la subida de impuestos aplicados al transporte privado podría revertir el modelo de desarrollo de las ciudades que ha sido tan característico desde el fin de la segunda guerra mundial. En vez de expansiones descontroladas de las ciudades, podría producirse un cambio hacia ciudades más compactas, con menores necesidades energéticas y un mayor uso del transporte público. La idea marshalliana de que las elasticidades en el largo plazo son mayores que en el corto es de crucial importancia para la política ambiental.

La magnitud de las elasticidades-precio puede también depender de otros elementos de política pública. Según Leape (2006), el éxito de la tasa londinense sobre la congestión en la reducción del tráfico en el centro de la ciudad fue debido, en gran medida, a la presencia de un sistema de transporte público bien desarrollado. La disponibilidad de este sustitutivo fue probablemente también la razón fundamental por la que la tasa de congestión pudo ser introducida teniendo sólo efectos menores sobre la actividad económica local. Por ello, el diseño de impuestos ambientales debería vincularse a la provisión pública de bienes y servicios.

IV. LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPUESTOS AMBIENTALES

¿Cómo decidimos qué impuestos son verdes o ecológicos? Es natural, como hace la OCDE, definir los impuestos verdes como aquellos que gravan bases imponibles que se relacionan con efectos ambientales adversos. Pero esta correlación puede adoptar diferentes formas, y la clasificación de impuestos puede depender en gran medida del juicio de aquellos que se encargan de su aplicación.

Como ejemplo de las dificultades que surgen en este caso, podemos tomar una vez más los impuestos relacionados con el uso de los vehículos. En muchos países, incluyendo el mío propio, hay tres clases

de tales impuestos o tasas. La primera se refiere a la propiedad del coche: en Noruega se paga un impuesto anual por coches y camiones (además de lo que se pague por el valor del activo a través del impuesto sobre el patrimonio) que está relacionado con su tamaño, aunque no se diferencia entre las distintas clases de coches (6). El segundo tipo es el impuesto sobre el combustible, que está directamente relacionado con el uso de los vehículos. El tercer tipo son las tasas aplicadas por el uso de las vías públicas, que incluyen peajes y tarifas de aparcamiento.

Estas tres categorías tienen claras debilidades como instrumentos de política ambiental. A corto plazo, el impuesto anual sobre los vehículos no desalienta el uso de éstos, ya que no varía con su uso. Sin embargo, a largo plazo puede afectar al número de vehículos poseídos por las familias y, por ende, a la intensidad de uso de los vehículos. El pago por impuestos sobre el combustible varía de hecho con el uso, y por tanto es más justificable que se considere a este impuesto como ambiental. Pero el impuesto sobre el combustible presenta también algunas debilidades en términos de la política ambiental: no discrimina entre los diferentes usos de los vehículos según lugar y momento del día (que pueden tener efectos ambientales muy distintos). Los peajes y tasas aplicables al usuario de las carreteras pueden funcionar como impuestos pigouvianos si los tipos impositivos son más altos en el uso de carreteras congestionadas (7). Las tarifas de aparcamiento también pueden variar con el momento y el lugar, de ahí que puedan mejorar la calidad del medio ambiente en ciudades congestionadas.

El tipo impositivo debería reflejar la diferencia entre el coste marginal privado y el social, pero ¿cómo podemos saber si un impuesto particular satisface este requerimiento o si es demasiado alto o demasiado bajo? Ésta es una pregunta difícil de responder, y deberá ser abordada a partir de resultados empíricos para cada caso en particular, aunque también suscita cuestiones complejas e interesantes de naturaleza teórica (8).

V. LA PERSPECTIVA DE LAS ACTIVIDADES Y LA BASE IMPONIBLE

La contaminación del medio ambiente se puede generar tanto por acciones de producción como de consumo. Para simplificar el tratamiento teórico, me centraré en las externalidades generadas por los consumidores, como conductores de vehículos, como usuarios de bienes energéticos, etcétera. Centrán-

donos en los consumidores, vemos más fácilmente los problemas más importantes para la política ambiental, como la medición de los costes y beneficios, las cuestiones de imposición óptima y las de carácter distributivo.

En gran parte de la literatura teórica se asume que los efectos ambientales dependen del consumo agregado de bienes concretos, y que hay una correspondencia total entre externalidades y bienes. Aunque este supuesto es a menudo suficiente para analizar las principales cuestiones teóricas, también ofrece una representación bastante simplificada de las dificultades a las que se enfrenta el diseño de las políticas. Como ya ha sido ilustrado anteriormente con la imposición de los vehículos, los efectos ambientales se generan básicamente por *actividades* que pueden depender del consumo de bienes en formas bastante complejas. Conducir durante la hora punta implica el uso del coche, de la gasolina y del tiempo como *inputs* esenciales, mientras que el uso de la calefacción central depende de otros *inputs*, como la insolación del hogar y la electricidad. Obviamente, bienes de consumo como la electricidad, la gasolina y el tiempo se usan en otras actividades que pueden no tener, o tener menos, efectos ambientales. La idea general es que la cantidad total que el consumidor compra de un artículo se distribuye entre numerosas actividades, algunas con efectos negativos sobre la calidad del medio ambiente y otras sin ellos.

Supongamos ahora que una actividad concreta genera externalidades ambientales y que deseamos internalizar estos efectos mediante la imposición pigouviana. La primera cuestión que se suscita es respecto a la base imponible a utilizar. Obviamente, si la actividad genera contaminación, el impuesto ideal debería aplicarse sobre el volumen de actividad llevada a cabo por los consumidores. Ésta es una aplicación del principio general de política de objetivos. Pero, en la práctica, esta aproximación puede resultar difícil de aplicar porque el nivel de actividad puede ser difícil de medir cuando ésta no esté sujeta al mercado. Una alternativa más viable es gravar los bienes, pero esto encuentra dificultades cuando se trata de discriminar entre los usos de los bienes en diferentes actividades. Sería deseable gravar el uso de un artículo determinado en una actividad concreta, pero la viabilidad administrativa puede limitarnos a gravar la cantidad total comprada por el consumidor, por lo que gravamos el uso del bien en todas las actividades, tengan efectos ambientales negativos o no. El ejemplo del coche nos ilustra sobre los problemas que aparecen en este caso. Por ra-

zonas ambientales, sería deseable gravar la actividad de conducir en ciertos lugares y momentos, pero, si ello no fuera posible, un impuesto sobre el combustible podría ser una alternativa más factible. Sin embargo, por razones administrativas, el combustible ha de gravarse con el mismo tipo, cualquiera que sea la actividad para la que vaya a utilizarse. La imposición pigouviana de un bien i en una actividad j debe vincularse por tanto a la imposición distorsionante del bien i cuando se usa en actividades que no tienen impacto sobre el medio ambiente.

Esta formulación proporciona una explicación estilizada de por qué la base imponible ideal en la imposición pigouviana puede ser difícil de conseguir. Debido a la existencia de altos costes administrativos y de información asociados al gravamen de las actividades contaminantes, en la práctica hay que gravar bienes en vez de actividades. Pero, a causa de la dificultad adicional de relacionar daño ambiental con el uso de un bien concreto en el contexto de una actividad dañina, puede ser difícil conseguir la situación óptima. Usando impuestos amplios sobre el consumo, en el sentido de que apliquen el mismo tipo para todos los usos del bien, es probable que los impuestos ambientales introduzcan distorsiones a la vez que corrigen las imperfecciones del mercado. Por ello, resulta necesario usar varios impuestos sobre el consumo de bienes, o incluso varios impuestos de este tipo complementados por regulaciones cuantitativas, para conseguir un resultado óptimo (9).

Este análisis nos podría llevar a conclusiones de política bastante pesimistas: si es probable que los impuestos pigouvianos correctores introduzcan nuevas distorsiones, ¿no es de esperar que la ganancia neta de bienestar por su uso pueda fácilmente ser negativa? Desde mi punto de vista, este pesimismo es infundado. Es importante distinguir entre la consecución del óptimo social y de una mejora de bienestar. Los impuestos imperfectos, si se usan con buen juicio y conocimiento empírico, pueden conseguir ganancias sustanciales de bienestar aun quedando lejos del primer óptimo.

