

# EL SECTOR PÚBLICO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Xavier Labandeira Villot  
rede, Universidad de Vigo y FEDEA

## ● RESUMEN

*El cambio climático es hoy el principal desafío ambiental a que se enfrentan nuestras sociedades. El creciente conocimiento científico sobre sus causas y graves efectos, junto a la gran intensidad carbónica de las economías actuales, hacen que la cuestión sea especialmente relevante para la ciencia económica. En este artículo me intereso por las políticas públicas relacionadas con el cambio climático, subrayando la potencialidad de sus efectos económicos y distributivos, su complejidad y la necesidad de aproximaciones híbridas. No sólo porque dichas políticas se extienden más allá de la mitigación de emisiones, sino también porque las características del problema hacen que confluyan instrumentos regulatorios de tipo fiscal, energético y ambiental.*

### Palabras clave:

regulación, precios,  
competitividad, mitigación,  
adaptación, cambio climático

### Códigos JEL

H23, Q48, Q54



## 1. Introducción

**E**l cambio climático se ha convertido en uno de los grandes desafíos a que se enfrenta la humanidad hoy en día, tal y como reconoce el Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007). Puede ocasionar importantes y extensos daños, al ser nuestras sociedades altamente dependientes de los servicios climáticos y solo parcialmente adaptables a sus efectos, y presenta importantes implicaciones distributivas intra e intergeneracionales. Existe, además, un claro sentido de urgencia temporal porque las inercias climáticas limitan la efectividad de nuestra respuesta una vez sobrepasados ciertos límites. Los orígenes del cambio climático se encuentran en la acumulación atmosférica de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), cuya emisión está vinculada principalmente a la producción y consumo de energía de origen fósil. Es por ello que energía y cambio climático son las dos caras de una misma moneda, siendo prácticamente imposible una solución del problema a corto plazo.

El conocimiento científico sobre sus causas y graves efectos, junto a la gran intensidad carbónica de nuestras economías actuales, hacen que la cuestión sea especialmente relevante para la ciencia económica: un ejemplo claro de gestión de recursos escasos. En particular, las políticas públicas correctoras han de jugar un papel fundamental en la solución y gestión de este problema. En tal contexto, el artículo se interesa por las políticas públicas relacionadas con el cambio climático que, por lo dicho anteriormente, tienen un gran potencial para ocasionar por sí mismas importantes efectos económicos y distributivos. El trabajo pretende, además, subrayar la complejidad de las políticas de cambio climático y la necesidad de aproximaciones híbridas. No sólo porque dichas políticas se extienden más allá de la reducción de emisiones sino también porque las características del problema hacen que confluyan instrumentos regulatorios de diversa naturaleza y procedentes de diversos ámbitos (fiscal, energético y ambiental).

No pretendo, con este trabajo, aproximarme de forma exhaustiva y profunda a todos los aspectos relacionados con el papel del sector público ante el cambio climático. Mucho es lo que ya sabemos sobre aspectos económicos relacionados con el cambio climático, fruto de esfuerzos en nuestra disciplina que incluso se retrotraen a la década de los setenta. Los temas abordados son, en buena medida, fruto de una selección personal de intereses y cuestiones vinculadas con mi trabajo académico (y el de mis colaboradores) a lo largo de los últimos años. Esto se puede observar, por ejemplo, del detalle con que se trata a la tributación de los GEI.

El artículo se organiza en seis apartados, incluyendo esta introducción. A continuación me ocupo de los aspectos económicos más relevantes asociados con el cambio climático y que explicarán los desafíos y objetivos a que se enfrentan las políticas públicas en el campo. Seguidamente reflexiono sobre la amplitud de las políticas de cambio climático, no circunscritas, ni mucho menos, a la mitigación de emisiones. Dentro de las estrategias de mitigación, el cuarto apartado se ocupa de las distintas alternativas, con una especial incidencia en las aproximaciones de precios, y de sus posibles interacciones. En la siguiente sección, dado el carácter global del problema, se abordan brevemente cuestiones asociadas a los efectos de la aplicación de políticas sobre la competitividad internacional de ciertos sectores. Finalmente, en las conclusiones se recogen los principales mensajes del artículo y se incluye una pequeña reflexión sobre el papel de las políticas públicas de cambio climático en un contexto recesivo como el actual.

## 2. Cambio Climático y Economía

Ya he mencionado el conocimiento y preocupación científicas sobre las alteraciones climáticas que provocan las crecientes concentraciones de GEI en la atmósfera. Obviamente, la principal preocupación económica por el cambio climático tiene que ver con sus impactos o efectos, esto es, con la externalidad negativa que generan las actividades humanas. En realidad, el cambio climático se conforma como el ejemplo perfecto de bien público ambiental: por magnitud de efectos, por asociación con prácticamente cualquier actuación humana, por su carácter intertemporal y por su naturaleza global. Es todo esto lo que explica la definición de acuerdos internacionales y las subsecuentes políticas públicas correctoras que centran el interés de este trabajo.

Es difícil enumerar el conjunto de impactos socio-económicos asociados al cambio climático: desde las modificaciones productivas en agricultura o energía por mayores temperaturas hasta la destrucción de infraestructuras y espacios naturales por la subida del nivel del mar, pasando por los efectos negativos sobre la salud humana y la biodiversidad. En cualquier caso, las incertidumbres científicas sobre la forma e intensidad del cambio climático son todavía importantes, dada la complejidad de los sistemas climáticos y los largos períodos temporales a considerar. Obviamente, ello dificulta la traslación de impactos físicos a la esfera económica y la definición de políticas correctoras. Dificultades que se acentúan porque los ejercicios económicos acumulan aún mayores incertidumbres sobre trayectorias futuras de actividad (y emisiones), las posibilidades de adaptación o sobre la evolución de tecnologías, preferencias y políticas.

