



# Impuestos Verdes: ¿una alternativa viable para el Ecuador?

Nicolás Oliva Pérez, Ana Rivadeneira Alava,  
Alfredo Serrano Mancilla, Sergio Martín Carrillo,  
Vanessa Cadena Aldaz



---

POLICY PAPER 13

---

## Impuestos Verdes: ¿una alternativa viable para el Ecuador?

---

Nicolás Oliva Pérez

Departamento de Estudios Tributarios del Centro de Estudios Fiscales  
Servicio de Rentas Internas

Ana Rivadeneira Alava

Departamento de Estudios Tributarios del Centro de Estudios Fiscales  
Servicio de Rentas Internas

Alfredo Serrano Mancilla

Universidad Pablo de Olavide - Sevilla  
Asociación de Economía Ecológica en España

Sergio Martín Carrillo

Universidad Pablo de Olavide - Sevilla  
Asociación de Economía Ecológica en España

Vanessa Cadena Aldaz

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

ABRIL 2011

### **Nicolás Oliva Pérez**

Máster en Economía del Desarrollo por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO – Ecuador. Economista por la Universidad Católica del Ecuador. Investigador del Centro de Estudios Fiscales de Ecuador. Sus principales líneas de investigación son en Política Tributaria, Evaluación de Impacto Económico, Economía de la Desigualdad y Pobreza e Imposición Ambiental.

### **Ana Rivadeneira Alava**

Investigadora del Centro de Estudios Fiscales (CEF) del Servicio de Rentas Internas de Ecuador. Es Máster en Economía del Desarrollo por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO – Ecuador en el año 2010; es Economista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Sus principales líneas de investigación son Tributación y Evasión, Desigualdad y Pobreza.

### **Alfredo Serrano Mancilla**

Doctor en Economía por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) en el año 2003 y Máster en Economía Aplicada por la misma universidad. Es profesor de economía en la universidad Pablo de Olavide de Sevilla (UPO) y profesor invitado en FLACSO – Ecuador. Miembro de comisión académica de la Maestría en Desarrollo económico y sostenibilidad (UPO) y director del Doctorado en Economía Social en la UMSA (Bolivia). Sus principales líneas de investigación son Economía Pública, Economía de la Desigualdad y Pobreza, Desarrollo y Economía Mundial.

### **Sergio Martín Carrillo**

Candidato a Doctor en Estudios Medioambientales en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Es Licenciado en Administración y Dirección de Empresas en el año 2009 por la Universidad de Granada, y Máster en Desarrollo Económico y Sostenibilidad (2010), en la universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Sus principales líneas de investigación son Economía Ecológica y Ecología Política, Desarrollo Económico e Imposición Ambiental.

### **Vanessa Cadena Aldaz**

Economista con mención en Políticas Públicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Participante en la comisión de investigación de la Facultad de Economía de la PUCE.

---

#### **Centro de Estudios Fiscales, CEF**

Servicio de Rentas Internas del Ecuador  
García Moreno N2-69 y Sucre, Quito.  
Teléfono: (593-2) 258-2282  
E-mail: cefbiblioteca@sri.gob.ec  
www.sri.gob.ec  
<http://cef.sri.gov.ec/virtualcef/>

---

#### **Asociación de Economía Ecológica en España (EcoEcoEs)**

Universidad Pablo de Olavide, Ctra. de Utrera, Km 1, 41013, Sevilla.  
Teléfono: 0034 954 34 93 61  
E-Mail: [ecoeco.es@ecoeco.es](mailto:ecoeco.es@ecoeco.es)  
[www.ecoeco.es](http://www.ecoeco.es)

---

#### **Fundación Friedrich Ebert, FES-ILDIS**

Av. República 500 – Edificio Pucará,  
4to. Piso, of. 404  
Casilla: 17-03-367  
Teléfono: (593-2) 2562-103  
Fax: (593-2) 2504-337  
E-mail: [info@fes.ec](mailto:info@fes.ec)  
[www.fes-ecuador.org](http://www.fes-ecuador.org)

---

Edición: María Arboleda y Raúl Borja  
Diseño y diagramación: Antonio Mena  
Impresión: Offset Gráficas Araujo (084 490 582)

---

ISBN: 978-9978-94-132-4  
Derecho de autor: 035179

---

FES – ILDIS y sus coeditores no comparten necesariamente las opiniones vertidas por los autores ni éstas comprometen a las instituciones en las que prestan sus servicios. Se autoriza a citar o reproducir el contenido de esta publicación siempre y cuando se mencionen la fuente y se remita un ejemplar a FES-ILDIS.

# Índice

---

<b>1. Introducción: el escenario mundial</b> .....	5
<b>2. Marco conceptual</b> .....	9
2.1 La Economía Ambiental frente a la Economía Ecológica .....	9
2.2 La valoración de medio ambiente .....	12
2.3 La política fiscal y el medio ambiente .....	15
2.3.1 Los impuestos ambientales .....	17
2.3.2 La reforma fiscal verde .....	20
<b>3. Impuestos verdes en la práctica: experiencias internacionales</b> .....	25
<b>4. Una aproximación a la contaminación en Ecuador</b> .....	31
4.1 Metodología de estimación .....	32
4.1.1 Cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> por el consumo de combustible .....	32
4.1.2 Cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica .....	33
4.2 Emisiones de CO <sub>2</sub> de las sociedades: años 2008 y 2009 .....	34
4.3 Simulación de la introducción de un impuesto al CO <sub>2</sub> en Ecuador .....	40
<b>5. Conclusiones: ¿Hacia dónde debe ir la fiscalidad verde en el Ecuador?</b> .....	45
<b>Referencias</b> .....	51

# 1. Introducción: el escenario mundial

---

La humanidad está cada vez más consciente de la escasez de los recursos naturales y de la fragilidad de los ecosistemas. Esa conciencia quizás es producto de las consecuencias derivadas de ignorar los límites físicos de nuestro planeta en las decisiones económicas a nivel micro y macro. Una de las secuelas más visibles es el calentamiento global, porque según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático –IPCC, por sus siglas en inglés– (2007: 2) “el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar.” (IPCC, 2007: p. 2) El aumento de la temperatura media de la Tierra ha traído consecuencias mortales para los habitantes de algunos lugares del planeta: la ola de calor en Europa en el 2003, la precipitación en forma de nieve en Hawaii, el deshielo de los polos, la pérdida del 14% de los arrecifes del mundo en los últimos 19 años, etc. son evidencias de dicho fenómeno. Éstas, entre otros acontecimientos de mayor o menor escala, se han observado a lo largo de las tres últimas décadas y han llevado a repensar la relación entre los seres humanos y la naturaleza.

El caso de América Latina y el Caribe es muy particular. La región posee grandes riquezas naturales aunque las estrategias empleadas para superar la situación de pobreza y desigualdad en la que vive su población ha generado presiones significativas sobre el medio ambiente. Algunas cifras reveladas por el Informe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA (2010b) son reveladoras: se estima que la región tiene el 31% de los recursos de agua dulce del planeta; concentra más del 10% de las reservas de petróleo mundial, cerca del 14% de la producción y 8% de su consumo; almacena el 32% de las existencias mundiales de carbono en bosque; por otro lado, el consumo de energía eléctrica de la región se cuadruplicó en el período 1970-2006; la demanda de agua se ha incrementado en 76% (en 1990-2004), a consecuencia del crecimiento demográfico; cerca del 64% de la pérdida mundial de bosques observada entre 2000 y 2005 se dio en la región; el 86% de las aguas residuales se arroja a ríos y océanos sin ningún tratamiento en América Latina, esta cifra asciende al 90% en el Caribe; la quinta parte de las enfermedades reportadas en la región pueden atribuirse a los cambios ambientales.

Aunque ya se han tomado cierto tipo de medidas, sobre todo regulatorias, para proteger a la naturaleza, la situación demanda acciones más prácticas por parte de los hacedores de política, tanto a nivel nacional como a nivel regional.

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el deterioro ambiental, las emergencias causadas por los desastres naturales, la escasez de agua y la urbanización acelerada hacen urgentes cambios firmes y decididos en la gestión ambiental, pero en particular en la integración de la misma en los programas de desarrollo de los países (PNUMA, 2010b: 5).

Sin embargo, un cambio que tenga un impacto importante requiere de la participación de toda la sociedad, por ello,

Es indispensable hacer evidente la relación de dependencia que las poblaciones humanas tienen con los ecosistemas y los bienes y servicios que éstos prestan. (...) Se requiere internalizar en los procesos de toma de decisiones sobre el desarrollo, los beneficios de los ecosistemas y los servicios que prestan, así como los costos de su degradación (PNUMA, 2010b: 5).