VI. PRINCIPIOS DE IMPOSICIÓN ÓPTIMA

Ni que decir tiene que los impuestos no solamente se aplican para mejorar el medio ambiente, sino que su propósito primario es generar ingresos para proporcionar bienes públicos. Ahora bien, puesto que los impuestos ambientales no son los únicos que utiliza el Gobierno para obtener ingresos públicos,

surge la pregunta de cómo deben determinarse los impuestos pigouvianos dada la existencia de otros impuestos. El caso más simple se da cuando la otra fuente de ingresos del Gobierno es un impuesto de suma fija sobre individuos con tipo marginal cero. En ese caso, los impuestos pigouvianos sobre los bienes que generan efectos ambientales adversos deberían ser simplemente iguales a la diferencia entre los costes marginales privados y sociales (el daño marginal social), siendo cero en el resto. Esto se conoce habitualmente como el caso de primer óptimo dentro de la imposición ambiental.

Desafortunadamente, los impuestos ideales de suma fija sólo se encuentran en los libros de texto de Economía, siendo inaplicables en la práctica. Para acercar la teoría a las preocupaciones de los responsables políticos, tenemos que considerar la imposición ambiental en un contexto más realista, en el que el Gobierno usa tanto la imposición ordinaria —esto es, no ambiental— sobre el consumo como la imposición directa sobre la renta y la riqueza. Estos impuestos introducen distorsiones en la economía al violar las condiciones de una asignación óptima de recursos o la optimalidad de Pareto.

En la teoría estándar de la imposición óptima, que se remonta al trabajo del economista y matemático inglés Frank Ramsey (1927), no se considera el problema de las externalidades, siendo el objetivo cómo obtener una cantidad determinada de ingresos de impuestos sobre bienes de consumo con una mínima pérdida de eficiencia en el conjunto de la economía. Ramsey demostró que, bajo algunos supuestos simplificadores, los tipos impositivos deberían ser inversamente proporcionales a las elasticidades de demanda: los bienes con demanda inelástica deberían ser gravados fuertemente, mientras que aquellos cuya demanda fuese más elástica deberían ser gravados a tipos más bajos. Ello contradice la idea, que solía predominar en la literatura hacendística, de que el sistema menos distorsionador de impuestos sobre los bienes era aquel con tipos impositivos uniformes; por ejemplo, aquellos que gravan al mismo tipo porcentual todos los bienes. La regla de la elasticidad de Ramsey indica que deberíamos preocuparnos no de la distorsión en los precios relativos, sino de la distorsión en las cantidades relativas, y que esto es precisamente lo que se consigue con la regla de la elasticidad inversa (10). Del mismo modo, el tipo marginal del impuesto sobre la renta, al afectar fundamentalmente a las rentas del trabajo, debería ser mayor cuanto menor fuese la elasticidad de la oferta de trabajo.

¿Cómo pueden incorporarse los impuestos ambientales en este esquema de imposición óptima? Para simplificar la exposición, asumamos que hay un solo bien cuya producción o consumo crea una externalidad negativa (en la jerga de los economistas ambientales se conoce como «bien sucio»). El resto de los bienes no tendrían tales efectos (serían «bienes limpios»). Entonces se puede demostrar (Sandmo, 1975; 2000) que para todos los bienes limpios los tipos impositivos óptimos satisfacen la regla de Ramsey: los tipos deben ser inversamente proporcionales, en un factor a , a las elasticidades de demanda. En el caso de bienes sucios, el tipo impositivo debería ser una media ponderada del obtenido bajo la regla de la elasticidad inversa de Ramsey y el término de daño social marginal pigouviano, siendo las ponderaciones a y $(1-a)$. La magnitud de a debería reflejar la rigidez de la restricción presupuestaria del Gobierno o el coste marginal de los fondos públicos. Si éste es muy alto, el parámetro a se aproxima a uno y el sistema impositivo se parece a aquel que maximiza los ingresos impositivos del Gobierno. En este caso, la estructura impositiva se parece mucho a la de Ramsey. Si, por el contrario, a es muy pequeño, la estructura de la imposición óptima se acerca a la pigouviana: los impuestos sobre los bienes limpios son aproximadamente cero, mientras que los se aplican sobre los bienes sucios reflejan su daño marginal social, como en el caso del primer óptimo.

Debemos resaltar una hipótesis simplificadora que subyace en este tipo de análisis: la versión de la regla de Ramsey que se ha utilizado aquí lleva a que los tipos impositivos óptimos sean proporcionales a las elasticidades propio-precio de demanda, sin que se consideren las elasticidades cruzadas. Sin embargo, la regla de Ramsey puede extenderse al caso en que las elasticidades precio cruzadas difieren de cero, pudiendo observarse que una regla similar, además de la fórmula de media ponderada para los bienes sucios, se mantiene también para el caso más general (11).

Una pequeña digresión semi-matemática puede ayudarnos a ilustrarlo. Si denominamos al tipo impositivo *ad valorem* que maximiza el ingreso del Gobierno (el de la elasticidad inversa) como t_R , y t_D al tipo impositivo que representa al daño marginal social, entonces si t es el tipo impositivo total, la estructura impositiva óptima debería satisfacer las siguientes condiciones

$$t = at_R \text{ para todos los bienes limpios,}$$

y

$$t = at_R + (1-a)t_D \text{ para todos los bienes sucios}$$

Una importante característica de esta solución es que los tipos impositivos sobre los bienes limpios no deberían contener ningún componente que refleje el daño marginal social, sean estos bienes complementarios o sustitutivos de un bien sucio. Éste es un ejemplo del principio de dirección por objetivos: el instrumento de política debe estar dirigido de la forma más precisa posible al objetivo que trata de influenciar.

Hay varios casos especiales y extensiones a esta línea de razonamiento. Supongamos que uno de los bienes limpios es el ocio; el tipo impositivo óptimo sería considerado en este caso como el tipo marginal del impuesto sobre la renta bajo un sistema impositivo lineal. Asumamos ahora que la demanda de ocio, o de forma equivalente la oferta de trabajo, es completamente inelástica. En este caso, se puede obtener una gran cantidad de ingresos arbitraria con el impuesto sobre la renta sin generar efectos distorsionadores negativos. El impuesto sobre la renta se convierte, por tanto, en el equivalente del impuesto de suma fija, y la solución óptima es obtener el ingreso requerido a través del impuesto sobre la renta dejando que la imposición sobre el consumo tenga como único propósito corregir los fallos de mercado que provienen de las externalidades ambientales. Los impuestos sobre los bienes deberían ser cero en el caso de bienes limpios y positivos en el de los sucios.

La deficiencia de esta línea de razonamiento es que no considera los efectos distributivos. Para ver los inconvenientes de esta restricción, asumamos que los beneficios de la mejora ambiental se acumulan en los ricos, mientras que los «bienes sucios» son principalmente consumidos por los pobres. En este ejemplo, los efectos de una reforma fiscal verde serían regresivos, al redistribuir renta real desde los pobres hacia los ricos. Incluso con una función de bienestar social ligeramente igualitaria tal resultado sería poco atractivo, y debería modificarse en la dirección de una mayor justicia social. Esto se podría hacer por varias vías. Una solución sería modificar las fórmulas anteriores de los impuestos: en el cálculo del daño marginal social, el daño sufrido por los ricos podría recibir una menor ponderación que el daño experimentado por los pobres. Además, al calcular los términos de eficiencia de Ramsey de las fórmulas de los tipos marginales, los términos de elasticidad inversa podrían ponderarse siguiendo el perfil redistributivo de los patrones de consumo de los distintos bienes. Al hacerlo, habría un sesgo a gravar los bienes necesarios (que tienden a tener bajas elasticidades-precio de demanda) a tipos más bajos que los bie-

nes de lujo (cuyas elasticidades son mayores). El sistema impositivo se conformaría entonces como un compromiso entre la búsqueda de eficiencia social y justicia distributiva.