El cambio climático es, en cualquier caso, el reflejo de un problema de bastante más relevancia: el de un sistema energético insostenible basado en recursos naturales que son agotables y fuente también de otras importantes externalidades negativas ambientales. El hecho, además, de que estos recursos agotables se encuentran distribuidos de forma irregular genera graves problemas de dependencia, vulnerabilidad y exportación de rentas para muchas sociedades. Por último, no estamos ante un tema marginal que pueda ser ignorado o aplazado sino sobre el que existe un claro sentido de urgencia, tanto por la inercia de las concentraciones atmosféricas de GEI como por la intensificación de las tensiones energéticas. En otro caso, nos adentraríamos en regímenes climáticos desconocidos y potencialmente muy peligrosos.

El panorama es, si cabe, especialmente preocupante en el caso español. Los científicos apuntan que España será uno de los países de nuestro entorno más susceptibles a sufrir los efectos del cambio climático, con unos impactos especialmente negativos en actividades económicas de importancia (turismo, agricultura, etc.). A esto se une la fuerte dependencia energética de nuestro país, origen de vulnerabilidades geoestratégicas y de una elevada exportación de rentas asociadas al consumo de combustibles fósiles foráneos. Además, las emisiones españolas del principal GEI, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), se encuentran hoy muy lejos de los compromisos asociados al Protocolo de Kioto para el período de cumplimiento (2008-2012). Por tanto, elevados impactos potenciales y esperable acentuación de políticas públicas correctoras en España configuran un escenario para el que las cuestiones tratadas en este trabajo cobran aún más interés.

Todo lo anterior justifica que, aunque los temas tratados coinciden con la columna vertebral de la Economía Ambiental, nos encontramos ante una cuestión de mucho más calado y que exige la involucración de prácticamente todas las disciplinas económicas. La magnitud de los impactos ambientales y políticas correctoras, los grandes horizontes temporales considerados, el diseño regulatorio o la vinculación del problema con el mundo energético hacen necesario el concurso, entre otras, de Economía Pública, Energética o del instrumental teórico más sofisticado para modelizar economías dinámicas.

### **3. Políticas públicas de cambio climático: no solo mitigación**

Otra de las razones por las que las cuestiones aquí consideradas exceden la economía y política ambiental tradicionales tiene que ver con la creciente consideración e importancia de las políticas de cambio climático no relacionadas con

la reducción de emisiones (mitigación). Para la Economía Ambiental convencional la externalidad, que ocurría cuando las emisiones contaminantes de un agente provocaban cambios en la producción o bienestar de otro sin mediar compensación entre ambos (Baumol y Oates, 1988), tenía como solución habitual (salvo casos de negociación a pequeña escala) la intervención pública para mitigar esas emisiones. En cualquier caso, dada la relevancia de los efectos y la existencia de ese territorio climático desconocido y peligroso, la reducción de GEI es una cuestión fundamental para las políticas de cambio climático.

Sin embargo, tanto por las inercias climáticas como por las dificultades para conseguir una mitigación rápida y generalizada de las emisiones de GEI, otras aproximaciones de política climática han ido ganando peso en los últimos años. Se ha discutido incluso sobre la posibilidad de aplicar aproximaciones geo-ingenieriles para ‘arreglar’ el problema climático, en una senda que posiblemente presenta más incertidumbres y peligros (incluyendo posibles comportamientos estratégicos por parte de ciertos países) que beneficios (Barrett, 2007). Más atención se le ha dado a otras dos alternativas clave para las políticas climáticas: adaptación y transferencia tecnológica.

La adaptación al cambio climático parte del reconocimiento de que las inercias del sistema climático, fruto del crecimiento de las concentraciones atmosféricas de GEI causadas por los procesos de industrialización desde el siglo XIX, van a originar impactos físicos ya inevitables. Ante éstos, surgirá una adaptación autónoma natural y humana (migración de especies, cambios e los cultivos agrícolas, etc.) a los nuevos escenarios climáticos, lo que obviamente reducirá los daños previstos sin consideración de comportamiento. No obstante, en adaptación autónoma tiene sus limitaciones: en muchos casos porque la adaptación puede tomar la forma de un bien público puro o cuasi puro (por ejemplo, un dique protector de la costa), también porque en ocasiones pueden existir importantes costes de transacción para la toma de decisiones correcta (por ejemplo, debido a las incertidumbres asociadas a los fenómenos de cambio climático o al extenso período temporal en que se ha de producir la adaptación autónoma) o porque existen problemas serios de inmovilidad que dificultan la adaptación (Aaheim y Aasen, 2008).

Es precisamente en esos casos de fallos o insuficiencias de adaptación autónoma donde son necesarias las políticas públicas de adaptación. Estas políticas pueden dirigirse exclusivamente al entorno natural (actuaciones sobre un espacio protegido) o también a fomentar una mayor adaptación humana (construcción de diques, subvención a la aclimatación de viviendas, etc.). A pesar de que nos encontramos en un campo completamente familiar para los economistas (tanto respecto a la modelización del comportamiento como a la definición y evaluación de políticas públicas), queda todavía mucho trabajo académico que realizar. Es

particularmente necesario definir los criterios, junto a su medición, que deben guiar las políticas públicas de adaptación (coste-efectividad, coste-beneficio). También, por supuesto, las vinculaciones e interacciones entre políticas públicas de mitigación y adaptación (ver, por ejemplo, Tol, 2007).

La transferencia de tecnologías limpias (y recursos para la adaptación) a países en vías de desarrollo también juega un papel relevante en las políticas climáticas actuales. Claramente, esto tiene abundantes vinculaciones con las dos políticas apuntadas con anterioridad, en particular con la mitigación. No obstante, el nivel actual de las discusiones y debate sobre transferencia tecnológica, junto con su probable papel en el futuro régimen institucional climático, exigen su consideración explícita. Dado el carácter global del problema, la aplicación de estas políticas puede tener efectos muy positivos sobre la viabilidad de políticas intensas de mitigación en el mundo desarrollado (véase sección 5).