A nivel nacional la situación es muy parecida: las condiciones naturales han privilegiado al Ecuador (los países enclavados en los Andes tropicales son el primer "punto caliente" de biodiversidad del planeta pues albergan el mayor número de especies endémicas, tanto en plantas como en vertebrados, está entre los 17 países megadiversos del mundo y es el más diverso por unidad de superficie), pero no es ajeno a los problemas medioambientales (la región andino-tropical ha sufrido una gran pérdida de hábitats naturales, tanto que en la actualidad sólo un 25% de la vegetación podría considerarse original, existen 2.180 especies amenazadas por destrucción de su hábitat, tráfico de especies o caza y pesca indiscriminadas). A esto debe sumarse el hecho de que "la población ecuatoriana tradicionalmente ha utilizado la biodiversidad para su beneficio: como medicina, en la agricultura, en la actividad pecuaria, en sus ritos, costumbres y tradiciones" (SENPLADES, 2009: 223). A pesar de ello, el poco espacio de discusión que hasta hace pocos años había generado el tema ambiental en el Ecuador, ha impedido que la sociedad se sensibilice y vele por el cuidado de su entorno natural. Este hecho ha limitado las propuestas de política y las acciones encaminadas a la protección y gestión del medio ambiente.

Lo anterior demuestra la necesidad de que se reavive el debate, de que el Estado delimite una política ambiental que conciencie y regule los comportamientos de personas y empresas. Esto último es especialmente relevante en un país donde aún no se han alcanzado las condiciones de vida adecuadas para toda la población y que, en consecuencia, no puede descuidar el ámbito productivo. Entonces, ¿para qué esperar que se exacerbe la degradación ambiental propia de los procesos productivos si se puede trabajar en forma conjunta para el nacimiento de una cultura productiva más limpia y más afín a los distintos ecosistemas y formas de organización social de nuestro país?

Además de las políticas que lleva a cabo el Ministerio de Ambiente y algunos gobiernos municipales (demasiado laxas y poco conocidas, por cierto), existe otro tipo de

medidas complementarias que, salvo algunas excepciones recientes como la iniciativa Yasuní – ITT, aún han sido inexploradas. Uno de los principales mecanismos de intervención del Estado en la economía –la política fiscal– ofrece herramientas que se han probado efectivas para alcanzar algunos objetivos medioambientales. ¿Qué se puede hacer desde la política fiscal para minimizar los daños causados a los ecosistemas? La respuesta, entre otras cosas, pasa por llevar a cabo un análisis y replanteamiento de aquellas políticas de ingresos y gastos que pueden tener efectos perjudiciales para la naturaleza. Este es un objetivo ambicioso y, sin duda, hacia allá se deberá avanzar. Sin embargo, este documento se circunscribirá a realizar un análisis preliminar de lo que se puede hacer desde el sistema tributario. Dentro de los instrumentos de política ambiental, los impuestos verdes son alternativas que ya se han implementado en el contexto internacional y que, correctamente combinados con otras medidas, ofrecen resultados esperanzadores.

A nivel nacional ya se evidencian esfuerzos encaminados a la conservación del medio ambiente: la Constitución de 2008 le otorga derechos a la naturaleza (Título II, Capítulo séptimo, Art. 71 - 74), el Plan Nacional para el Buen Vivir señala, como una de las estrategias, la “sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y fomento del turismo comunitario”, y plantea el objetivo de “garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y saludable”. La relación entre estos preceptos y la política tributaria está respaldada en el artículo 300 de la Constitución, donde se hace explícita la necesidad de que el sistema tributario tenga como uno de sus objetivos la promoción de comportamientos amigables con el medio ambiente: “(...) la política tributaria promoverá la redistribución y estimulará el empleo, la producción de bienes y servicios, y conductas ecológicas, sociales y económicas responsables”. En virtud de lo anterior, éste es el mejor momento para hacer una evaluación de la efectividad de las políticas ambientales existentes y para impulsar la discusión de cómo el sistema fiscal puede crear los incentivos correctos en todos: ciudadanos y empresas.

El objetivo de este documento es explorar las posibilidades de implementar un impuesto ambiental en el Ecuador. Se trata, sin embargo, sólo de un primer paso pues, como se podrá leer en las siguientes páginas, el uso de herramientas fiscales verdes ha generado un acalorado debate y, por sus repercusiones, requiere de un análisis de gran cantidad de factores: los impactos a nivel del medio ambiente, los incentivos o desincentivos que generan, las medidas complementarias como la generación y difusión de información para crear más conciencia, las capacidades institucionales vigentes y las que a futuro se requerirán, la necesidad de coordinación entre distintas unidades gubernamentales, la incidencia distributiva, la viabilidad social y política, etc.

El documento está organizado de la siguiente manera: la sección 2 está dedicada a la discusión de la relación entre economía y medio ambiente desde el punto de vista teórico; incluye también los desarrollos sobre política fiscal ambiental. La sección 3 hace un breve recorrido por las experiencias internacionales con la aplicación de impuestos verdes; y profundiza en el tema de la imposición a las emisiones atmosféricas, como el

CO<sub>2</sub>. La sección 4 describe la metodología y los resultados de estimación de la generación de CO<sub>2</sub> por parte de las empresas ecuatorianas en los años 2008 y 2009, en base a la información de las declaraciones de Impuesto a la Renta en cuanto al consumo de combustible y energía; también presenta una simulación de la introducción de un impuesto a las emisiones de dióxido de carbono. Finalmente, la sección 5 concluye y analiza la factibilidad de que el Ecuador avance en el uso de instrumentos fiscales dentro de la política ambiental.



## 2. Marco Conceptual

---

### 2.1 La Economía Ambiental frente a la Economía Ecológica

A partir de la Segunda Guerra Mundial, los países empezaron a poner en sus agendas los problemas de degradación y deterioro medioambiental que se hacían más evidentes. Así, las cada vez mayores preocupaciones sobre la naturaleza y su conservación hicieron necesario el paso de una defensa basada en la ética y la estética (posiciones bastante románticas pero carentes de la fuerza necesaria) hacia el campo más pragmático de la reflexión económica (Naredo, 2006). Esto significó poner en evidencia el inmenso hueco de la economía tradicional que, al estudiar un sistema cerrado y circular, aislado de las reglas del mundo físico, consideró a los recursos naturales como meros insumos de producción y dejó fuera de su red analítica lo que se convertiría en un importante objeto de estudio.

Con el afán de responder a esta demanda de la sociedad, y ante el indiscutible vacío dejado en casi un siglo de predominancia del pensamiento económico marginalista, se trazaron dos senderos desde los cuales retomar el tema de la naturaleza y sus recursos: el primero consistió en extender a los elementos del medio físico, la misma lógica económica basada en la valoración en términos de costos, precios y beneficios monetarios, utilizando la metodología y el instrumental tradicional; el segundo consistió en aplicar los conocimientos de las ciencias naturales a la gestión del entorno de los seres humanos, lo cual implicaba circunscribir los procesos económicos y considerarlos como un subsistema dentro de la biósfera, sujeto a sus leyes y restricciones (Naredo, 2006).

El primero de estos enfoques es el de la economía ambiental, que no es más que la respuesta del paradigma neoclásico vigente a la necesidad de incorporar los servicios proporcionados por los ecosistemas a las decisiones económicas y al diseño de políticas. Desde esta visión, los recursos naturales siguen siendo una fuente de materiales pero requieren un manejo particular por tener características diferentes de los bienes producidos por la industria: su uso produce externalidades que deben ser consideradas dentro de los procesos económicos. Se busca, entonces, una tasa óptima, sea de extracción o de inserción en el medio físico. Todo esto se hace desde los mismos principios y con la misma metodología del análisis económico tradicional, es decir, mediante meca-

nismos de mercado. Su principal objetivo es asignar un valor monetario al impacto de los procesos productivos y de consumo en la naturaleza, así como a los bienes y servicios que ella presta, de tal forma que los agentes económicos puedan incorporar esta información en sus decisiones. Tales correcciones en los mercados permiten llevar a cabo el tradicional análisis costo-beneficio –entre otras metodologías de evaluación– y evitar, así, varios de los problemas de contaminación y de explotación excesiva del medio ambiente. En otras palabras, la economía ambiental “(...) canaliza todos sus esfuerzos a poner precios a las ‘externalidades’ para poder reducir los problemas a una única dimensión monetaria y aplicarles, al fin, el análisis coste-beneficio para llegar a soluciones pretendidamente objetivas” (Naredo, 2006: 17).

Dado su carácter de sub-disciplina de la escuela neoclásica, la economía ambiental hace uso de modelos matemáticos, lo cual le otorgó credibilidad y le permitió un poderoso desarrollo teórico en sus inicios; pero a la vez, su excesiva teorización la arrastró cada vez más lejos de la resolución y el manejo de los asuntos ambientales reales. Así mismo, ha sido capaz de incorporar temas tan importantes como la disponibilidad de recursos naturales para las generaciones futuras (valores de legado) o la existencia de las especies (valor de existencia), y simultáneamente reducirlos a discusiones sobre una tasa de descuento que deja de lado temas éticos como la equidad intergeneracional (Spash, 1999).

Las críticas a la economía ambiental abarcan desde su subordinación a la teoría convencional, su incapacidad de lograr el cambio político necesario para abordar y solucionar los imperantes problemas ambientales, la omisión de variables físicas, territoriales, socio-políticas y consideraciones éticas, hasta la tensión que existe entre adaptarse y querer cambiar el enfoque económico de la corriente prevaleciente.