Otra posible solución al conflicto entre eficiencia y equidad sería la de desarrollar instrumentos de política económica que fueran mejor dirigidos al objetivo de redistribución. Ya hemos destacado la imposibilidad administrativa de un sistema individualizado de impuestos de suma fija, pero hay casos interesantes entre ese caso extremo y otro en el que todos los impuestos sean proporcionales. Una posibilidad que ha sido ampliamente discutida en la literatura es la de la imposición general, y no lineal, sobre la renta, una idea que recibe su inspiración del trabajo de Mirrlees (1971). En la formulación teórica de Mirrlees, el tipo marginal del impuesto sobre la renta puede variar continuamente con el ingreso, y se ha demostrado que el tipo marginal óptimo en lo más alto de la escala de ingresos debería ser cero. Desde una perspectiva agregada, éste es el resultado que hubiéramos obtenido mediante la imposición de suma fija y, bajo ciertos supuestos, se ha demostrado que con un impuesto no lineal sobre la renta la cuestión de la redistribución debería ser abordada en su totalidad por éste, mientras que los impuestos pigouvianos deberían ser calculados según la regla del primer óptimo (ver Kaplow, 2008).

La discusión que ha precedido se ha sustentado en el supuesto de que el daño ambiental se genera por el consumo y la producción de ciertos bienes que pueden gravarse con facilidad. Este supuesto no siempre es real. Como ya se apuntó en el apartado V, las externalidades ambientales se generan frecuentemente por actividades, y no por bienes. Pero la tributación de las actividades puede resultar dificultosa, ya que éstas pueden no ser intercambiadas en el mercado y, por tanto, se convierten en bases extrañas para los impuestos. Para conseguir una imposición efectiva de las actividades, se debería tener un sistema de base amplia en el que los impuestos graven los distintos bienes con cuya concurrencia se genera la actividad en cuestión. Obviamente, ésta es una política en la que ya tenemos experiencia práctica: el uso de los vehículos se grava con diferentes impuestos, y lo mismo es aplicable a otros problemas ambientales.

VII. LA CUESTIÓN DEL DOBLE DIVIDENDO

Un asunto que ha recibido mucha atención en los debates de política, y también en la literatura aca-

démica, es el denominado doble dividendo (hasta ahora nos hemos ocupado de la cuestión clave: los impuestos verdes mejoran el medio ambiente, pero también recaudan). Consideremos una reforma fiscal en la que los impuestos ambientales se incrementan mientras que otros impuestos, como los de la renta y el IVA, se reducen en una cantidad tal que mantiene la recaudación constante. Debido a que estos otros impuestos generan pérdidas de eficiencia en la economía, una reforma como ésta permitiría sustituir impuestos reductores de eficiencia por otros que la promueven. Así que, aparentemente, y como resultado, seríamos capaces de conseguir la misma recaudación con menos exceso de gravamen y más calidad ambiental. Ello implica que conseguimos dos beneficios o dividendos a partir de una reforma fiscal verde: 1) se mejora el medio ambiente, y 2) se adopta un sistema impositivo menos distorsionador de los mercados de bienes y factores. El argumento es atractivo y con fuerte intuición económica. Pero un análisis más profundo indica que necesitamos estudiar cuidadosamente esta cuestión antes de hacer cualquier recomendación de reforma fiscal (12).

Un problema que subyace a la teoría del doble dividendo es su imprecisión respecto al estado que tiene el sistema impositivo en el momento de la reforma. Para ver su importancia, consideremos que el sistema impositivo ha sido optimizado de acuerdo con los principios expresados en el apartado anterior. De este modo, por la naturaleza del óptimo, un pequeño cambio en el sistema impositivo hacia una mayor imposición ambiental no tendría efecto en el bienestar social, compensándose el cambio en el dividendo ambiental por el cambio en el dividendo de eficiencia fiscal. No habría así doble dividendo.

Pero la consideración de que el sistema impositivo es óptimo es extrema. La teoría de la imposición óptima nunca fue diseñada para proporcionar una descripción realista del sistema fiscal *existente*. Un enfoque alternativo es, por tanto, partir de una descripción del sistema fiscal existente, enfoque que está más próximo al que contemplan los proponentes de la idea del doble dividendo. Un supuesto es que se parte de una situación en la que no hay ningún impuesto verde. Esta situación podría explicarse porque los individuos y los políticos han ignorado los problemas ambientales que existen en la economía o que no se han dado cuenta de que la tributación podría solucionar esos problemas. La imposición ambiental se introduce como un nuevo elemento del sistema fiscal, con una reducción simultánea de la imposición distorsionadora en los mercados de bienes

y factores. ¿Podemos estar seguros, haciendo abstracción de los efectos distributivos, de que se produce una ganancia en el bienestar económico?

La respuesta es, en general, negativa, y no es difícil averiguar por qué. La demanda de bienes limpios y sucios depende del conjunto de precios, incluyendo impuestos, de la economía. Por ello, una reducción en el precio de un determinado bien limpio podría incrementar la demanda de un bien sucio y, por tanto, contrarrestar el efecto inicial del incremento de los impuestos verdes y plantear dudas sobre el dividendo ambiental. Por otro lado, un incremento del precio de los bienes sucios podría afectar a la estructura de la demanda de los bienes limpios de tal forma que los efectos por la distorsión de los precios fuesen peores que antes.

Nuestra conclusión, en lo que se refiere a la existencia de un doble dividendo de una reforma fiscal verde, ha de ser, por tanto, cauta: podría tener tal efecto, pero no es seguro. Que ocurra o no depende tanto del estado inicial del sistema impositivo como de la estructura de la demanda, especialmente en lo que se refiere a los efectos de precios cruzados entre los mercados de bienes limpios y sucios. Se necesitan estudios empíricos para determinar el resultado de reformas de estas características.

Una versión especial de la hipótesis del doble dividendo se preocupa por sus efectos sobre el desempleo. Economistas y políticos han sugerido que una reforma fiscal que incremente el nivel de impuestos verdes, y los combine con un recorte de la imposición sobre el trabajo, llevaría a una ganancia ambiental y a un mayor nivel de empleo. El argumento es que, en una situación donde existe equilibrio keynesiano con desempleo, el empleo se determina por la demanda de trabajo en las empresas privadas, de modo que, al reducir la tributación del trabajo, se producen dos efectos: disminuye el precio de este factor y se incrementa su demanda (13).

Se debe señalar que, para evaluar esta afirmación, necesitamos usar un modelo que no sea de competencia perfecta. Si los salarios no se ajustan para igualar la demanda y la oferta de trabajo, necesitamos una teoría alternativa sobre formación de los salarios. Una posibilidad es usar un modelo de comportamiento sindical en el cual el sindicato fija el nivel salarial mientras que las empresas, tomando dicho nivel salarial como dado, determinan el nivel de empleo; el denominado modelo de monopolio sindical (14). En este caso, el sindicato fijará el salario por encima del nivel que llevaría a la eliminación del desempleo. Aunque

el sindicato pretenda maximizar el bienestar de sus miembros, ha de ponderar los efectos sobre el bienestar de salarios más altos para los trabajadores ocupados frente al bienestar de los desempleados, lo que resultará en un salario que está por encima del que vacía el mercado. Puede argumentarse así que reducir el impuesto sobre el trabajo disminuye la tasa salarial y, por tanto, el desempleo.

Al igual que la argumentación previa a favor del doble dividendo, este razonamiento también necesita de una cuidadosa evaluación. Una notable debilidad del mismo es que no presta atención al problema de la incidencia del impuesto. Si las empresas se enfrentan a salarios brutos menores (salarios más impuestos sobre el trabajo) y ganan así mayores beneficios, es razonable creer que los sindicatos reclamarán parte de estas ganancias a través del incremento en sus demandas salariales. Si ello se produce, el efecto sería una menor ganancia para la sociedad en términos de reducción del desempleo. Una complicación añadida es que el incremento de los impuestos verdes sobre los bienes como la energía y el transporte reducirán el salario real de los trabajadores, motivándoles a pedir incrementos compensatorios en sus salarios nominales. Considerando ambos elementos de incidencia impositiva, es posible que el efecto neto de una reforma impositiva sobre los salarios y el desempleo sea, de hecho, bastante pequeña.