#### 4. Políticas de mitigación de GEI: no solo precios

Es bien sabido que la presencia de externalidades ambientales en las economías de libre mercado responde a un fallo que podría solucionarse con ajustes institucionales (una correcta definición de los derechos de propiedad sobre el medio ambiente) o a través de la intervención pública. Descartada la opción negociadora para el problema del cambio climático (bien público global y extenso), la segunda ha dado lugar a la aparición de las políticas de mitigación o reducción de emisiones de GEI, a las que dedicamos esta sección. Nuestro mensaje va a ser comedido: no solo políticas de mitigación y no solo una estrategia de política para conseguir la mitigación de emisiones. En particular, sin minimizar el gran papel que los precios han de jugar en toda política ambiental (de hecho buena parte de esta sección se refiere a éstos), hemos de contemplar aproximaciones híbridas que complementen y refuercen su labor.

Las políticas de mitigación de emisiones contaminantes se han ido configurando en varias generaciones durante los últimos cincuenta años (ver Labandeira, León y Vázquez, 2006): i) las denominadas regulaciones de mandato control, desde la década de los sesenta del pasado siglo; ii) los instrumentos económicos o de mercado, visibles en la práctica de las políticas ambientales treinta años después; y iii) las aproximaciones voluntarias, generalizadas en los últimos años.

Las regulaciones de mandato y control no solo fueron las primeras en aparecer sino que también mantienen su preponderancia dentro de las políticas de mitigación. Consisten básicamente en el establecimiento de normas que los

contaminadores están obligados a cumplir (“mandato”) y que buscan garantizar una reducción de emisiones. Generalmente estas normas establecen límites al volumen de emisiones, o especifican las características de productos intermedios y/o finales, así como de los procesos técnicos de producción y descontaminación. Además, existe un sistema de monitorización que controla a los contaminadores (“control”) y que, en caso de incumplimiento, da lugar a sanciones económicas y/o penales. Obviamente, la utilización de esta aproximación en el campo de las políticas contra el campo climático es muy amplia: desde estándares de emisión para vehículos a características técnicas de viviendas, pasando por niveles máximos de emisión para grandes contaminadores.

Los economistas, sin embargo, han defendido el uso de los denominados instrumentos económicos (también conocidos como de mercado o flexibles) de política ambiental desde el primer tercio del siglo XX, tras las aportaciones seminales de Pigou. Frente a las regulaciones de mandato y control, estos mecanismos proporcionan flexibilidad a los contaminadores a través de la introducción de precios por contaminar y emulan así el funcionamiento del mercado (para más sobre estas cuestiones véase Gago y Labandeira, 1999). Esto se observa en la reacción de los contaminadores, que se enfrentan a curvas de costes marginales de reducción de las emisiones (mitigación) de GEI (*CMR*) que representan las opciones de descontaminación según nivel de coste (véase gráfico 1).

En general, podemos suponer que existe abundante heterogeneidad entre los emisores de GEI respecto a sus *CMR* (agentes 1 y 2 en el gráfico), tanto por variabilidad tecnológica intrasectorial como por la presencia de importantes diferencias intersectoriales (relacionadas, por ejemplo, con la obsolescencia técnica de ciertas empresas o sectores o con el distinto contenido en carbono de los combustibles preferentemente utilizados por ciertas empresas o sectores). Puesto que estas curvas son desconocidas para los reguladores por la presencia de información asimétrica (el contaminador prefiere no compartir su información con el regulador por temor a una regulación más estricta), la aproximación regulatoria convencional se basa habitualmente en estándares de mandato y control (en este caso sobre emisiones) iguales para todos los contaminadores. En la figura se puede observar cómo estos estándares de emisiones ( $e_u$ ) llevan a unos costes totales de reducción (áreas rayadas) mayores que los mínimos necesarios para conseguir el objetivo ambiental marcado por los estándares (dos veces  $e_u$ ).

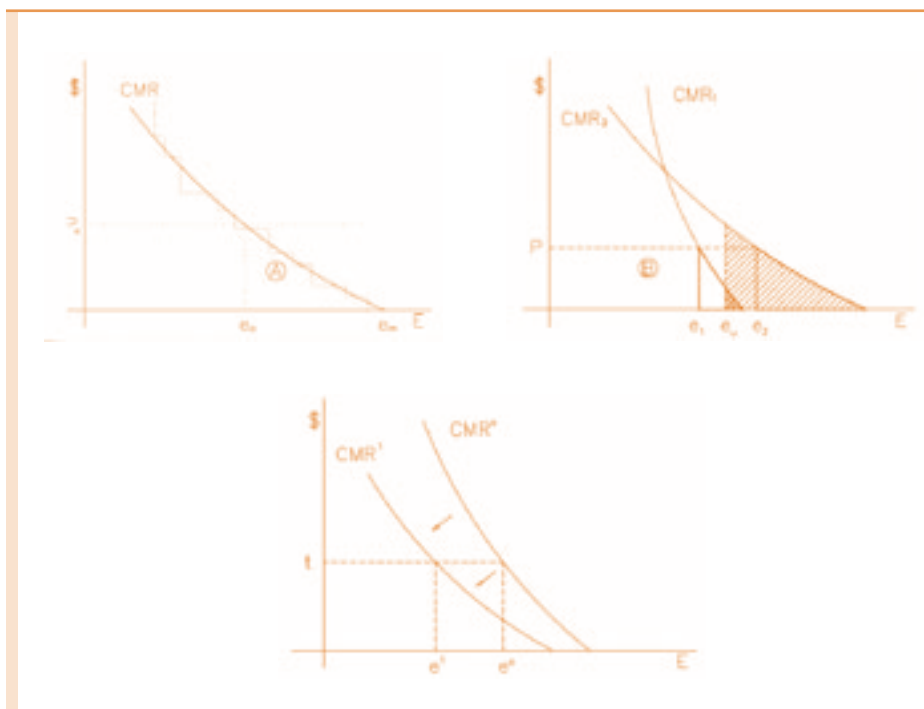
Los mecanismos de mercado permiten, frente a los estándares convencionales, solucionar este problema a través del establecimiento de un precio (mediante un impuesto ambiental o a través de la creación de un mercado de permisos comercializables para emitir). El precio por contaminar consigue que todos los contaminadores igualen su coste marginal de reducción entre sí, al



precio  $p$  puesto que se prefiere descontaminar a pagarlo cuando los costes están por debajo de éste, y se minimicen así los costes de la política ambiental (con emisiones de  $e_1$  y  $e_2$ ). De hecho, los precios permiten solucionar el problema de información asimétrica porque implícitamente se revelan las curvas de costes de reducción de cada contaminador, y se consigue la reducción de emisiones al mínimo coste (eficiencia estática). Asimismo, estos instrumentos promueven el desarrollo tecnológico, ya que los contaminadores quieren pagar menos en el futuro y por tanto tienen incentivos a que sus *CMR* se desplacen a la izquierda a través de inversiones o mejoras en las tecnologías y procesos (parte inferior del gráfico 1), lo que se conoce como eficiencia dinámica.