El segundo enfoque, la economía ecológica, surge como una respuesta a toda la crítica hacia la corriente ambientalista<sup>1</sup>. Se caracteriza por ser transdisciplinaria, pues se fundó bajo la idea de unir dos grupos de académicos: los ecologistas, entrenados en la metodología falsacionista de las ciencias naturales, y los economistas neo-clásicos, formados en el positivismo lógico (Spash, 1999). En términos de Kuhn, la economía ecológica podría considerarse una revolución científica o un salto de paradigma (Functowitz y Ravetz, 1993; Functowitz y Ravetz, 1994; Müller, 2003; Castro e Silva y Teixeira, 2011).

Uno de los precursores de la economía ecológica fue el economista rumano Nicholas Georgescu-Roegen, quien, en la década de los sesenta, hizo una de las mayores contribuciones en el campo epistemológico: arriesgarse a realizar un análisis interdisciplinario en un mundo donde la separación de las diversas ciencias estaba consolidado (Carpintero, 1999). Buscó la unificación de la física, la biología y la economía de tal forma que se pudiera devolver a esta última el fundamento biofísico que había perdi-

1 No hay que olvidar que, hasta cierto punto, la economía ecológica recoge la visión de la economía de las primeras corrientes de pensamiento: la fisiócrata y una parte de la clásica.

do como consecuencia de la mecanización de su método en la corriente principal. Para Georgescu-Roegen, “toda la historia económica de la humanidad comprueba sin lugar a dudas que la naturaleza, también, juega un rol importante en el proceso económico, así como en la formación de valor económico” (en Daly, 1973). Desde la economía ecológica se pone en tela de juicio la invención del *homo oeconomicus*; la representación mecánica circular del flujo económico, como un movimiento pendular (por tanto reversible) entre la oferta (producción) y la demanda (consumo); la concepción de los recursos naturales como meros insumos de producción de igual o menor categoría que el trabajo y el capital, la atemporalidad y generalidad que caracteriza al análisis económico estándar.

La economía ecológica considera los procesos económicos como una parte de la biósfera y, por lo tanto, estudia el flujo de materia y energía entre ambos; para la economía ecológica no existe la separación entre las actividades humanas y el medio en el que estas se realizan, por lo que en lugar de tratar de minimizar su impacto, lo que busca es analizar y comprender el metabolismo de los sistemas y su interacción, de tal forma que se pueda gestionar la actividad humana en términos de eficiencia y compatibilidad con los ecosistemas biológicos. Reconoce que los sistemas ambientales y humanos, y por ende los económicos, no llegan a equilibrios, sino que están en continuo movimiento e interacción, la cual es a veces impredecible, por lo que la dinámica co-evolutiva (Norgaard, 1994) es un aspecto importante de la economía ecológica. La economía ecológica se completa con la preocupación de la ecología política, pues trata de analizar los efectos distributivos de las políticas ambientales, se preocupa por las consecuencias de sus argumentos en la toma de decisiones, adopta posiciones éticas y no neutrales, acepta que los valores pueden ser inconmensurables, da prioridad a los problemas de distribución (Spash, 1999).

Otro de los puntos divergentes de ambos enfoques acerca de la relación economía - medio ambiente es la idea de sustituibilidad versus complementariedad entre los recursos naturales y el capital manufacturado. La economía ambiental supone que los recursos naturales constituyen otro tipo de capital dentro del proceso productivo –el capital natural–, y por lo tanto pueden ser medidos en términos monetarios y reemplazados por el capital de origen humano (*human-made capital*)<sup>2</sup> (Gudynas, 2000). Este concepto se conoce como “sustentabilidad débil”: el capital de origen humano es un sustituto casi perfecto del capital natural (Costanza y Daly, 1992).

Sin embargo, existen varios argumentos que contradicen tanto el uso de la acepción de capital natural como la aceptación de la sustentabilidad débil. En cuanto a ésta última se pueden citar tres críticas (Costanza y Daly, 1992): (i) Si hubiera sustituibilidad perfecta entre ambos tipos de capital, el capital natural también sería sustituto perfec-

2 Costanza y Daly (1992) definen al capital natural como el stock de recursos naturales que produce flujos de bienes y servicios, el cual puede ser, en términos generales, de dos tipos: renovable o activo y no renovable o inactivo. Por otro lado, el capital de origen humano está integrado por el capital manufacturado (fábricas, edificios, herramientas) y por el capital humano (conocimiento, habilidad, salud de las personas).

to del capital de origen humano y no hubiera nacido la necesidad de crear y acumular éste último; históricamente, el capital de origen humano nació como complemento del primero. (ii) El capital manufacturado está hecho de capital natural, por lo cual la sustitución completa es imposible. (iii) Está comprobado que la producción es sólo un proceso de transformación, el cual tiene como punto de partida un flujo de recursos naturales (dichos recursos se convierten en productos mediante el capital humano y el manufacturado). Los argumentos mencionados, junto con la inconmensurabilidad de toda la diversidad y heterogeneidad interna de la naturaleza y el hecho de que la sostenibilidad de los procesos ecológicos está determinada por una dinámica ecológica, que opera de forma compleja y distinta a la económica (Gudynas, 2000), respaldan el concepto de "sustentabilidad fuerte" que emplea la economía ecológica. La sustentabilidad fuerte señala que el capital natural no puede ser sustituido por otras formas de capital, al menos esta imposibilidad se mantiene para cierta parte del capital natural considerada como crítica para el equilibrio de los ecosistemas. Esto implica que lo relevante es la medición física (no monetaria) de las reservas y los flujos de recursos críticos (Matínez-Alier et al., 1998; Dietz y Neumayer, 2007).

De todo lo anterior se puede concluir que integrar el medio físico en la reflexión económica (o más bien, considerar a la economía como el subsistema que es y corregir las concepciones excesivamente simplistas o erróneas de los enfoques tradicionales) y proponer que la humanidad se desarrolle sobre una base más sostenible es la única forma de precautelar el futuro ante la incertidumbre que representa la crisis ecológica (punto de vista catastrófico de los ecologistas) y los logros de la tecnología como sustituto de ciertos recursos naturales (optimismo tecnológico de los economistas).

## 2.2 La valoración del medio ambiente

Uno de los puntos de mayor discordancia entre la economía ambiental y la economía ecológica es el origen del valor de los elementos que conforman la naturaleza. A este respecto nacen varias preguntas: ¿qué es aquello susceptible de valorarse?, ¿quién y cómo se asignan esos valores?

Dentro de la teoría económica han existido varias teorías del valor que tratan de explicar su concepto, su origen y su medición. Entre ellas predomina aquella que separa el valor de uso del valor de cambio que poseen las cosas (basada en la ética aristotélica). Desde entonces las diversas escuelas de pensamiento se han concentrado en explicar dicha diferencia, pero sobre todo en entender la formación del valor de intercambio, al ser éste la premisa necesaria para la existencia de los mercados, que son el objeto de estudio de la economía tradicional.

Dejando de lado la teoría del valor trabajo de los economistas clásicos<sup>3</sup>, a continuación se analizan los planteamientos de la economía neo-clásica (que son los que se adop-

3 La teoría del valor trabajo, formulada por A. Smith, señala que los bienes tienen un valor igual a la cantidad de trabajo necesaria para producirlos. Smith también sugirió una teoría del valor del costo de pro-

tan dentro de la economía ambiental). La escuela marginalista se enriqueció de varias corrientes de pensamiento del siglo XX para formular su teoría del valor. Se parte de la importancia de la utilidad, percibida por el consumidor, y de la escasez como las variables explicativas del valor de cambio. Menger, en sus *Principios de Economía*, distingue varias categorías de necesidades y deseos, de un orden alto (necesidades fisiológicas) a un orden bajo (como recreación, bienes suntuarios), que son evaluados subjetivamente dentro de cada persona y jerarquizados de acuerdo a su importancia. También manifiesta que una unidad adicional de un bien reducirá la intensidad de su deseo, lo que se conoce como la utilidad marginal decreciente. Como la gente tiene diferentes categorías de necesidades y deseos, no puede existir un *trade-off* entre ellos: generalmente las personas querrán satisfacer primero las necesidades de un orden más alto y sólo después se harán relevantes las de un menor orden, por lo tanto no hay costo de oportunidad entre una categoría o nivel de necesidad y otro. Pero también existen necesidades básicas (como amor, aceptación, libertad, belleza, etc.) que las personas pueden considerar invaluable en el sentido de que no pueden ser compradas con tiempo o con dinero.

Ante esta situación se plantea una “tecnología de consumo” que hace que la persona evalúe no los bienes en sí sino sus características; así, aquellos bienes que sean fuente de iguales características serán intercambiables. Aquí es donde aparece un primer problema y una explicación, no una justificación, para la exclusión de los recursos naturales del análisis económico: sus características no son tecnológicamente intercambiables con otros bienes, por lo que no pueden ser correctamente valoradas por los individuos<sup>4</sup>. Siguiendo con la formación del valor, se propone que para sacar el mayor provecho al consumo de distintos bienes se requiere destinarlos a distintos usos hasta que sus utilidades marginales se igualen. Esto explica la formación de los valores de cambio, con lo cual queda completa la teoría del valor marginalista. Excepto por el hecho de que, bajo esta lógica, también se comprueba que los valores de cambio pueden reflejar, en parte, el valor de uso. Además, la moneda se convierte en la unidad de medida de este valor, pues como la utilidad se define en el margen y los individuos asignan sus recursos a los diversos usos de manera óptima, la utilidad marginal del dinero se mantiene.