Aunque nuestra discusión sobre el doble dividendo tiene que finalizar con una nota de escepticismo, no significa que una reforma fiscal verde no pueda llevar a un mejor medio ambiente y a un sistema impositivo más eficiente. Pero ésta es una cuestión que no puede sustentarse en fundamentos teóricos solamente; cada propuesta de reforma fiscal tiene que ser evaluada dentro del contexto empírico en que se propone.

VIII. IMPUESTOS, REGULACIÓN Y COSTES DE ADMINISTRACIÓN

Obviamente, los impuestos pigouvianos no son los únicos instrumentos que tienen los gobiernos para intentar internalizar las externalidades ambientales. Una alternativa a los impuestos es, en muchos casos, el uso de cuotas transferibles. Este instrumento, sin embargo, tiene tantos puntos de similitud con los impuestos que no será considerado aquí (15). En la práctica, los gobiernos usan además otros instrumentos, y aunque los economistas hayan preferido tradicionalmente los instrumentos de mercado, como impuestos y cuotas transferibles, el uso de ins-

trumentos de regulación y control, representados por cuotas no transferibles y la regulación directa de la tecnología de producción o de la calidad del producto, se encuentran muy extendidos.

La crítica más común que se hace a los instrumentos de regulación y control es la de que probablemente tienen mayores costes administrativos, y en segundo lugar, que fallan a la hora de conseguir la reducción de la contaminación con un coste mínimo para la sociedad. Sería natural preguntarse, por tanto, si el uso de instrumentos de regulación y control es sólo un caso de política mal definida o si puede explicarse por un análisis teórico más cuidadoso. Una cuestión fundamental, en lo que se refiere a las propiedades de eficiencia de los impuestos pigouvianos, es la de si el gobierno es capaz de elegir la base imponible correcta. Pero, como ya se ha señalado en el apartado V, éste no es siempre un supuesto razonable. Bastante a menudo son la producción o el consumo de un bien determinado, en una situación social o actividad concreta, los que generan la externalidad, mientras que los impuestos habitualmente han de aplicarse sobre cada unidad del bien que se produce o consume.

Un caso a destacar es el del consumo de cigarrillos. La imposición sobre el tabaco está a menudo justificada por el hecho de que «fumar es perjudicial para la salud», lo que va más allá del ámbito de las externalidades. Aunque los argumentos paternalistas merecen una consideración más seria que la que a menudo reciben, aquí nos centramos en las externalidades ocasionadas por el hecho de fumar que se han usado como argumentos para aplicar impuestos más altos sobre el tabaco. Pero, en muchos contextos o situaciones sociales, puede argumentarse si se produce alguna externalidad por fumar, o al menos que las externalidades generadas en algunos casos son mucho menores que en otros. Ello requeriría una imposición diferenciada sobre el tabaco dependiendo del contexto social o de la actividad en la que se usa y, como ya se señaló en el apartado V, sería más deseable gravar actividades que bienes. Pero ésta no es una estrategia posible, porque impondría costes administrativos prohibitivos. Una alternativa más simple sería la de prohibir fumar cigarrillos en lugares concretos como aulas, estadios o restaurantes, donde las externalidades negativas generadas a los fumadores pasivos son bastante importantes. Una combinación de impuestos y regulación podría, por ello, ser una política más eficiente en muchos casos (tanto para minimizar las distorsiones como para tener menores costes de administración) que otra basada exclusivamente en impuestos. Esto suscita interesan-

tes cuestiones sobre la elección de una combinación óptima de impuestos y regulación, recientemente analizadas en un trabajo de Christiansen y Smith (2009). Una de sus conclusiones es que, si se complementa un impuesto pigouviano sobre un bien con una regulación, debe regularse el bien que cause la mayor externalidad.

Aunque el coste de la diferenciación es un importante elemento de los costes totales de administración del sistema impositivo, otro elemento es el control de la evasión fiscal. La evasión fiscal ha recibido mucha atención por parte de los economistas en el contexto del cumplimiento del impuesto sobre la renta, aunque se ha constatado también su importancia en el caso de la imposición indirecta. Una cuestión interesante es si las propiedades de eficiencia de los impuestos pigouvianos se mantienen cuando hay evasión fiscal. Este problema ha sido analizado por Sandmo (2002), quien muestra que, en gran medida, lo hacen, ya que el análisis teórico indica que las decisiones sobre el *output* y las emisiones son habitualmente separables de la decisión de evadir impuestos. Por ello, las propiedades de eficiencia de los impuestos siguen siendo las mismas que en el análisis estándar. Usando el mismo marco teórico para el análisis de violación de cuotas, se puede demostrar que la combinación de multas o tipos penalizadores y la probabilidad de detección se pueden diseñar para que la multa esperada tenga muchas de las propiedades de eficiencia de los impuestos pigouvianos. La brecha entre impuestos y cuotas, por un lado, y regulación, por otro, puede que no sea tan amplia como a menudo se afirma en la literatura.

IX. ¿EXPULSAN LOS IMPUESTOS A LOS INCENTIVOS INTRÍNSECOS?

La mayor parte de la literatura sobre las externalidades con naturaleza de bienes públicos, proféticamente denominadas por Meade (1952) «creación de atmósfera», asume que el consumidor individual o la empresa no se preocupan de la cantidad de sus emisiones de contaminación. Al agente puede importarle el bien público que se ve negativamente afectado por sus actividades, como el aire limpio o la ausencia de ruido, pero en su comportamiento no tiene en cuenta su propia contribución (negativa) al bien público. La razón es simplemente que, en una situación en la que muchos agentes contribuyen a la calidad del bien público, los incentivos son tales que resulta racional para el agente negar la conexión entre sus propias decisiones de consumo y producción y el bien público, aunque sí reconozca que, en términos agre-

gados, esa conexión existe. El propósito de la imposición ambiental es crear incentivos privados, que de otra manera no existirían, para actuar de un modo socialmente racional.

Sin embargo, el realismo de este supuesto es cuestionable. Si fuera verdad, veríamos mucha más basura en lugares públicos, y habría menos gente que comprase productos respetuosos con el medio ambiente frente a alternativas contaminantes más baratas. Para reflejar este aspecto del comportamiento, es necesario extender nuestro modelo de motivación individual. Debemos suponer así que el agente individual no sólo se preocupa de su propio interés, en el sentido de su utilidad de consumo o de su beneficio, sino también de que sus propias emisiones individuales pueden contribuir negativamente a su utilidad o beneficio percibido.

Para aclarar esta idea puede ser útil considerar el caso simple de una empresa competitiva que emite sustancias perjudiciales como subproducto de sus actividades. La empresa maximiza sus ingresos menos sus costes, donde la función de producción varía positivamente con el producto y negativamente con las emisiones (esto implica que los costes se incrementan cuando las emisiones se reducen). Otra deducción del ingreso es un impuesto por unidad de emisiones. Bajo el supuesto de maximización estándar de beneficios, la empresa igualará sus costes marginales de producción al precio de mercado, y el coste marginal de reducción de la contaminación al tipo impositivo del impuesto pigouviano sobre la contaminación.

Supongamos ahora que hay un elemento adicional de coste que refleja la evaluación negativa de la empresa de sus actividades de contaminación (16). Este elemento subjetivo del coste se incrementa con la cantidad de contaminación, y es natural suponer que el coste marginal también se incrementa. Las condiciones para la maximización del beneficio son ahora, en primer lugar, que el coste marginal de producción iguale al precio de mercado como antes, y que el coste marginal de reducir la contaminación sea igual a la suma del impuesto pigouviano y del «impuesto de conciencia». Este último concepto es simplemente el elemento añadido del coste en el que se incurre con un pequeño incremento en la cantidad de contaminación.