GRÁFICO 1: INSTRUMENTOS DE MERCADO VS. REGULACIONES CONVENCIONALES

Fuente: Adaptado de Gago y Labandeira (1999).



Dentro de la tercera generación de políticas ambientales, las aproximaciones voluntarias pretenden aumentar todavía más la flexibilidad haciendo que sean los propios sectores contaminantes los que se autorregulen mediante procesos cooperativos (Baranzini y Thalmann, 2004). Una primera alternativa es que el sector

público establezca un programa de actuación ambiental al que voluntariamente puedan incorporarse los agentes a cambio de asistencia técnica, reconocimiento público o acceso a un tratamiento regulatorio más favorable.

Una segunda opción, dentro de las aproximaciones voluntarias, es que sea el propio contaminador quien unilateralmente defina el programa de actuación sin que medie intervención pública (existiendo varios ejemplos en el caso de las emisiones empresariales de GEI, por ejemplo a través de mercados intra-empresariales de derechos de emisión comercializables). Para ello, podría desarrollar y mejorar sus sistemas de gestión ambiental, aplicar procedimientos ambientales establecidos por organismos de reconocido prestigio, o bien utilizar prácticas y códigos de conducta elaborados por otras organizaciones. Finalmente, también se pueden incluir dentro de esta tercera generación los procesos de creación y suministro de información sobre el deterioro ambiental causado por los contaminadores. Normalmente, estos procesos son llevados a cabo por el sector público e incentivan a los contaminadores a modificar su conducta para evitar perder su prestigio y/o clientes. Un ejemplo representativo de esta aproximación es el programa EPER, que registra las instalaciones y emisiones de los principales contaminadores a nivel europeo.

Presentadas las distintas alternativas existentes para el diseño de una política de control de emisiones precursoras del cambio climático, han de definirse una serie de criterios que permitan comparar las distintas posibilidades para poder elegir la más deseable en el campo considerado. Estos criterios de valoración o evaluación se agrupan habitualmente en cuatro grandes categorías, en muchos casos relacionadas entre sí, y que se describen brevemente a continuación: eficacia ambiental, eficiencia económica, viabilidad práctica e incidencia distributiva (Labandeira, León y Vázquez, 2006).

La eficacia ambiental tiene que ver con la capacidad del instrumento para conseguir el objetivo ambiental predeterminado. Aquí se prefieren instrumentos basados en cantidades (límites de emisión), bien a través de regulaciones mandato y control o de mecanismos de mercado (derechos de emisiones intercambiables), a aquellos otros basados en precios o a aproximaciones voluntarias. Por su parte, la eficiencia económica está vinculada a la minimización de los costes de la política ambiental (eficiencia estática) y con la incentivación del progreso tecnológico que frene el deterioro ambiental (eficiencia dinámica). En este caso, como se observó con anterioridad, los instrumentos económicos muestran el comportamiento más favorable para su consecución.

Por último, la viabilidad práctica y la incidencia distributiva se centran en la aplicabilidad de las distintas políticas e instrumentos. En el primer caso se prefieren instrumentos sencillos y fáciles de aplicar, que minimicen tanto los costes de administración y gestión para el regulador como los de cumplimiento para los

regulados. En el segundo, instrumentos que no sean marcadamente regresivos o sentidos muy particularmente por algún sector de la población o territorio. De hecho, los efectos distributivos están probablemente detrás de la falta de concreción práctica de muchas alternativas regulatorias que sobre el papel parecían óptimas (eficientes ambiental y económicamente). Las aproximaciones voluntarias destacan, por su propia naturaleza, como la alternativa más favorecida por estos criterios.

De los anteriores criterios puede extraerse que solo una combinación de instrumentos de política puede garantizar la simultánea consecución de los diferentes objetivos. Esto reitera lo ya avanzado en la introducción de este artículo, aunque por otros motivos (amplitud y magnitud del problema a corregir). Además, como evidencian las políticas de cambio climático aplicadas de forma más activa (Reino Unido y Alemania), en la práctica es habitual la utilización simultánea de prácticamente todo el instrumental disponible de las políticas ambientales y de otras políticas energéticas y fiscales.

No obstante, la acumulación de diversos instrumentos para alcanzar un mismo objetivo no es garantía de una mayor efectividad (ni mucho menos eficiencia), ya que las sinergias pueden causar disfuncionalidades. Solo hay que pensar, por ejemplo, en el caso en que se producen fenómenos equiparables a un múltiple gravamen de las emisiones de GEI por la coexistencia simultánea de estándares, permisos comercializables e impuestos. De hecho, estos y otros problemas asociados a la presencia de múltiples mecanismos con un mismo objetivo han sido reconocidos por los economistas desde las aportaciones seminales de Tinbergen (un instrumento para un fin). Estamos, en todo caso, en un campo de creciente interés académico para las políticas de cambio climático tanto porque las políticas climáticas son heterogéneas y/o se combinan con otras políticas públicas de naturaleza energética o fiscal (ver Del Río, 2007 o Linares et al., 2008).