Es precisamente la teoría del valor marginalista la que sustenta la valoración económica de los bienes y servicios ambientales que se realiza desde el paradigma neoclásico, pues, según se explicó anteriormente, con los métodos adecuados se puede medir el valor de uso de dichos recursos. Entre los distintos métodos están: los de preferencias declaradas, que preguntan a los individuos su disposición a pagar (o a recibir) por algu-

---

ducción, según la cual los salarios, la renta de la tierra y la ganancia del capitalista son los determinantes de los precios de las mercancías. Smith también hizo referencia a la teoría del valor de la desutilidad del trabajo (Naredo, 2006).

4 Cuando surgió la economía como una disciplina aparte, algunos de los recursos naturales se creían abundantes e infinitos. Por lo tanto, no poseían la característica de la escasez y quedaron sin un valor de cambio (entonces se los consideraba como bienes libres, con precio cero). Sin embargo, esto no significa que no proporcionaran satisfacción a las personas. El valor de uso de los recursos naturales ha existido siempre.

na mejora en la calidad del medio ambiente; los de preferencias reveladas que observan el comportamiento de los individuos en cuanto al consumo de bienes y servicios sustitutos o complementarios a los medioambientales; y los del coste de viaje. Una vez valorados monetariamente aquellos bienes y servicios ambientales, que inicialmente habían quedado fuera del análisis de mercado, precisamente por no disponer de este valor monetario, es importante resaltar los métodos de evaluación, entre los que destaca el conocido análisis costo-beneficio.

Pero además del valor de uso, la economía ambiental reconoce valores de no uso para llegar a estimar el "valor económico total" (VET) de los activos ambientales. El VET toma en cuenta los usos actuales que se hacen de un bien ambiental (valor de uso); los posibles usos que se le podría dar en el futuro (valor de opción), y el valor por el simple hecho de que el bien ambiental exista y se mantenga en el estado en el que se encuentra hoy independientemente de su uso actual o futuro (valor de existencia) (Griffiths y Wall, 2004). El valor de opción considera la incertidumbre de todo lo que el bien ambiental puede aportar y que aún se desconoce. El valor de existencia refleja, hasta cierto punto, el altruismo de las personas, pues está motivado por razones de herencia, donación o simpatía por otros seres vivos.

Dado que la teoría marginalista se fundamenta en la satisfacción de los deseos de cada persona, la noción de valor es enteramente antropocéntrica o instrumental:

Mientras el valor puede significar la contribución a una meta, objetivo, condición deseada, etc., el modelo mental generalmente utilizado por los economistas es el valor que se basa en la satisfacción del deseo, el placer o las metas de utilidad. Las cosas tienen valor en la medida en la que lleven a los individuos hacia el cumplimiento de los objetivos de placer y necesidad (Farber et al., 2002: 379).

Esto implica que la visión de la economía ambiental sigue siendo la de considerar el mundo no humano como un depósito de recursos que proporcionan un valor instrumental a las personas. Es en ese único sentido que se busca la preservación de la naturaleza, como un recurso necesario para mantener la calidad de vida de la gente (el statu quo).

Por otro lado está lo que la economía ecológica considera valioso. Si se define el valor como el grado en que un objeto contribuye a la consecución de un objetivo o condición dentro de un sistema (definición que es válida también en el caso analizado anteriormente), entonces es fácil ver que cada elemento, por más pequeño que sea, al cumplir determinada función dentro de un ecosistema, tiene valor. Dado que dentro de un ecosistema las especies interactúan, la idea de co-evolución abre la posibilidad de considerar a determinada especie como valiosa para la supervivencia de otra y, en ese sentido, los ecosistemas biológicos son valiosos para la existencia de los seres humanos. La ética para todo lo que respecta a temas medioambientales dista de la ética utilitarista, antropocéntrica e instrumental, es más bien deontológica; reconoce que los ecosistemas tienen derechos similares a los de los seres humanos y asume el deber de proteger tales derechos como un compromiso adquirido con toda la sociedad

(Chee, 2004). Esto, en términos de valoración, se traduce a que todas las formas de vida tienen un valor intrínseco independientemente de si tienen o no utilidad para el ser humano.

La crítica al enfoque de la ecología, que es también el de la economía ecológica, está por el lado de su orientación metafísica, el cual hace que se la considere opaca y carente de fundamentos fuertes (Iyer, 1999). Los paradigmas en los que la economía ecológica se basa requerirían tales cambios sociales, económicos y políticos que se hace difícil encontrar una metodología capaz de llevarlos a la práctica. Sin embargo, esta crítica está ya superada pues muchos economistas ecológicos llevan más de tres décadas proponiendo alternativas viables (Martínez-Alier, Naredo, Aguilera, Roca, Daly, Norgaard, entre otros).

Además de las diferencias encontradas en las fuentes del valor, existen otros cuestionamientos relevantes sobre la valoración económica del medio físico y sus elementos. Hay problemas no sólo conceptuales sino morales cuando se trata de valorar cambios ambientales, sobre todo porque estos operan en diferentes horizontes temporales o, incluso, con irreversibilidades (Funtowicz y Ravetz, 1994), por lo que los verdaderos efectos de la intervención humana pueden no ser cabalmente comprendidos por quienes otorgan o no valor a determinado ser o conjunto de seres, según el enfoque neoclásico de la economía ambiental. A esto se suman las dificultades de valorar económicamente la resistencia (*resilience*) de los ecosistemas (Chee, 2004): la capacidad de que éstos mantengan sus patrones, estructuras, funciones y procesos característicos después de alguna perturbación. La dificultad se debe a las interdependencias entre los distintos tipos de servicios ambientales que hacen posible la regeneración de las propiedades de un ecosistema, es decir, no se pueden separar los elementos que lo componen o las funciones que cumplen pues esto dejaría de lado la sinergia con la que éstos actúan para mantener un ecosistema adecuado para las personas.

No cabe duda de que la actividad humana afecta el entorno natural en el que ésta se desenvuelve y, en consecuencia, tendrá repercusiones para el futuro. Esto pone de manifiesto dilemas de justicia y equidad que van más allá de un uso de los recursos naturales bajo las pautas de la eficiencia económica. Surge la necesidad de incorporar los criterios ecológicos y sociales dentro de las políticas públicas: se hace urgente el diseño de una política ambiental apropiada, que haga uso de los mecanismos más eficaces para la protección del medio ambiente; la política fiscal y la tributaria, en particular, pueden jugar un papel importante en la consecución de objetivos ambientales a través de la generación de (des)incentivos.

### 2.3 La política fiscal y el medio ambiente

Debido a la falta de consideración de los límites físicos en el sistema económico, como se mencionó anteriormente, las decisiones de consumo y producción no toman en cuenta las consecuencias que pueden tener sobre terceros que nada tuvieron que ver

con la toma de esas decisiones; tales efectos se conocen como externalidades (Griffiths y Wall, 2004) y pueden ser positivas o negativas. La existencia de las externalidades hacen que los costos privados y los costos sociales de una actividad económica sean diferentes: cuando las externalidades son negativas, como la contaminación causada por las aguas servidas de la industria textil, los costos sociales son mayores que los costos privados; cuando las externalidades son positivas, como la captura de carbono generada por los árboles sembrados para la rehabilitación de un parque dentro de una ciudad, los costos sociales son menores que los costos privados (en este caso, valdría la pena hablar de beneficios sociales mayores que los beneficios privados).

El análisis del medio ambiente y los recursos naturales desde la economía también va por el lado de los bienes públicos. En el caso de problemas ambientales, las externalidades negativas generadas afectan bienes o servicios públicos como la atmósfera, las fuentes de agua, los bosques, etc. Al tratarse de bienes o servicios no excluyentes, por definición, se generan problemas de “free riding” porque no hay un incentivo directo para que los individuos contribuyan para su mantenimiento. Esto significa que, sin intervención estatal, el mercado proveerá una menor cantidad (menor calidad) de dichos bienes que la que sería socialmente deseable. Aquí es importante mencionar que esta condición no incluye aún otros principios éticos ni ecológicos.

Para la corrección de dichas fallas de mercado –externalidades y bienes públicos– aún la teoría económica más ortodoxa justifica la intervención del Estado. Su rol es más evidente cuando estos fallos están íntimamente ligados a la consecución de un objetivo (la calidad del medio ambiente) del cual depende la calidad de vida de la población y, en última instancia, la supervivencia humana y de otras especies.

Así pues, el Estado puede hacer uso de varios instrumentos de política ambiental. Por un lado están las medidas de comando y control, que se refieren a regulaciones a través de la normativa legal (límites, prohibiciones, licencias de funcionamiento, especificación de requerimientos a productos, etc.). Por el otro lado están los mecanismos de mercado o instrumentos económicos, denominados así porque buscan “corregir” los precios de bienes y servicios para que incorporen el costo social, además del privado, incurrido en su producción o consumo; ejemplos de estos son los impuestos ambientales y los permisos de emisión negociables. Esta clasificación, no implica de ninguna manera que la política ambiental opte por un tipo de instrumentos u otro; por lo general, ambos se complementan.