Una cuestión interesante es ver qué le sucede al «impuesto de conciencia» al incrementarse el tipo impositivo del impuesto pigouviano. Ello implica que los «incentivos extrínsecos» se introducen en una situación en la que los «incentivos intrínsecos» ya exis-

ten, siendo una cuestión importante si el reforzamiento del impuesto pigouviano lleva a un debilitamiento del citado «impuesto de conciencia» (17). Varios autores, como Weck-Hannemann y Frey (1995) y Frey (1997), han indicado que un incremento del uso de incentivos extrínsecos o financieros debilitará los incentivos intrínsecos o morales, y que, por tanto, el efecto neto de la imposición pigouviana puede ser dudoso. En el modelo anterior, la hipótesis se sustenta en que un incremento en el tipo del impuesto pigouviano lleva a una reducción del impuesto de conciencia, pero en menor medida que el incremento del tipo del impuesto formal. En otras palabras, el «impuesto de conciencia» es parcialmente, pero no totalmente, expulsado por el impuesto pigouviano.

¿Qué efectos negativos generan estas consideraciones sobre la utilidad económica de los impuestos verdes? En el modelo del ejemplo, un incremento del tipo del impuesto pigouviano lleva a una reducción de emisiones, siendo por tanto un importante instrumento de política si los reguladores consideran que los incentivos intrínsecos son demasiado débiles para alcanzar una reducción de las emisiones socialmente óptima. Además, partiendo del supuesto natural de que el «impuesto de conciencia» varíe según el agente considerado, el impuesto pigouviano contribuye a homogeneizar la imposición total sobre la contaminación (la imposición formal más la de conciencia). Ello supone un paso adelante a la hora de igualar el coste marginal de reducir la contaminación entre agentes económicos y, por tanto, hacia la eficiencia productiva en una política ambiental.

Es posible argumentar que la preservación de los incentivos intrínsecos es, en sí misma, positiva para el bienestar de la sociedad. Un esquema de incentivos que elimine actitudes morales puede crear una sociedad de individuos y de empresas que se sienta menos responsable hacia el medio ambiente y donde los costes sociales de tal desarrollo pueden ser importantes. Por otra parte, se podría discutir si la adopción de un sistema de incentivos extrínsecos para la mejora ambiental puede incrementar la concienciación de la gente hacia esos problemas y, por tanto, contribuir a actitudes más respetuosas con el medio ambiente.

X. ASPECTOS INTERNACIONALES DE LA IMPOSICIÓN AMBIENTAL

Algunos de los mayores problemas ambientales de nuestro tiempo tienen naturaleza global (18). En particular, el problema del calentamiento ha cau-

sado una gran preocupación entre los científicos, políticos y economistas, como puede observarse en el debate que siguió a la revisión realizada por Stern (2006). Su enfoque consiste en tomar la política ambiental como una forma de seguro social. Podemos no saber con total certidumbre la magnitud y los efectos del calentamiento global, pero los riesgos que entraña son lo suficientemente grandes como para justificar un gasto de aproximadamente el 1 por 100 del PIB global para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las alternativas de política disponibles para conseguir el objetivo de una disminución sustancial de las emisiones globales incluyen impuestos, cuotas y regulación, por lo que gran parte del análisis de la política ambiental internacional, incluyendo el uso de impuestos pigouvianos, puede beneficiarse de las conclusiones obtenidas del estudio de las políticas nacionales. Sin embargo, el marco internacional origina nuevos problemas que precisan de una consideración cuidadosa.

El estado de la atmósfera es un ejemplo de bien público global que, como es sabido, se caracteriza por estar disponible para toda la población mundial en igual cantidad. Esto no implica que todos los habitantes de la Tierra valoren del mismo modo ese bien, sino que, simplemente, no podemos mejorar la calidad de la atmósfera para un grupo de personas sin mejorarla al mismo tiempo para todos los habitantes de la Tierra (19). El estado óptimo de la atmósfera se habrá conseguido cuando el beneficio marginal de evitar el calentamiento global se iguale al coste de prevenirlo. Una de las maneras de conseguir la reducción de las emisiones en la atmósfera es el uso de impuestos pigouvianos a escala mundial.

El problema que aparece ahora es que, mientras los beneficios de la política son globales, los costes pueden ser locales. Al enfrentarse al problema de la determinación de la oferta de bienes públicos globales, cada país se encuentra en una situación similar a la de un individuo en un marco convencional de bienes públicos. En el proceso de alcanzar una solución global, cada país tenderá a ocultar sus preferencias y costes para así aprovecharse de los beneficios de las políticas de otros países. Sin embargo, si todos los países razonasen del mismo modo, el resultado sería un gasto muy bajo para evitar el calentamiento global, tomando la forma, por ejemplo, de un uso sub-óptimo de los impuestos verdes desde un punto de vista del bienestar económico global.

Una de las ventajas de los impuestos pigouvianos en un entorno nacional es que tienden a reducir las emisiones contaminantes de forma que se consigue eficiencia en la producción. Dado que todos los contaminadores se enfrentan al mismo tipo impositivo, igualarán el coste marginal de reducir la contaminación al tipo impositivo. El coste marginal, consiguientemente, se iguala entre productores y la reducción agregada de emisiones se minimiza para la sociedad en su conjunto. Aplicando esta línea de razonamiento a las externalidades globales, sería deseable asegurar que el coste marginal de reducir la contaminación sea el mismo para todos los contaminadores, lo que se puede lograr si se impone el mismo tipo impositivo a las emisiones de cada país. Ésta es la justificación principal del muy debatido impuesto global sobre el carbono, esto es, un impuesto sobre las emisiones de CO₂.

Hay dos cuestiones que subyacen a esta propuesta, y son significativamente diferentes del análisis de los impuestos nacionales. Una es la ausencia de una autoridad internacional que tenga el poder de establecer impuestos globales; es decir, impuestos que todos los países estuvieran obligados a adoptar. En ausencia de tal autoridad, el establecimiento de un tipo impositivo global sobre el carbono requiere del consentimiento voluntario de todos los países afectados por tal medida. Es un acuerdo claramente difícil de alcanzar, teniendo en cuenta los comportamientos estratégicos a escala internacional. Pero, incluso si este problema pudiera ser solventado, hay otra dificultad relacionada con el impacto redistributivo del impuesto en un mundo con enormes disparidades en renta per cápita y en consumo. ¿Es justo que los países pobres paguen el mismo tipo impositivo por unidad de emisiones de CO₂ que los países ricos e industrializados?

Hay básicamente dos vías para solucionar este dilema. Una es un impuesto diferenciado entre países ricos y pobres que permita a los países en vías de desarrollo soportar un tipo menor que los países industrializados. Obviamente, esta estructura debería diseñarse con cuidado para evitar, por ejemplo, grandes saltos en el tipo del impuesto cuando los países que consiguen un PIB per cápita mayor salten a una franja impositiva superior (20). Cualquiera que sea el grado de diferenciación, este sistema entrañaría una pérdida de eficiencia global, porque el coste marginal de la reducción de contaminación ya no se igualaría entre países, aunque esto podría interpretarse como el precio a pagar para conseguir una distribución más equitativa de la renta mundial. La otra solución del dilema es la de combinar un impuesto uni-

forme sobre el CO₂ con un esquema internacional de redistribución en el cual los países ricos transfieran renta a los pobres que decidan adoptar el impuesto mundial uniforme sobre las emisiones. En este esquema, la uniformidad internacional del impuesto aseguraría la eficiencia productiva global sin consecuencias adversas en el grado de desigualdad internacional.

XI. LA POLÍTICA ECONÓMICA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

Dadas las propiedades de eficiencia de los impuestos verdes, podría esperarse que éstos se situasen entre las formas más atractivas de tributación para los gobiernos y sus votantes. Sin embargo, resulta difícil convencer a los políticos sobre los beneficios sociales de la imposición ambiental. Y, además, las propuestas para introducir dichos impuestos se enfrentan frecuentemente con el escepticismo y la manifiesta hostilidad de la sociedad. Hay varias razones que explican esta situación, aunque éstas pueden variar entre países y a lo largo del tiempo. A continuación, considero brevemente algunas de esas razones.