En cualquier caso, la interacción de instrumentos no solo se ha de ver como un problema. En ocasiones, es necesario complementar los (eficientes) mecanismos de precios para que las políticas de cambio consigan sus fines (Hanemann, 2009). Esto ocurre, por ejemplo, cuando los niveles de precios necesarios para alcanzar un objetivo son muy elevados y podrían ocasionar importantes costes económicos y distributivos, y/o cuando las señales de precio llegan solo de forma imperfecta a los decisores públicos (por ejemplo, infraestructuras) o privados (por ejemplo, construcciones de viviendas). En una situación como ésta, la simultánea aplicación de estándares tecnológicos y/o de normas de planificación puede mejorar considerablemente el resultado final.

Algo similar ocurre con el fomento de las fuentes renovables de energía para evitar las emisiones de GEI. En teoría, las (habituales en la práctica) primas

son instrumentos redundantes con la existencia de precios de carbono que, en sí mismos, discriminan a favor de tecnologías limpias. Sin embargo, tanto el nivel de los precios como la propia inmadurez de las tecnologías renovables pueden recomendar su aplicación de forma suplementaria y con un horizonte temporal limitado.

#### 4.1. Impuestos sobre GEI y reformas fiscales verdes

Las políticas públicas europeas de cambio climático se han llevado a cabo fundamentalmente a través de precios. En cierta medida esto responde a la búsqueda de alternativas lo más coste-efectivas posibles, y también al camino abierto por el Protocolo de Kioto, que ya recogía la posible creación de un mercado de estas características y de otros mecanismos flexibilizadores (mecanismo de desarrollo limpio y la aplicación conjunta). De hecho, el Mercado Europeo de Comercio de Emisiones (MECE), en funcionamiento desde 2005 y con una nueva Directiva para el período posterior a 2012, es un ejemplo palmario de la apuesta por instrumentos económicos. No es este el lugar para entrar en detalle sobre el funcionamiento y evaluación de éste (véase a ese efecto Del Río y Labandeira, 2008), pero sí para considerar posibles complementos e interacciones a su funcionamiento.

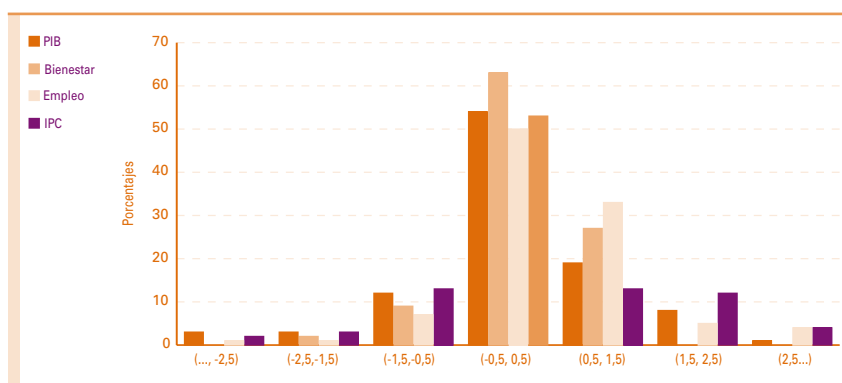
De hecho, la Directiva que regula el futuro mercado europeo menciona entre sus recomendaciones la posibilidad de utilizar, junto a otras medidas como el fomento del ahorro y la eficiencia energética, los impuestos ambientales para completar la sujeción de las emisiones de GEI. En este epígrafe me ocupo de la introducción de reformas fiscales verdes (RFV) para conseguir este objetivo, describiendo sus fundamentos y algunas experiencias prácticas. Creo que no es descabellado afirmar que las RFV surgen a consecuencia de la existencia de fenómenos de cambio climático, como se observará más abajo, y pueden actuar además de forma complementaria a otras aproximaciones regulatorias para mejorar el perfil distributivo y eficiente de las políticas de protección ambiental.

La base y justificación de una reforma fiscal verde es obviamente la tributación ambiental. Un buen número de países han incorporado ya impuestos ambientales, bien de forma parcial o sistémica. En el segundo caso, que conforma las RFV, su fundamento se encuentra en la teoría del doble dividendo (ver Goulder, 1995) por la presencia de un problema ambiental de gran escala (el cambio climático) que convive con una fuente estable y continua de ingresos fiscales por el gravamen de GEI. Aunque las primeras interpretaciones sobre las ganancias parciales (positivas) de eficiencia que se podían conseguir fueron demasiado optimistas (interpretación “fuerte” del doble dividendo), en la actualidad parece existir un cierto consenso en la literatura sobre la existencia de un segundo dividendo “débil”. Esto es, el segundo dividendo de la imposición ambiental puede no ser positivo, pero siempre será mejor utilizar la recaudación de los impuestos energético-ambientales para reducir otros impuestos más distorsionantes que destinarla a otros fines (Gago y Labandeira, 1999).

La teoría empírica asociada al doble dividendo y las RFV es relativamente abundante. A continuación presento el resumen de los resultados de una selección de más de medio centenar de trabajos sobre RFV, la mayoría publicados en revistas académicas, y que utilizan distintas simulaciones y metodologías. El gráfico 2 apunta así que los efectos son poco importantes en las cuatro variables analizadas (PIB, bienestar, empleo e índice de precios), situándose en la mayoría de los casos en el intervalo (-0,5 por ciento, 0,5 por ciento) aunque, principalmente en el caso del empleo, hay un porcentaje importante de simulaciones con efectos positivos que se explican por la sustitución parcial de la imposición sobre el trabajo.

GRÁFICO 2: EVIDENCIA EMPÍRICA SOBRE RFV (porcentajes)

Fuente: Elaboración propia y Gago, Labandeira y Rodríguez (2004).



El debate académico sobre la existencia de un doble dividendo de la tributación ambiental se ha trasladado rápidamente a los decisores políticos en un número de países europeos. La RFV es, en realidad, una variante europea del modelo extensivo de reforma fiscal aplicado en el mundo occidental desde la segunda mitad de la década de los ochenta. El punto de partida del modelo extensivo es la búsqueda de sistemas fiscales más eficientes y sencillos, sin una reducción de la recaudación, mediante el empleo de impuestos directos menos altos y más extensos y un mayor peso de la imposición indirecta general sobre ventas. Tomando como referencia este esquema la principal novedad de la RFV es la idea de asociar regulación ambiental y cambio fiscal, mediante el uso de impuestos energético-ambientales para compensar los cortes realizados en la imposición directa (principalmente imposición sobre la renta, aunque también cotizaciones sociales), manteniendo la recaudación. La imposición ambiental puede considerarse un instrumento óptimo para promover este cambio porque, además de ser coherente con los principios fiscales dominantes ya citados, los beneficios adicionales que este intercambio puede generar son considerables en el caso del cambio climático.