Dentro de los instrumentos económicos, la política fiscal puede jugar un rol importante en la consecución de ciertos objetivos ambientales, a través de dos vías: (i) la recaudación de impuestos (y otras figuras tributarias como tasas o cánones) y (ii) el uso de los fondos públicos. La primera de ellas, los impuestos, actúa a través del cambio en la estructura de incentivos de los hogares y empresas lo cual afecta las decisiones de consumo, inversión y producción. La segunda, el gasto gubernamental, influye no sólo mediante los gastos recurrentes sino también mediante la inversión en infraestructura, el apoyo al desarrollo tecnológico, el fomento de sectores encaminados a proteger o



mejorar la calidad del medio ambiente o a reducir los impactos negativos de las actividades económicas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, 2010a).

La política fiscal tradicionalmente tiene 3 roles: asignación, distribución y estabilización (Musgrave y Musgrave, 1991). La fiscalidad ambiental añade a éstos un objetivo más: la penalización (motivación) de ciertas conductas con el fin de coadyuvar a la política ambiental. Este nuevo objetivo es "extrafiscal" ya que no se centra en el financiamiento del Estado, si bien ésta es una ventaja que se consigue con la aplicación de ciertas medidas como los impuestos verdes o la subasta de permisos de emisión negociables. Antes de pasar al tema puntual de los impuestos ambientales, vale la pena mencionar que el concepto de la fiscalidad ambiental toma en cuenta los impactos en el medio ambiente que tienen el sistema fiscal actual y las posibles reformas. En esa línea, cualquier intento de "enverdecer" la política fiscal debe necesariamente pasar por una evaluación del efecto de las estructuras vigentes sobre el medio ambiente.

Dentro de los instrumentos fiscales que podrían aplicarse en la política ambiental están: los impuestos, que pueden ser creados con fines ambientales o recaudatorios pero que recaen sobre la sustancia perjudicial para el medio ambiente o sobre bienes cuyo uso está directamente relacionado con la sustancia contaminante; los cargos y tasas por el uso de los recursos naturales o de los servicios ambientales que prestan, que están destinados a cubrir los costos operativos de los servicios (como la provisión de agua o la gestión de residuos) o algún programa que controle el abuso y la contaminación generada; los incentivos fiscales como el gasto tributario (tarifas reducidas, exenciones, depreciación acelerada), los subsidios o las subvenciones. Generalmente, tales incentivos están dirigidos a promover actividades con externalidades ambientales positivas (Acquatella, 2005). De todas estas herramientas de política, debido al alcance de este estudio, la siguiente sección analiza el tema tributario con más profundidad.

### 2.3.1 *Los impuestos ambientales*

En general, los impuestos son pagos forzosos desde el sector privado hacia el Estado, por los cuales no existe una contraprestación por parte de este último (Musgrave, 1991). Los impuestos ambientales, o impuestos verdes, son aquellos que recaen sobre bienes o servicios contaminantes. De forma más general, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2005) señala que un impuesto ambiental es aquel cuya base imponible es una unidad física, o una aproximación, que tiene un impacto negativo específico comprobado en el medio ambiente. Sin embargo, existen otras definiciones que toman en cuenta los objetivos de los impuestos así como sus efectos, más que la base gravada.<sup>5</sup>

5 Esta es una definición bastante amplia que incluye aquellos impuestos creados específicamente con fines ambientales y aquellos que, aunque no hayan sido creados con esa finalidad, tienen un impacto ambiental positivo para la naturaleza.

Los impuestos ambientales, desde el punto de vista teórico, surgen con la propuesta del economista Arthur Pigou (1920), quien planteó la necesidad de la intervención del Estado ante la existencia de discrepancias en los beneficios marginales sociales y privados. Un impuesto que recaude el valor monetario de los daños ambientales permitiría corregir este fallo ya que internaliza los costos externos causados por las actividades contaminantes; la tasa óptima sería aquella que haga que el costo marginal privado coincida con el costo marginal social. Así, los precios “corregidos” permitirían que se alcance un nivel de contaminación “óptimo”, diferente de cero, por supuesto. Los impuestos pigouvianos son la base de la visión tradicional de la economía ambiental y, por lo tanto, su único afán es la búsqueda de la eficiencia económica mediante la corrección de las externalidades. De esta formulación nació el principio “quien contamina paga” que ha regido la política ambiental de los países de la OECD, desde 1972, y, más adelante, la de toda la comunidad internacional (Mendezcarlo, 2010).

Los impuestos ambientales, aunque son herramientas de mercado, son aceptados por la economía ecológica, si bien con más reservas acerca de sus bondades. Para que un impuesto tenga el carácter de ecológico, éste debe guardar una relación estrecha entre lo que se busca corregir y la base imponible; además, su objetivo no es recaudar sino incentivar cambios de comportamiento (finalidad “extrafiscal”), por ello un impuesto ecológico cae dentro de la clase de impuestos reguladores<sup>6</sup> (Roca, 1998). Dado que no se puede hacer una valoración monetaria exacta de los impactos ambientales de una determinada actividad, los impuestos se consideran sólo una herramienta complementaria a otro tipo de medidas (regulación e información), todas encaminadas al cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por la sociedad. Esto hace indispensable la coordinación entre las distintas áreas del gobierno, sobre todo la ambiental y la financiera, y la construcción de una capacidad administrativa y de una institucionalidad fuerte (PNUMA, 2010a).

El uso de impuestos ambientales (y otros instrumentos de mercado) tiene ciertas ventajas en comparación con la implementación de medidas de comando y control. (i) Eficiencia estática: la implementación de los impuestos permite conseguir un mismo nivel de reducción de la contaminación a un menor costo total pues éstos son lo suficientemente flexibles para que cada agente elija cuánto reducir según sus costos marginales particulares; a lo anterior se suma el hecho de que la adopción de un impuesto le ahorra al gobierno la necesidad de información individualizada sobre los costos de reducción de emisiones (si bien los problemas de información asimétrica aparecen también a la hora de determinar la tasa óptima del impuesto). (ii) Eficiencia dinámica: surge del incentivo permanente que generan los impuestos ambientales –pues gravan desde la primera unidad de contaminación– para adoptar tecnologías limpias e innovar en los procesos productivos de tal forma que se reduzcan las emisiones y, en consecuencia, la obligación tributaria; con un límite normativo, por ejemplo, no existe ningún estímulo para que las personas o las empresas reduzcan sus emisiones por debajo de lo permi-

6 Aunque en algunos casos se mantiene la distinción entre impuestos ambientales e impuestos ecológicos para hacer énfasis en distintos enfoques o intensidades, generalmente estas denominaciones son utilizadas de forma intercambiable (Gago y Labandeira, 1997). La diferencia entre ambos términos se considera importante, en este trabajo, en virtud de la discusión previa sobre economía ambiental y ecológica.

tido. (iii) Tratamiento generalizado: la introducción de impuestos hace que todos los contaminadores se enfrenten a una misma tasa, con independencia de sus características tecnológicas y económicas individuales y, sin embargo, pueden ajustar el nivel de reducción según dichas particularidades; lo importante es que desaparece la necesidad de que la entidad reguladora tenga que negociar de forma individual con cada agente y reduce, en consecuencia, el riesgo de manipulación que pueden ejercer los contaminadores para su beneficio, como suele suceder en el caso de las regulaciones (este es un factor que reduce la efectividad ambiental de este tipo de herramientas). (iv) Potencial recaudatorio: aunque la generación de rentas no es, en principio, el objetivo de este tipo de impuestos, éstos generan ingresos para el fisco, si bien la idea es que estos sean cada vez menores si el impuesto ha de ser “ambientalmente” exitoso. La cuestión de cómo estos recursos son utilizados o canalizados es un tema importante que aún está en debate (Fullerton et al., 2008). Por un lado, se cree que la recaudación generada por los impuestos verdes debería estar destinada a financiar programas de política ambiental, sea de prevención o de remediación (impuestos afectados o finalistas). Por otro lado, aunque se reconoce que ésta puede ser una estrategia que facilite la introducción del impuesto en términos de aceptación de la sociedad, los impuestos afectados introducen rigideces excesivas en las finanzas públicas (Gago y Labandeira, 1997; PNUMA, 2010a; Roca, 1998).

A la vez, la aplicación de impuestos verdes tiene ciertas dificultades y desventajas que hacen necesario un análisis previo que considere las especificidades de los distintos escenarios. Como se mencionó antes, los impuestos no son el único y, en ciertos casos, tampoco son el mejor instrumento de política ambiental. Hay ocasiones en las que una prohibición es más factible y efectiva (Fullerton et al., 2008) –cuando hay de por medio consecuencias que ponen en riesgo la salud de las personas o cuando los procesos de mitigación son prohibitivamente caros, entre otros–. Asimismo, la eficiencia de un impuesto verde puede verse reducida en situaciones en las que el daño causado depende de la fuente de emisión; aunque este problema podría solucionarse aplicando tipos diferenciados, una regulación puede ser más factible si se requiere un tratamiento diferente para cada fuente (Fullerton et al., 2008).