Una motivación importante para muchos de aquellos que se encuentran en la derecha del espectro político, y que se oponen a la introducción de impuestos ambientales, es indudablemente que ven en este tipo de reformas un intento de expansión del sector público. No se entiende bien el argumento de los economistas que analizan la reforma impositiva bajo la asunción de un ingreso fiscal constante; en vez de ello, los impuestos verdes se interpretan como justamente otro conjunto de propuestas para incrementar las ganancias impositivas y, por tanto, el tamaño del sector público (21).

Otra explicación de las actitudes escépticas hacia los impuestos verdes es que el argumento de los incentivos puede no ser fácil de entender. Los argumentos de los economistas en relación con los incentivos privados, la importancia de las elasticidades, los costes de eficiencia de los impuestos, etcétera, son mucho menos evidentes para el público en general de lo que creen muchos economistas. Quizás el énfasis dado por parte de la literatura al doble dividendo obtenido de una reforma fiscal verde, especialmente en lo que se refiere a los efectos sobre el desempleo, proviene del deseo de algunos de sus partidarios de proporcionar un argumento más concreto que los beneficios sobre el medio ambiente natural y social.

Una explicación relacionada es que los impuestos verdes se pueden considerar por muchos como «im-

puestos al estilo de vida». Impuestos más altos sobre las gasolinas y otras fuentes de energía encarecerán el uso de coches privados, la vida en las afueras, la tenencia de una segunda vivienda en el campo o la realización de actividades de ocio que sean intensivas en energía. Ya que los estilos de vida se mantienen a corto plazo, el argumento de que los impuestos sobre la energía pueden tener beneficios a largo plazo, por ejemplo mediante casas más pequeñas que requieren menos energía y menos desplazamientos diarios al trabajo, puede ser poco importante para la mayoría de los votantes actuales. Es muy difícil que los impuestos que amenacen la viabilidad financiera de un estilo de vida al que estamos acostumbrados sean populares entre los votantes.

Respecto a algunos aspectos de la imposición ambiental, puede existir un gran escepticismo e ignorancia sobre los efectos reales de la política ambiental. Ello se observa especialmente en el asunto crucial del calentamiento global, y puede explicar el atractivo popular de los razonamientos de aquellos que dicen que no hay tanto calentamiento global que exija medidas dolorosas, como subir los impuestos de la energía. Obviamente, es también difícil conseguir apoyo popular para las políticas que imponen sacrificios sobre los consumidores y los productores de hoy para permitir beneficios dudosos destinados a aquellos que vivan en un futuro lejano.

XII. OTROS ASUNTOS Y CONCLUSIONES

Este trabajo ha cubierto un conjunto de problemas relacionados con la teoría y la práctica de la imposición ambiental. Sin embargo, existen claramente varios asuntos que no se han considerado, y que requerirían una atención más cuidadosa, o al menos una breve mención.

En primer lugar, nuestra discusión sobre externalidades ambientales ha tomado el equilibrio competitivo como el punto de partida. Las empresas y los consumidores toman los precios del mercado como dados y, de forma similar, dada su incapacidad individual para afectar los resultados del mercado, también toman los tipos impositivos como dados. Analíticamente, hay mucho que decir sobre este procedimiento, porque se olvida de las complejidades asociadas a la consideración de otras imperfecciones en el sistema de mercado. Sin embargo, las economías reales se caracterizan, de hecho, por una competencia imperfecta que da lugar a dos cuestiones interesantes para el análisis de los impuestos ambientales. Una es el diseño de impuestos óptimos en

un contexto en el que los precios de mercado, incluso en ausencia de externalidades, no conducen a una asignación eficiente. La otra es que, con sólo unas pocas empresas en el lado productivo del mercado, un impuesto que grave a éstas se percibirá probablemente por las empresas como un claro candidato a la negociación con las autoridades fiscales, por lo que el modelo competitivo con tomadores de precio e impuestos ya no se aplica.

Sólo he tocado brevemente el argumento de eficiencia productiva en la política ambiental. Cuando todos los agentes se enfrenten al mismo tipo impositivo sobre su actividad contaminante, el coste marginal de las reducciones de contaminación se igualará entre ellos. Este argumento se aplica obviamente a las empresas, pero también puede adaptarse fácilmente al caso de los consumidores, especialmente si adoptamos la perspectiva de actividades del apartado V. En este sentido, la imposición ambiental logra *eficiencia estática en la producción* (22). Pero también hay otro argumento que se relaciona con la *eficiencia dinámica*. El argumento estático se refiere a una situación en la que la tecnología de producción viene dada. Sin embargo, mayores impuestos ambientales también suministran incentivos para el cambio de la tecnología de producción para la reducción de costes; por tanto, incentivan a las empresas a desarrollar tecnologías productivas nuevas y mejores ambientalmente.

La discusión precedente ha señalado los beneficios de la tributación ambiental, pero también ha subrayado las dificultades que surgen en relación con su diseño práctico. Aunque es importante ser conscientes de las complejidades involucradas en todo proceso de reforma fiscal, también hay que indicar que la adopción de impuestos verdes, aunque éstos sean imperfectos cuando se comparan con los precedentes de modelos teóricos idealizados, puede producir beneficios sustanciales para la sociedad. Volviendo una vez más al ejemplo del automóvil, el hecho de que un impuesto sobre las gasolinas sea incapaz de diferenciar entre distintos tipos de uso del coche no debería tomarse como un argumento decisivo contra su consideración como impuesto verde.

La imposición verde es un ejemplo interesante de los casos en que los economistas pueden considerarse como inventores de instrumentos de políticas públicas. Mientras que los impuestos sobre la renta y los impuestos indirectos convencionales se han desarrollado a lo largo de un período de tiempo prolongado, habiendo sido mejorados y extendidos por sucesivas generaciones de políticos y burócratas, la

imposición ambiental es una innovación relativamente reciente en el sistema impositivo, que debe su existencia, en gran medida, a los esfuerzos creativos de investigadores académicos. Desde la época de Pigou, un conjunto de economistas ha trabajado en el establecimiento tanto de mejores bases teóricas como de un conocimiento empírico más amplio sobre los efectos de esos impuestos. Deberían dedicarse mayores esfuerzos a facilitar la comprensión de la teoría de la imposición ambiental verde por parte del público en general.

NOTAS

(*) Este trabajo fue escrito para el congreso *Tax Systems: Whence and Whither. Recent Evolution, Current Problems and Future Challenges*, celebrado en Málaga del 9 al 12 de septiembre de 2009. El autor agradece a Xavier Labandeira sus comentarios a una versión previa.

(1) Las externalidades también habían sido analizadas por el maestro de Pigou, Alfred Marshall, pero su interés estaba principalmente motivado por el deseo de explicar cómo la curva de oferta de la industria podría tener pendiente negativa en condiciones de competencia perfecta

(2) La distinción entre las desviaciones de los costes marginales privados y los sociales, y de los beneficios marginales privados y los sociales es a menudo arbitraria y carente de sentido. Uno de los costes que impone la congestión del tráfico a la sociedad es el incremento en el tiempo utilizado en los desplazamientos diarios al trabajo, lo que, por conveniencia analítica, puede clasificarse bien como un coste extra o bien como una reducción de los beneficios de conducir.

(3) Éstos se definen como pagos sin contraprestación a los gobiernos sobre bases impositivas que se consideran relevantes desde un punto de vista ambiental. Bases impositivas de esta naturaleza se encuentran normalmente en los ámbitos de la energía, el transporte, las emisiones al aire y al agua, la gestión de residuos y el ruido.

(4) Ver BARDE y BRAATHEN (2005) para una presentación más detallada de los datos de la OCDE y una descripción de las políticas impositivas ambientales en varios países.