Dentro de las experiencias europeas con las RFV se pueden distinguir dos generaciones. Así, las aplicaciones de Suecia, Noruega, Dinamarca, Holanda y Finlandia parten de una filosofía común y aplican básicamente el mismo conjunto de soluciones. Esta primera generación de RFV incluye un grupo de impuestos ambientales potentes (sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> o, en todo caso, muy relacionados con el sector energético) que forman el núcleo de la reforma, compensando habitualmente las reducciones aplicadas sobre los tipos impositivos sobre la renta personal. Los impuestos ambientales que permiten el cambio fiscal son generalmente simples y se tiende a una reducción del número de figuras, produciéndose una incorporación simultánea de consideraciones ambientales a la imposición energética tradicional. También abundan las exenciones a sectores industriales con el objetivo de evitar pérdidas de competitividad, en un contexto de políticas de cambio climático no universales (ver el apartado siguiente). Por ello, la imposición ambiental y las primeras RFV gravan básicamente a los consumidores finales y las reformas presentan un saldo distributivo potencialmente negativo.

Una segunda generación de RFV, puesta en práctica desde comienzos de siglo en Alemania, Austria o Reino Unido, se concentra preferentemente en reducir las cotizaciones sociales pagadas por los empleadores, en ocasiones limitadas a determinados segmentos del mercado laboral. Es ahora habitual utilizar impuestos energéticos para conseguir los aumentos recaudatorios, con el objetivo principal de limitar el aumento del consumo y producción de bienes muy relacionados con el cambio climático. Es también común en estas experiencias el diseño de paquetes distributivos compensatorios sobre los grupos o sectores afectados.

#### 4.2. RFV y transporte

El transporte es, hoy en día, el sector en que la fiscalidad y RFV han de jugar un papel relevante dentro de las políticas contra el cambio climático. Tanto la importancia y progresión de sus emisiones de GEI durante los últimos años (particularmente en el caso español, muy por encima de la media europea), como la dificultad para la aplicación de otros instrumentos económicos como los mercados de permisos de emisiones, justifican su consideración específica. Hasta hoy la imposición sobre los vehículos se ha centrado en la titularidad de los medios de transporte, tanto en el acto de compra como recurrentemente por posesión, y en el uso de carburantes. La efectividad de estos instrumentos es limitada e indirecta, dada la imperfecta vinculación del hecho gravado con los efectos externos negativos. No hay que olvidar, sin embargo, que todos estos instrumentos provocan una contracción de la demanda y generan mejoras dinámicas en la eficiencia energética de los vehículos, por lo que llevan a una reducción de emisiones (Labandeira y López, 2002).

Dentro de los impuestos asociados a la titularidad del vehículo se encuentran aquellos que gravan la adquisición del vehículo y los que se establecen sobre su propiedad. Estos tributos, aunque gravan un bien que genera externalidades negativas, no tienen relación con el uso del vehículo por lo que su efectividad ambiental es reducida dado el vínculo existente entre distancia recorrida y emisiones. No obstante, en los últimos años en algunos países (incluyendo España) el diseño de estos impuestos está incorporando aspectos relacionados con el nivel de emisiones de los vehículos, mejorando así su comportamiento corrector. Por su parte, la tributación de los carburantes tiene efectos positivos sobre la eficiencia energética, al incentivar la reducción del consumo energético por distancia recorrida. En el caso del cambio climático, su efectividad ambiental es elevada, dada la relación lineal entre el consumo de carburantes y las emisiones del principal GEI.

Parece claro que la tributación de carburantes ha de jugar un papel relevante en las políticas de cambio climático, preferiblemente a través de una RFV. Su contribución a la electrificación del transporte privado y a la reducción de emisiones puede ser así muy relevante. No obstante, las (ya mencionadas) limitaciones para el uso de tipos impositivos muy elevados junto a los propios efectos fiscales del cambio en el parque automovilístico pueden recomendar nuevas alternativas. Entre ellas destaca el impuesto sobre el uso de los vehículos, que presenta varias ventajas: i) la posible cobertura de un amplio número de externalidades (incluyendo congestión), ii) el mantenimiento de la capacidad recaudatoria sobre el sector del transporte, y iii) la discriminación respecto a las emisiones de GEI según el tipo de vehículo.

## 5. Precios de carbono y competitividad sectorial

Las políticas de cambio climático, aun siendo efectivas y eficientes, pueden enfrentarse a importantes restricciones para su implantación si se demuestra que los impactos sectoriales o globales sobre la competitividad son importantes. Además, cualquier política de cambio climático ha de evitar fenómenos de fuga de emisiones de GEI (emisiones que se deslocalizan a otros países a causa de una regulación más estricta) puesto que los costes económicos para los regulados no se corresponden con beneficios ambientales asociados a su reducción de emisiones. En este epígrafe me ocupo de reflexionar sobre estas cuestiones y de sus implicaciones para políticas basadas en precios (bien procedentes de un mercado o de una RFV de premios de emisión).

Son necesarias, en cualquier caso varias aclaraciones previas. En primer lugar, la propia definición de competitividad, generalmente considerada como la capacidad de mantener y/o expandir la posición de mercado a partir de su estructura de costes. Por ello, en este caso la pérdida de competitividad puede medirse por

el incremento relativo en los costes, respecto a los competidores internacionales, debido a la existencia de un precio del CO<sub>2</sub>. Una segunda cuestión básica se refiere al nivel territorial en el que se evalúa la competitividad: país, sector económico o empresa. Habitualmente se considera que la competitividad a nivel de país es poco relevante y puede conducir a error por dos motivos: los tipos de cambio pueden ajustarse para compensar las pérdidas globales de competitividad, y ciertos sectores no compiten con sus homólogos en otros países (electricidad, consumidores, etc.). Por ello, la competitividad se convierte en un concepto primordialmente relevante a nivel sectorial o empresarial (Hourcade et al., 2007).