Otro punto débil de la imposición ambiental es que su efectividad depende de cómo reaccionen las personas y las empresas, lo cual muy pocas veces coincidirá con los supuestos teóricos (comportamiento optimizador) (Roca, 1998). Es más, puede darse el caso de que se generen reacciones adversas a los impuestos ecológicos si los contribuyentes asumen que el pago les da el derecho o el permiso para contaminar. Lo anterior sería más grave si los impuestos, más allá de cierto nivel, desplazan la responsabilidad (intrínseca) de las personas hacia el cuidado de la naturaleza, como argumentan Bazin et al. (2004), lo cual reduciría la efectividad del instrumento e, incluso, podría causar impactos perjudiciales para el medio ambiente. El logro de los objetivos ambientales también está sujeto a factores como la elasticidad de los bienes gravados, la existencia de sustitutos, la cantidad y la calidad de la información que posea la gente, etc. En cuanto al tema distributivo, dado que los impuestos ambientales gravan bienes como la energía, los combustibles y otros, pueden tener un impacto adverso en la equi-

dad si los hogares de menos recursos gastan proporcionalmente más en este tipo de bienes. Adicionalmente, los impactos distributivos también se extienden a los beneficios de la política: en este aspecto, el tema se vuelve más complejo pues dentro del conjunto de beneficiarios están las generaciones futuras (equidad inter-generacional) y, en el caso de problemas ambientales de gran escala, quienes se benefician están dispersos en todo el mundo (sin que tengan que soportar el costo de la medida) (Roca, 1998). Lo cierto es que el verdadero impacto distributivo de un impuesto ambiental depende del bien o actividad gravada, del diseño específico del impuesto, etc. Sin embargo, si el resultado de aplicar un impuesto verde coincide con la percepción de que éste es regresivo por ser indirecto, se puede tomar algún tipo de medidas compensatorias debidamente focalizadas, como la desgravación de un tramo básico de consumo, la inclusión de tasas progresivas, la creación de subsidios temporales, etc. Las medidas compensatorias mencionadas, además de amainar los efectos perversos en la equidad, pueden servir para obtener mayor aceptación por parte de la sociedad y mayor apoyo político, lo cual resulta un punto clave en países como el nuestro, donde la política ambiental ha sido laxa y el pago de impuestos una opción más que una obligación. Esto no quiere decir que se deba recurrir a la aplicación de tratamientos especiales siempre, pues complican el impuesto y socavan su efectividad ambiental (PNUMA, 2010a).

### 2.3.2 La reforma fiscal verde

El uso de impuestos como complemento de las otras medidas de política ambiental se fue expandiendo hacia el empleo de otras herramientas fiscales. Así, durante la década de los 90, los países desarrollados asistieron a reformas fiscales que buscaban trasladar las cargas fiscales desde los impuestos tradicionales hacia impuestos sobre la contaminación y la degradación del medio ambiente. Este tipo de reforma de los sistemas tributarios tomó el nombre de "reforma fiscal verde". La introducción de impuestos ecológicos, está acompañada de dos concepciones básicas complementarias y controversiales: la existencia de una doble ganancia o "doble dividendo" y la necesidad de mantener la neutralidad de los ingresos (Roca, 1998).

La hipótesis del doble dividendo surge de la combinación de los 2 objetivos de la tributación: el fiscal, recolección de ingresos, y el extrafiscal, corrección de fallos de mercado, en particular, de externalidades. ¿Son estos objetivos complementarios o contrarios? La hipótesis del doble dividendo descansa en la premisa de la necesidad de que cualquier aumento de impuestos ambientales debería ir acompañado por una reducción de otros impuestos recaudatorios –la neutralidad en los ingresos–; además se asume que los impuestos verdes tienen un efecto incentivador positivo mientras que los otros impuestos tienen efectos distorsionadores negativos. Entonces, la reforma fiscal verde conlleva un primer beneficio –la mejora del medio ambiente porque crea incentivos para patrones de consumo y producción menos contaminantes y más eficientes en el uso de recursos– y un segundo dividendo dado por la reducción de las distorsiones del sistema impositivo tradicional ante la disminución de impuestos direc-

tos: a la renta o al empleo (Jaeger, 2003). En palabras de Repetto et al. (1992), una reforma fiscal verde implica transferir la carga tributaria desde los bienes económicos –empleo, producción, consumo, ahorro– hacia los males ambientales –la contaminación–. Adicionalmente, se refinó el concepto de doble dividendo:

Goulder (1994) diferencia, en este sentido, entre el doble dividendo fuerte y débil de la imposición ambiental. Existe un doble dividendo débil cuando los ingresos ambientales son reciclados para reducir otros impuestos distorsionantes y con ello contraer los costes de bienestar creados por el impuesto ambiental, frente a la alternativa de devolverlos a los ciudadanos mediante transferencias de tanto alzado. Por el contrario, existirá un doble dividendo fuerte cuando los costes de bienestar no ambientales creados por una reforma fiscal verde son nulos o negativos. Es decir, cuando la suma de los costes primarios y el efecto interacción fiscal son compensados por los beneficios proporcionados por el efecto reciclaje. (Referenciado en Rodríguez Méndez, 2005).

Sin embargo, no hay consenso acerca de lo que implica la hipótesis del doble dividendo ni sobre las pruebas que deberían llevarse a cabo para validar o refutar dicha hipótesis (Jaeger, 2003). Las críticas van también en otras direcciones. Para Roca (1998), el argumento de los efectos económicos negativos de los tributos convencionales es exagerado pues los precios relativos dependen de muchos otros factores que los distorsionan y no sólo de los impuestos. Además se olvida que uno de los objetivos más importantes de ciertos impuestos es la redistribución. En ese sentido, los gravámenes convencionales, imponen un costo que no es tan contraproducente, sobre todo si permite el cumplimiento de otros objetivos sociales. En esta línea se puede argumentar que, debido a que vivimos en un mundo lleno de distorsiones, los impuestos ambientales podrían interactuar negativamente con los existentes; si el efecto interactivo supera el efecto positivo generado por la reducción de algún impuesto tradicional más distorsionador que el ambiental, entonces el resultado final será un aumento de costos y no habría doble dividendo (Acquatella, 2005).

Roca (1998) también critica la condición de la neutralidad de los ingresos porque ésta restringe los beneficios que se podrían obtener de recaudaciones adicionales, como financiar servicios útiles con poco o nulo impacto ambiental, o simplemente disminuir la insuficiencia en caso de que los ingresos públicos aún no alcanzaran un nivel suficiente; este último punto es especialmente importante en los países en desarrollo como señala Acquatella (2005: 38)

Los países de América Latina y el Caribe, en su estado actual de desarrollo institucional, más que sustituir impuestos tradicionales por otros cuyo costo social sea menor, como en el caso de las reformas citadas, están buscando consolidar y fortalecer sus regímenes fiscales. En este sentido, el análisis presentado resalta nuevamente las ventajas que pueden ofrecer los impuestos ambientales como opciones para expandir la base impositiva mediante tributos que impliquen un menor costo social y contribuyan, al mismo tiempo, a crear incentivos para el mejoramiento de la calidad ambiental de los países.

Además, el requerimiento de neutralidad pone énfasis en los objetivos recaudatorios de los impuestos ambientales, lo cual contradice su objetivo principal, la efectividad

ambiental, que más bien apunta hacia la caída de la recaudación a medida que se erosiona la base imponible del impuesto. A esto se suma el hecho de que la introducción de impuestos verdes puede requerir mayor gasto público, para compensar los efectos sociales negativos, por ejemplo, y, en tal caso, la neutralidad sería una condición excesivamente restrictiva (Roca, 1998).

Si bien los procesos de reforma fiscal verde han seguido caminos diversos, se ha podido obtener ciertas lecciones que también pueden ser aplicadas en el caso de la introducción de un impuesto verde puntual. Como se señaló anteriormente, una de las claves para llevar a cabo una reforma fiscal ambiental exitosa, sobre todo para los países en desarrollo, es la existencia de la adecuada capacidad administrativa para la implementación y el seguimiento y control del cumplimiento de la normativa ambiental, así como la disposición de las autoridades ambientales a trabajar en equipo con las fiscales (Acquatella, 2005). Esto requeriría en principio la recolección de información pertinente que permita el diseño, el monitoreo y la elaboración de indicadores que permitan conocer las interacciones entre el medio ambiente y la economía (PNUMA, 2010a). Otro punto importante es la introducción gradual del paquete o del impuesto ambiental, pues no hay que olvidar que los cambios de comportamiento tomarán un tiempo, que puede ser mayor o menor dependiendo de las estructuras de los mercados (acceso a sustitutos más amigables con el medio ambiente, calidad de dichos sustitutos, etc.) y de otros factores más subjetivos (como la comprensión de las consecuencias de cierto tipo de conducta o la conciencia de escasez de un recurso).

En otra instancia se considera que las cargas son más efectivas que los subsidios para lograr los objetivos ambientales (OECD, 2010a). En este tema, un primer paso debería ser la reforma de subsidios (y otros tratamientos preferenciales) ambientalmente nocivos (como los subsidios a los combustibles, tasas reducidas a los bienes energéticos) ya que éstos promueven actividades no sostenibles, son costosos para el fisco y no siempre tienen un beneficio importante para los hogares más pobres (son regresivos). Por el otro lado, subsidios transitorios y bien direccionados podría darle mayor viabilidad política a una reforma fiscal verde, y ayudar a industrias que enfrenten problemas de competitividad internacional causadas por el alza de precios de algunos insumos o a aquellas que tengan barreras tecnológicas durante un período de ajuste. Dentro de este tema, debe limitarse el uso excesivo de otros mecanismos de compensación como exenciones o reducciones de las tasas a las industrias clave, porque debilitarían el objetivo principal de la reforma fiscal verde (PNUMA, 2010a).