(5) Las diversas externalidades relacionadas con la posesión de vehículos y su uso han sido estudiadas por PARRY, WALLS y HARRINGTON (2007).

(6) La excepción a esta regla son los coches que reciben un tratamiento preferencial por permitirseles conducir en los carriles bus y no pagar por el aparcamiento.

(7) Un esquema sofisticado para poner precio a la circulación siguiendo estas líneas fue propuesto por VICKREY (1963). Para una discusión actual sobre las tasas por congestión del tráfico y el uso de infraestructuras, ver NEWBERY (2005).

(8) Este asunto ha sido tratado por BRUVOLL (2009), que compara la evaluación de la OCDE sobre recaudación ambiental en Noruega con un cálculo que usa una definición de impuestos ambientales más limitada, siguiendo a una comisión gubernamental sobre impuestos específicos. Este trabajo muestra que la recaudación ambiental en Noruega durante 2007 estaría un 20 por 100 por debajo del cálculo de la OCDE.

(9) Este asunto se ha discutido, en el contexto de la teoría de la imposición óptima, en SANDMO (1976).

(10) De hecho, una interpretación de la regla de la elasticidad inversa es que el porcentaje de reducción del consumo privado debería ser el mismo para todos los bienes.

(11) Para más detalles véase el anexo a este artículo.

(12) Una revisión de las contribuciones recientes, así como un resumen del debate sobre el doble dividendo, puede verse en GOULDER (2002).

(13) Sobre estas cuestiones véase BOVENBERG y VAN DER PLOEG (1996) y KOSKELA, SCHÖB y SINN (1998).

(14) Un excelente repaso de tales modelos, aunque un poco anticuado en la recopilación de la literatura, puede verse en OSWALD (1985).

(15) La equivalencia de impuestos y cuotas se explica por sus propiedades de eficiencia. Sus consecuencias distributivas podrían, sin embargo, ser bastante diferentes dependiendo del modo en el cual el Gobierno decide distribuir las cuotas entre los contaminadores.

(16) Se puede objetar que este supuesto es inconsistente con el de mercados competitivos con libre entrada: si la empresa impone tal coste sobre sí misma, será expulsada del mercado por empresas que entran y que no «sufren» de esa preocupación por el medio ambiente. Por otra parte, puede debatirse si un modelo realista de mercados competitivos necesita realmente esta visión tan extrema de las consecuencias de las desviaciones de la pura maximización del beneficio. De todas formas, el caso que se discute aquí debería tomarse como un simple ejemplo de un enfoque más general, que necesita una mayor justificación de la que puede proporcionarse en este contexto.

(17) Un análisis general de los diversos asuntos que aparecen en la interacción entre incentivos intrínsecos y extrínsecos se encuentra en BÉNABOU y TIROLE (2006).

(18) Aunque el énfasis aquí es sobre calentamiento global, hay otros ejemplos importantes de problemas ambientales, tales como la contaminación de los océanos y la reducción de la biodiversidad global.

(19) Esta afirmación precisa una aclaración en la medida en que, dentro de la población mundial, habrá grupos que puedan desear el calentamiento global porque su entorno local se beneficiaría de un clima más benigno y una mayor productividad agrícola. Para un tratamiento analítico de la teoría de bienes públicos globales y de las externalidades, véase SANDMO (2003, 2005).

(20) Tales saltos tendrían efectos negativos especialmente en lo que se refiere al cumplimiento fiscal; habría así países que infra-informarían sobre su PIB per cápita cuando se aproximasen al límite inferior de la nueva franja impositiva. A ello se añade el considerable grado de incertidumbre derivado del cálculo de la cifra exacta del PIB. Sería claramente indeseable permitir que pequeñas diferencias en los principios de estimación del PIB tuviesen importantes efectos en las obligaciones fiscales de un país.

(21) Para ser justos, debe destacarse que algunos partidarios de los impuestos ambientales de la izquierda pondrían mucho énfasis en estos impuestos como fuente de ingresos para un sector público de mayor tamaño.

(22) Este argumento ya recibió una atención especial en el trabajo de BAUMOL y OATES (1971).

BIBLIOGRAFÍA

- BARDE, Jean-Philippe, y Nils Axel BRAATHEN (2005), «Environmentally related levies», capítulo 5 en CNOSEN, ed. (2005).
- BAUMOL, William J., y Wallace E. OATES (1971), «The use of standards and prices for protection of the environment», *Swedish Journal of Economics*, 73: 42-54.
- BÉNABOU, Roland, y Jean TIROLE (2006), «Incentives and prosocial behavior», *American Economic Review*, 96: 1652-1678.
- BOVENBERG, A. Lans, y Frederick VAN DER PLOEG (1996), «Optimal taxation, public goods and environmental policy with involuntary unemployment», *Journal of Public Economics*, 62: 59-83.

BRUVOLL, Annegrete (2009), «On the correct measurement of environmental taxes.» Próxima publicación, *Discussion Paper*, Oslo, Statistics Norway.

CHRISTIANSEN, Vidar, y Stephen SMITH (2009), «Externality-correcting taxes and regulation», *Working Paper W09/16*, Londres: Institute for Fiscal Studies.

CNOSEN, Sijbren (ed.) (2005), *Theory and Practice of Excise Taxation*, Oxford, Oxford University Press.

DIAMOND, Peter A., y James A. MIRRELES (1971), «Optimal taxation and public production I-II», *American Economic Review*, 61, 8-27: 261-278.

FREY, Bruno S. (1997), «A constitution for knaves drives out public virtues», *Economic Journal* 107: 1043-1053.

GOULDER, Lawrence H. (ed.) (2002), *Environmental Policy Making in Economies with Prior Tax Distortions*, Cheltenham, Edward Elgar.

KAPLOW, Louis (2008), *The Theory of Taxation and Public Economics*, Princeton, Princeton University Press.

KOSKELA, Erkki; Ronny SCHÖB, y Hans-Werner SINN (1998), «Pollution, factor taxes and unemployment.» *International Tax and Public Finance*, 5: 379-396.

LEAPE, Jonathan (2006), «The London congestion charge», *Journal of Economic Perspectives*, 20 (4): 157-176.

MEADE, James E. (1952) «External economies and diseconomies in a competitive situation», *Economic Journal*, 62: 54-67.

MIRRELES, James A. (1971), «An exploration in the theory of optimum income taxation», *Review of Economic Studies*, 38: 175-208.

MUSGRAVE, Richard A. (1959), *The Theory of Public Finance*, Nueva York, McGraw-Hill.

NEWBERY, David M. (2005), «Road user and congestion charges», capítulo 7 en CNOSEN, ed. (2005).

OSWALD, Andrew J. (1985), «The economic theory of trade unions: An introductory survey», *Scandinavian Journal of Economics*, 87: 160-193.

PARRY, Ian W. H.; Margaret WALLS, y Winston HARRINGTON (2007), «Automobile externalities and policies.» *Journal of Economic Literature*, 45: 373-399.

PIGOU, Arthur C. (1920), *The Economics of Welfare*, Londres, Macmillan.

— (1928; 1947), *A Study in Public Finance*, Londres, Macmillan.

RAMSEY, Frank P. (1927), «A contribution to the theory of taxation», *Economic Journal*, 37: 47-61.

SAMUELSON, Paul A. (1986), «Theory of optimal taxation», versión no publicada, 1952; *Journal of Public Economics*, 30: 137-143.

SANDMO, Agnar (1975), «Optimal taxation in the presence of externalities», *Swedish Journal of Economics*, 77: 86-98.

— (1976), «Direct versus indirect pigouvian taxation», *European Economic Review*, 7: 337-349.

— (2000), *The Public Economics of the Environment*, Oxford, Oxford University Press.

— (2002), «Efficient environmental policy with imperfect compliance», *Environmental and Resource Economics*, 23: 85-103.

— (2003), «International aspects of public goods provision», Inge KAUL y et al. (eds.), *Providing Global Public Goods*, Oxford, Oxford University Press.