Aunque la literatura empírica existente no justifica la hipótesis de que las políticas de cambio climático tengan efectos negativos significativos y generalizados sobre la competitividad (por ejemplo, Sijm et al., 2004), los resultados de los modelos de simulación son más diversos. Gran parte de la creciente literatura sobre la incidencia del MECE se centra en la cuestión de la competitividad sectorial, de nuevo con resultados mixtos: algunas industrias pueden beneficiarse del mercado mediante la traslación del coste de oportunidad de los permisos gratuitos a los precios de sus productos, mientras que otras pueden sufrir impactos negativos. De hecho, los impactos específicos sobre la competitividad dependen de la capacidad de reducir las emisiones de GEI a costes bajos, de los efectos del mercado europeo sobre la estructura de costes y los márgenes de beneficios, de la exposición a los mercados internacionales y de las posibilidades del agente de incrementar los precios finales de sus productos.

La fuga de emisiones de GEI a regiones fuera de la UE, ocasionada por el mercado europeo, se debe a la existencia de costes diferenciales por las emisiones (directas o indirectas) y es probable que ocurra cuando: i) los acuerdos internacionales son incompletos, ii) los costes de reducción de GEI son altos, y iii) dichos costes no pueden ser transmitidos a los precios internacionales debido a la competencia. Cuando los productos finales son altamente especializados (menos expuestos a la competencia internacional) u otros aspectos dominan las decisiones de localización (infraestructuras, capital humano, costes de transporte, etc.), la fuga de emisiones es menos probable. De hecho, varios trabajos académicos han demostrado la existencia de fuga de emisiones en el caso de bienes con alto contenido energético (Babiker, 2005).

¿Qué se puede hacer para afrontar la fuga de emisiones asociada a las políticas de cambio climático desde éstas?. Una primera alternativa sería la implantación de ajustes arancelarios en frontera para compensar los costes diferenciales de los productos internos. Sin embargo, la aplicación de estos procedimientos puede ser difícil (cómo calcular el arancel compensatorio para ciertos productos, dada la globalización del comercio) y legalmente dudoso por las limitaciones que marca la Organización Mundial del Comercio. En ese caso, una alternativa con fundamento



teórico (Hoel, 1994) y aplicación práctica contrastada en las RFV escandinavas (Ekins y Speck, 1999), consistiría en la introducción de precios menores por las emisiones de GEI para aquellos sectores que son intensivos en ellas. Así, una opción claramente ineficiente en ausencia de fuga de emisiones (véase el epígrafe precedente) sería justificable por la ausencia de otras alternativas de política.

## 6. Conclusiones

No he pretendido con este trabajo hacer un *survey* sobre las políticas públicas de cambio climático. Mucho es lo que ya sabemos los economistas sobre cambio climático y sus políticas correctoras, fruto de una amplia y creciente literatura académica, y un esfuerzo recopilatorio de esa naturaleza queda fuera de mis objetivos y posibilidades. He optado, por el contrario, por seleccionar una serie de cuestiones sobre políticas climáticas que me parecen relevantes desde una perspectiva española, actuales, y en las que además he venido trabajando durante los últimos años.

Se trata, por tanto, de una selección temática ciertamente subjetiva y que no pretende la exhaustividad. Parte del convencimiento de que nos encontramos ante un desafío monumental, un problema que nos ha de llevar a replantear muchos aspectos de nuestra forma de vida actual. Un asunto, por tanto, que requiere del concurso de la economía y los economistas por su magnitud y por la limitación de recursos (tanto en los servicios climáticos como en las políticas correctoras). El mensaje ha sido ciertamente variado: hay varias estrategias posibles y, por tanto, no debemos centrarnos exclusivamente en las políticas públicas de mitigación. Pero incluso, dentro de la mitigación, hay diversas alternativas no excluyentes que deben usarse conjuntamente dada la magnitud del problema y la ubicuidad de los sectores responsables. Uso conjunto no significa, sin embargo, una mera acumulación de instrumentos: es precisa una utilización cuidadosa y coordinada de los diversos mecanismos disponibles.

He incidido bastante, dentro de las políticas de mitigación, en el uso de instrumentos de precios. Éstos básicamente permiten conseguir lo mismo a un menor coste para la sociedad, además de enviar las señales dinámicas adecuadas (tan importantes en un problema de esta naturaleza). Me he referido en particular al uso de los tributos ambientales y a las RFV, quizá porque me han parecido alternativas especialmente interesantes (y no materializadas) para España desde los años noventa. Esto no implica que no sea necesario prestar mucha atención a dos asuntos de importancia y que pueden llevar a matizaciones sobre su aplicación generalizada: los efectos distributivos y los impactos sobre la competitividad. En el

primer caso, siendo siempre posible diseñar mecanismos compensatorios, nuestras investigaciones sobre el tema sugieren una tendencia a la proporcionalidad en el reparto de la carga de la imposición sobre carbono (Labandeira y Labeaga, 1999). Respecto al segundo, me he referido en el artículo a la evidencia de estos efectos y al posible diseño de políticas correctoras.

No querría acabar este trabajo sin hacer una pequeña reflexión sobre la validez de lo dicho y sobre el propio interés de las políticas de cambio climático en un entorno recesivo como el actual. En un reciente trabajo (Del Río y Labandeira, 2009) hemos sugerido que la crisis económica no hace sino aumentar el atractivo de los instrumentos de mercado. En primer lugar porque en una situación como ésta la preferencia por mecanismos de intervención pública que sean coste-eficientes (estática y dinámicamente) es clara. En segundo lugar porque, ante la bajada del precio de los productos y bienes energéticos, su papel es más necesario para internalizar la externalidad y promover el desarrollo y funcionamiento de alternativas tecnológicas limpias. En tercer lugar porque los bajos precios de los productos energéticos básicos también facilitan la aplicación de estas figuras, lo que contrasta con la situación inmediatamente anterior a esta crisis. En cuarto lugar porque unos precios finales sostenidos de los productos energéticos, a través de instrumentos de mercado, favorecen mejoras en eficiencia energética, reduciendo así la vulnerabilidad y dependencia externa. También se consigue a través de estos instrumentos una menor exportación de rentas, captadas parcialmente a través del instrumento de mercado por el país consumidor.