En cuanto la introducción puntual de impuestos ambientales se recomienda hacer un balance entre la cercanía de la base imponible al "mal" que se intenta controlar y la capacidad de gestión de la agencia que estaría a cargo de manejar el impuesto. La fijación de la tasa también es un tema controvertido toda vez que, aún si se quisiera implementar un impuesto pigouviano (óptimo teórico), los costos marginales sociales de los distintos tipos de contaminación son difíciles de estimar en la práctica. El asunto es aún más complejo, si lo que se pretende es poner una tasa que tome en cuenta las incertidumbres a las que estamos expuestos por no tener un conocimiento cabal de todo lo

que la alteración de un ecosistema conlleva (dada la imposibilidad de trasladar a valores monetarios este y otros daños subjetivos, como señala la economía ecológica). Otra alternativa es elegir una tasa impositiva lo suficientemente alta para inducir los cambios en el comportamiento requeridos. Asimismo el diseño del tributo debería incluir una planificación de cómo evolucionará en el tiempo, pues los efectos serán distintos en el corto y largo plazos debido a que las inversiones en tecnología limpia o la reingeniería de procesos, e incluso los patrones de consumo. Se recomienda que al menos las tasas se ajusten a la evolución de los precios para que mantengan el mismo incentivo o que, incluso, estas vayan incrementándose a futuro, de tal forma que haya una mayor penalización para quienes se rehúsan a cambiar su comportamiento contaminador (PNUMA, 2010a).

Finalmente, no se puede cerrar esta discusión sin mencionar la necesidad de una coordinación a nivel internacional, sobre todo si la carga de los impuestos verdes recae de forma importante en los bienes transables. Pero además de los temas de competitividad, están los de procurar el cumplimiento de objetivos que nos conciernen a todos: este es el caso de problemas ambientales como el calentamiento global.

De todo lo visto hasta ahora, se puede concluir que sea la introducción de un impuesto ambiental puntual o sea la propuesta de una reforma fiscal verde, existen varios factores a tomar en cuenta. Desde los intereses creados en contra de este tipo de medidas, el costo político de optar por nuevos impuestos, la definición de una política ambiental clara que delimite el uso de herramientas fiscales, la evaluación previa y ex post de los efectos, hasta la necesidad de construir capacidades y crear conciencia en las instituciones y en la población en general, requieren de un gran esfuerzo que sólo será posible si éste responde a las prioridades y anhelos de la sociedad.

### 3. Impuestos verdes en la práctica: experiencias internacionales

---

El uso de impuestos y otro tipo de instrumentos económicos en la política ambiental tuvo sus inicios en los países europeos, hacia el final de la década de 1980. Según Ekins (1999) el interés en este tipo de herramientas se despertó por: (i) la mayor conciencia del poder y el potencial de los mercados en la política pública; (ii) el reconocimiento de las limitaciones del Estado y, en particular, de los sistemas de comando y control en la política ambiental; (iii) la preocupación de que las regulaciones tradicionales no estaban solucionando los problemas ambientales sino imponiendo costos sustanciales, lo cual generó la necesidad de instrumentos de política ambiental más rentables, y (iv) el deseo de progresar en la implementación del principio “quien contamina paga”, de internalizar los costos ambientales en los precios relevantes y de integrar la política ambiental con otras áreas. A esto se le sumó la difícil situación económica que atravesaban los países desarrollados a inicios de los 90, lo cual aumentó la preocupación por el desempleo y dio lugar a la posibilidad de reducir los impuestos al trabajo con la introducción de impuestos ambientales que compensaran la recaudación.

Para Gago (2004), la introducción de impuestos verdes fue parte de la evolución normal de la reforma que los sistemas tributarios europeos habían iniciado a mediados de los 80; tales reformas pusieron como prioridad los principios de eficiencia, equidad horizontal y sencillez, lo cual inspiró los esquemas compensatorios y la inclinación hacia los impuestos indirectos (para ello se optó por la reducción de las tasas marginales máximas y de las tarifas únicas del impuesto a la renta de personas y sociedades, respectivamente, conjugada con la extensión de bases imponibles, la eliminación de tratamientos preferenciales, el incremento de los tipos mínimos del IRPF y del IVA, etc.). En este sentido, el siguiente paso –la Reforma Fiscal Verde– consistía en afianzar la tendencia hacia la reducción de las tarifas máximas y otros impuestos que encarecían el empleo (como las contribuciones a la seguridad social) con la implementación de impuestos verdes (que cumplieran con los principios prioritarios y generaban beneficios adicionales –los ambientales–). Precisamente, la forma en la que se introdujo la imposición ambiental (como la contraparte de una reducción de impuestos directos para mantener el nivel de ingreso) dio origen a la idea de que la Reforma Fiscal Verde permitiría obtener un “doble dividendo” a los países que la implementaran.



A pesar de ello, sólo un grupo de países llevó a cabo cambios en todo su sistema fiscal, entre ellos están: Finlandia, Suecia, Noruega, Dinamarca, Holanda, Reino Unido, Alemania, Italia y Austria. Mientras que otros como Estados Unidos, Bélgica y Suiza introdujeron impuestos verdes mediante leyes, pero no como parte de una reforma global. Gago (2004).

En 1994 (5-6 años después de que la Unión Europea diera énfasis a los instrumentos económicos en la política ambiental), el uso de instrumentos de mercado se había diseminado hacia los países miembros, especialmente los escandinavos y Bélgica, Holanda y Luxemburgo, aunque también países como el Reino Unido, Francia, Italia y Alemania ya habían empezado a aplicarlos. Asimismo, a pesar de ciertas trabas de implementación, también Polonia, Hungría y Estonia habían iniciado el uso de impuestos y tasas ambientales, y en los países asiáticos, como Taiwan, Korea, Malasia, Tailandia y Singapur, los instrumentos de mercado ya eran complemento de las regulaciones y estándares (Ekins, 1999).

El cuadro 1 muestra la importancia de los ingresos generados por los impuestos ambientales en los países de la OECD. Se puede observar que, en promedio, el aporte de estos impuestos ha caído entre 1994 y 2008, del 2,46% del PIB al 2,13% (1,89% a 1,59% si se toma el promedio ponderado). También su importancia dentro de los ingresos tributarios se ha reducido en los países miembros entre 1994 y el 2007: los impuestos ambientales pasaron de recaudar el 7,3% del total a recaudar el 6,5% en promedio (6,1% a 5,2% con ponderaciones) durante el período mencionado. Esta tendencia, en parte, responde a la caída de la demanda de combustibles fósiles debido al incremento en los precios internacionales (OECD, 2010a). Otras razones son la reducción de los impuestos a la energía desde 1999, así como el decrecimiento de la intensidad de la energía (medida del consumo de energía por unidad de PIB) (Eurostat, 2010).

A pesar de que los impuestos verdes se han implementado no sólo en los países desarrollados sino también en las economías emergentes, aún hace falta incrementar y mejorar su uso: por ejemplo, es común que las tasas que se cobran por la provisión de agua, tratamiento de desechos y el uso de los recursos naturales estén infra-valoradas. Además, la OECD estimó que si todos los países industrializados redujeran sus emisiones, hasta el 2020, en un 20% comparado con las de 1990, mediante impuestos, ese año los recaudos alcanzarían el 2,5% del PIB en todos ellos. (OECD, 2010a).

La Unión Europea reconoce cuatro subgrupos de impuestos ambientales, según la base imponible: (i) Los impuestos a la energía que incluyen a los bienes energéticos usados para el transporte (ej. diesel, gasolina) y para usos estacionarios (ej. gas natural, electricidad); también los impuestos al carbono o al CO<sub>2</sub> se incluyen en esta categoría para fines de estimación de las estadísticas porque éstos corresponden a la tercera categoría. (ii) Los impuestos al transporte que gravan la propiedad o el uso de vehículos motorizados. (iii) Los impuestos a la contaminación que recaen sobre las emisiones al aire y

al agua, así como también al manejo de residuos y al ruido. (iv) Los impuestos a los recursos que se refieren más bien a su uso o a la extracción de materiales (Eurostat, 2010). Una recopilación más amplia de las bases imponibles de los impuestos verdes existentes en Europa se indica en el gráfico 1.