— (2005), «Environmental taxation and revenue for development», A. B. ATKINSON, (ed.), *New Sources of Development Finance*, Oxford, Oxford University Press.

STERN, Nicholas (2006), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge, Cambridge University Press.

VICKREY, William (1963), «Pricing in urban and suburban transport», *American Economic Review*, 53: 168-181. Reimpreso en R. ARNOTT,

K. ARROW, A.B. ATKINSON y J.H. DRÈZE (eds.), *Public Economics. Selected Papers by William Vickrey*, Cambridge, Cambridge University Press.

WECK-HANNEMANN, Hannelore, y Bruno S. FREY (1995), «Are incentive instruments as good as economists believe?», capítulo 8 en Lans BOVENBERG y Sijbren CNOSSEN (eds.), *Public Economics and the Environment in an Imperfect World*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

ANEXO MATEMÁTICO

Este anexo muestra con detalle (aunque no completamente) los pasos que han conducido a las conclusiones sobre una estructura impositiva óptima en una economía con externalidades ambientales, discutida en el apartado VI.

Supongamos que la economía se compone de n consumidores idénticos. Cada uno de ellos tiene una función de utilidad que depende del consumo de tres bienes privados designados con los números 0, 1, 2. Se considera además que la utilidad depende de la cantidad de contaminación ambiental, e . Suponiendo que la función de utilidad es débilmente separable entre consumo y calidad del medio ambiente (1), la utilidad de un consumidor representativo puede escribirse como:

$$U = U(u(x_0, x_1, x_2), e). \quad [1]$$

Las utilidades marginales de los tres bienes de consumo son positivas (2), mientras que la derivada con respecto a la variable ambiental, e , es negativa. Otra simplificación, aparte de las complejidades discutidas en el apartado V, es que la cantidad de contaminación ambiental se considera proporcional al consumo agregado del bien 2:

$$e = nx_2. \quad [2]$$

La restricción presupuestaria del consumidor es:

$$x_0 + P_1x_1 + P_2x_2 = y. \quad [3]$$

Por tanto, se toma al bien 0 como numerario que no se grava, mientras que P_1 y P_2 son los precios del consumidor. Se aplican impuestos específicos sobre los dos bienes gravables tal que:

$$P_1 = p_1 + t_1 \text{ y } P_2 = p_2 + t_2. \quad [4]$$

Los precios del productor, designados como p_1 y p_2 , vienen dados por la oferta. Primero consideramos la demanda del consumidor. La maximización de la función de utilidad [1], sujeta a la restricción presupuestaria [3], nos permite derivar las funciones de demanda individual como:

$$x_0 = x_0(P_1, P_2, y), \quad x_1 = x_1(P_1, P_2, y), \quad x_2 = x_2(P_1, P_2, y). \quad [5]$$

Sustituyendo las funciones de demanda en la función de utilidad [1], obtenemos la función indirecta de utilidad:

$$V = V(v(P_1, P_2, y), e). \quad [6]$$

En este punto, es natural insistir en el supuesto de separabilidad débil que se introdujo previamente. Es fácil ver que, dado que la contaminación ambiental e no entra en la función de sub-utilidad u ni en la restricción presupuestaria, las funciones de demanda serán independientes de la calidad del medio ambiente. Si no se hubiera adoptado este supuesto, habríamos debido tener en cuenta la retroalimentación ambiental sobre la demanda: un incremento de precios tendría un efecto directo sobre la demanda de ambos bienes, pero, puesto que el precio afectaría también a la calidad del medio ambiente a través del consumo del bien 2, habría un efecto adicional que puede ser obviado en esta formulación (3). Sin embargo, esta simplificación no afecta a los contenidos sustanciales del análisis. Téngase en cuenta también que los consumidores toman el estado del medio ambiente como dado exógenamente, por lo que ninguno de los consumidores considera que su propio consumo afecta al medio ambiente, lo que es un supuesto natural en una economía grande.

El Gobierno elige los tipos impositivos óptimos t_1 y t_2 para maximizar la utilidad del individuo representativo. Este objetivo es obviamente equivalente, en el caso de individuos idénticos, a la suma utilitaria de utilidades.

$$W = U(u(x_0, x_1, x_2), e) = V(v(P_1, P_2, y), e). \quad [7]$$

La restricción presupuestaria del Gobierno requiere que una cantidad dada de ganancia per cápita, T , sea obtenida de la imposición sobre los bienes, así que:

$$t_1x_1 + t_2x_2 = T. \quad [8]$$

Se supone que un impuesto de suma fija, esto es, un impuesto que grava directamente y , no es un instrumento factible de política impositiva. La imposibilidad de la imposición de suma fija está motivada por modelos más complejos con individuos heterogéneos y problemas de información. Aquí usamos este fundamento en un contexto simplificado que, en sí mismo, no explica la imposibilidad de una imposición de primer óptimo.

El Gobierno maximiza el bienestar social sujeto a su restricción de ingresos. Construyendo la función de Lagrange:

$$\Lambda = V(v(P_1, P_2, y), e) + \mu [t_1x_1 + t_2x_2 - T], \quad [9]$$

podemos obtener las derivadas con respecto a t_1 y t_2 , y usar las condiciones de primer orden para caracterizar al sistema impositivo óptimo. En vez de presentar los resultados en la forma más general (dadas las limitaciones del modelo de tres bienes), nos centramos en el caso especial en el cual las funciones de demanda son independientes, por lo que las derivadas de los precios cruzados son cero. Al definir los tipos impositivos porcentuales como $\theta_1 = t_1/P_1$ y $\theta_2 = t_2/P_2$, podemos escribir los tipos impositivos óptimos como:

$$\theta_1 = a(-1/\epsilon_{11}) \quad [10]$$

ANEXO MATEMÁTICO (continuación)

$$\theta_2 = a(-1/\varepsilon_{22}) + (1-a)(-nV_e/\lambda P_2) \quad [11]$$

Aquí hemos definido $a = (\mu - \lambda)/\mu$ como el diferencial porcentual entre las utilidades marginales de la renta entre los sectores público y privado. Para interpretar las condiciones de optimalidad, es útil comenzar por ignorar el segundo término de la ecuación [11]. Observamos que el tipo impositivo óptimo se caracteriza por ser proporcional a la inversa de las elasticidades de demanda; un resultado que fue derivado por Ramsey (1927) y más tarde contrastado por Samuelson (1986), Diamond y Mirrlees (1971) y muchos otros. Intuitivamente, por razones de eficiencia, los impuestos deberían distorsionar en cantidades relativas lo menos posible, y esto se consigue precisamente gravando los bienes menos elásticos en precios con los tipos más altos.

El segundo término de la ecuación [11] refleja el daño marginal social. El daño a nivel individual, expresado en unidades de bien contaminante es $V_e/\lambda P_2$, y tiene que ser multiplicado por n para llegar al daño social. Finalmente, para conectar este análisis con la presentación en el texto, podemos definir

$$\theta_{1R} = (-1/\varepsilon_{11}), \theta_{2R} = (-1/\varepsilon_{22}) \text{ y } \theta_D = (-nV_e/\lambda P_2).$$

Sustituyendo estas expresiones dentro de [10] y [11], las ecuaciones pueden reescribirse como

$$\theta_1 = a\theta_{1R} \quad [12]$$

$$\theta_2 = a\theta_{2R} + (1-a)\theta_D \quad [13]$$

Estas ecuaciones se corresponden con las expresiones en el texto del apartado VI.

Como se ha indicado en el apartado VI, una característica notable de esta solución es que el daño marginal social sólo entra en la fórmula impositiva del bien 2, mientras que el impuesto sobre el bien 1 está caracterizado sólo por su término de Ramsey. Ello es un ejemplo del principio de política de objetivos.

NOTAS

- (1) Las implicaciones de este supuesto se discuten más adelante.
- (2) Si uno de los tres bienes se interpreta como ocio, el modelo podría ser también rediseñado para incluir un impuesto sobre la renta lineal.
- (3) Para más información sobre el efecto ambiental de retroalimentación, ver SANDMO (2000, cap. 5).