En particular, una RFV en la que se usen los ingresos públicos asociados a los precios del carbono (impuestos o mercados con subasta) para reducir tributos desincentivadores (sobre el trabajo o capital) es especialmente interesante en el previsible contexto de déficits públicos abultados para financiar la reactivación económica, ya que no supone pérdida de recursos para el sector público. Incluso es posible aventurar el interés de otras opciones de reciclaje, como el uso de recursos para el fomento explícito de nuevas tecnologías limpias. Así, en tiempos de crisis económica puede cumplirse el denominado dividendo múltiple de la imposición de los GEI: mejora ambiental, fomento de tecnologías limpias, reducción de la dependencia energética, y aumento del empleo y la actividad económica.

Es de esperar, asimismo, que la crisis económica dé una mayor relevancia a la coordinación internacional de las políticas convencionales de cambio climático. En un contexto de pérdida generalizada de puestos de trabajo y actividad económica, los fenómenos de fuga de emisiones serán objeto de una atención especial y pueden influir en la definición de las políticas futuras o en la modificación de las actuales (tarifas compensatorias en frontera, sectores exentos, etc.). También es probable que haya cambios significativos en el diseño de mecanismos para la participación de

países en vías de desarrollo (particularmente China e India), cruciales para el éxito de cualquier estrategia mundial en este campo. Las ayudas tecnológicas explícitas pueden jugar un papel fundamental en este sentido, tal y como se apuntó en la segunda sección, contribuyendo a justificar el previsible esfuerzo tecnológico del mundo desarrollado y a limitar los efectos de la crisis económica sobre los países con menor capacidad económica.

## Referencias bibliográficas

- AAHEIM, A. y AASEN, M. (2008): "What do we know about the economics of adaptation?" CEPS Policy Brief, 150.
- BABIKER, M. (2005): "Climate change policy, market structure, and carbon leakage", *Journal of International Economics*, vol. 65, págs. 421-445.
- BARANZINI, A. y THALMANN, P. (2004): *Voluntary approaches in climate policies*. Edward Elgar, Cheltenham.
- BARRETT, S. (2007): "The incredible economics of geoengineering", *Environmental and Resource Economics*, n.º. 39, págs. 45-54.
- BAUMOL, W. y OATES, W. (1988): *The Theory of Environmental policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DEL RÍO, P. (2007): "The interaction between emissions trading and renewable electricity support schemes. An overview of the literature", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12.
- DEL RÍO, P. y LABANDEIRA, X. (2008): "El sistema europeo de comercio de emisiones: diseño, funcionamiento y perspectivas" en Bécker, F., Cazorla, L. y Martínez-Simancas, J. (eds) *Tratado de Regulación del Sector Eléctrico*. Aranzadi, Madrid.
- DEL RÍO, P. y LABANDEIRA, X. (2009): "Climate change at times of economic crisis". *Estudios Económicos de FEDEA* 09-05.
- EKINS, P. y SPECK, S. (1999): "Competitiveness and exemptions from environmental taxes in Europe", *Environmental and Resource Economics*, vol. 13, págs. 369-396.
- GAGO, A. y LABANDEIRA, X. (1999): *La Reforma Fiscal Verde*, Madrid: Mundi-Prensa.
- GAGO, A., LABANDEIRA, X. y RODRÍGUEZ, M. (2004): "Evidencia empírica internacional sobre los dividendos de la imposición ambiental", en Buñuel, M. (ed.) *Tributación Medioambiental: Teoría, Práctica y Propuestas*, Madrid: Deloitte y Thomson-Civitas.
- GOULDER, L. (1995): "Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide", *International Tax and Public Finance*, vol. 2, págs. 157-183.
- IPCC (2007): "Climate change 2007: synthesis report". Intergovernmental Panel on Climate Change, Ginebra.
- HANEMANN, M. (2009): "The role of emissions trading in domestic climate change policy", *Energy Journal*, 30 (special issue):, págs. 79-114.
- HOEL, M. (1996): "Should a carbon tax be differentiated across sectors?", *Journal of Public Economics*, 59, 17-32.
- HOURCADE, J., DEMAILLY, D., NEUHOFF, K. y SATO, M. (2007): "Differentiation and dynamics of EU ETS industrial competitiveness impacts", *Climate Strategies Report*, Cambridge.

- LABANDEIRA, X., LEÓN, C. y VÁZQUEZ, M. (2006): *Economía Ambiental*, Pearson Educación, Madrid.
- LABANDEIRA, X. y LABEAGA, J. (1999): “Combining input-output and microsimulation to assess the effects of carbon taxation on Spanish households”, *Fiscal Studies*, vol. 20, págs. 303-318.
- LABANDEIRA, X. y LÓPEZ, A. (2002): “La Imposición de los Carburantes de Automoción en España: Algunas Observaciones Teóricas y Empíricas”, *Hacienda Pública Española. Revista de Economía Pública*, vol. 160, págs. 177-210.
- LINARES, P., SANTOS, F. y VENTOSA, M. (2008): “Coordination of carbon reduction and renewable energy support policies”, *Climate Policy*, vol. 8, págs. 377- 394.
- TOL, R. (2007): “The double trade-off between adaptation and mitigation for sea level rise: An application of FUND”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 12, págs. 741-753.
- SIJM, J., KUIK, O., PATEL, M., OIKONOMOU, V., WORRELL, E., LAKO, E., ANNEVELINK, P. NABUURS, G. y ELBERSEN, H. (2004): “Spillovers of climate policy. An assessment of carbon leakage and induced technological change due to CO2 abatement measures?”, Report 500036002, Netherlands Research Programme on Climate Change.