Cuadro 1. Recaudación de impuestos ambientales como porcentaje del PIB. Países de la OECD. Varios años.			
País	1994	2000	2008
Australia	2,53	2,43	1,84
Austria	1,90	2,42	2,40
Belgium	2,21	2,25	1,96
Canada	1,67	1,37	1,09
Chile	1,19	1,53	1,01
Czech Republic	2,73	2,64	2,68
Denmark	4,00	4,80	4,25
Finland	2,70	3,15	2,73
France	2,26	2,22	1,74
Germany	2,41	2,34	2,19
Greece	3,53	2,71	2,13
Hungary	2,89	3,04	2,89
Iceland	2,74	2,98	1,97
Ireland	3,21	2,84	2,37
Italy	3,77	3,22	2,52
Japan	1,69	1,75	1,59
Korea	1,98	2,73	2,52
Luxembourg	3,23	2,78	2,51
Mexico	1,67	1,32	-1,59
Netherlands	3,41	3,75	4,49
New Zealand	1,50	1,36	1,10
Norway	3,43	2,89	2,40
Poland	1,52	1,97	1,94
Portugal	3,47	2,73	2,62
Slovak Republic	2,77	2,11	1,96
Spain	2,19	2,14	1,65
Sweden	2,76	2,74	2,59
Switzerland	1,96	2,07	2,00
Turkey	1,11	2,38	3,34
United Kindom	2,80	3,01	2,36
United States	1,10	0,96	0,77
Arithmetic average	2,46	2,47	2,13
Weighted average	1,89	1,78	1,59

NOTA: las tasas y contribuciones no están incluidas  
Fuente: OECD (2010b). <http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/TaxInfo.htm>  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

Manteniendo la clasificación de la Eurostat, para los 27 países miembros de la Unión Europea (UE-27), en el 2007, los impuestos a la energía fueron los más representativos en términos de recaudación: el 72% de los recaudos de impuestos verdes correspondió a los energéticos, el 24% a los de transporte y el restante 4% ingresó por las otras dos categorías (recursos y contaminación).

Los impuestos a la energía de los 27 estados miembros, alcanzaron casi el 2% del PIB, en promedio. Bulgaria es el país que más recauda (en proporción) este tipo de impuestos (3% de su PIB). En cuanto a los impuestos al transporte, los ingresos generados por la UE alcanzan el 0,6% del PIB, y Dinamarca es el que mayor proporción al PIB presenta en este tipo de impuestos ambientales: sobre el 2% de su PIB. También en países como Malta, Chipre, Holanda, Noruega, Irlanda y Finlandia estos impuestos son importantes; representan más del 1% del PIB. Finalmente, los ingresos generados por los impuestos al uso de recursos y a la contaminación apenas alcanzaron el 0,2% del PIB de la UE-27; Dinamarca, una vez más presentó la mayor recaudación por este tipo de impuestos, la cual representó el 1,4% del PIB. (Eurostat, 2010).

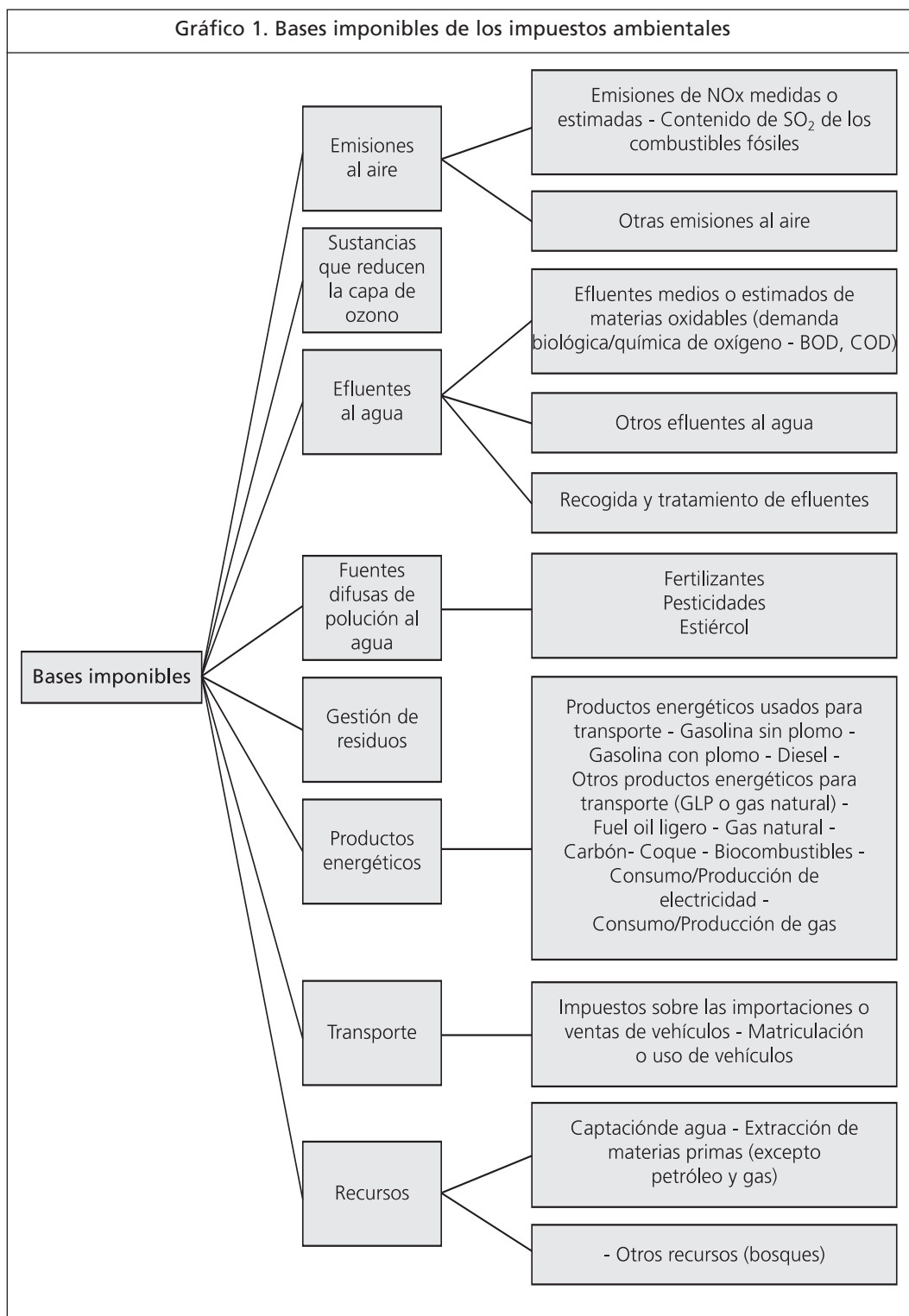
Más allá de las cifras de recaudación, es importante notar que, aunque limitada, ya existe evidencia sobre la efectividad de las reformas tributarias verdes. Por ejemplo, el estudio de Barker et al. (2009) concluye que las reformas tributarias energéticas lograron reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) alrededor del 6% en países como Suecia y Finlandia, y entre 2 y 3% en Alemania y Dinamarca; asimismo, el incremento de los precios de los combustibles (altamente inducido por impuestos) se asocian a una caída del 13% en la demanda de estos productos en 9 años (PNUMA, 2010a).

En América Latina, gran parte de países tiene impuestos que gravan a los combustibles; son impuestos ambientales en su concepción más amplia, si bien su creación ha respondido principalmente a las necesidades de recaudación. Por ejemplo, según datos de la CEPAL – CEPALSTAT<sup>8</sup>, en el 2009, Argentina recaudó algo más del 1% del PIB por concepto de impuestos a los combustibles (que incluyen combustibles líquidos, gas oil, diesel oil y kerosene, y gas natural comprimido); Paraguay recaudó 1,55% del PIB por igual concepto (impuesto selectivo al consumo y combustibles). Chile también recaudó un porcentaje considerable (0,82% del PIB) por medio de su impuesto a los productos específicos a los combustibles que contempla: derechos de explotación, combustibles automotrices, petróleo diesel, automóviles a gas licuado y otros. Países más cercanos al Ecuador, como Colombia (con el Impuesto Global que es una tasa fija en moneda nacional para las gasolinas y el diesel más la sobretasa de un 25% sobre el precio de venta al público de referencia por galón para las gasolinas y de un 6% para el Diesel) y Perú (con el impuesto selectivo al consumo-combustibles), recaudaron 0,28% del PIB y el 0,57% del PIB, respectivamente, en el 2009.

7 La UE-27 está compuesta por los siguientes países miembros: Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y el Reino Unido.

8 <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp>

Gráfico 1. Bases imponibles de los impuestos ambientales



Fuente: Instituto Nacional de Estadística - España,  
<http://www.ine.es/daco/daco42/ambiente/aguasatelite/metimpuestos.pdf>  
 Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales.

El hecho de que la mayoría de países tengan impuestos a la energía como un componente importante de otros impuestos ambientales tiene lógica debido a las ventajas que este tipo de tributo representa. En primer lugar, y esto es cierto para la mayoría de impuestos verdes, debido a que los problemas ambientales están inter-relacionados, la corrección de uno de ellos también mejorará otras áreas (Ekins, 1999); sin embargo, el uso de energías se asocia a gran cantidad de problemas que afectan más de cerca a la gente (contaminación atmosférica, congestión, ruido), lo cual hace más fácil lograr el apoyo necesario. En segundo lugar, se podría gravar a las pocas fuentes de energía de un país a un menor costo y con las consecuencias magnificadas a nivel de consumidores. Tercero, la relación entre el uso de los principales tipos de combustibles fósiles y las emisiones es conocida, estable y predecible. La cuarta ventaja, que resulta especialmente importante para los países en desarrollo aún en la búsqueda de más fuentes de ingresos, es que los combustibles fósiles son una amplia base imponible, por lo que un impuesto a este tipo de bienes (que generalmente está diseñado para controlar más que para evitar su uso) puede ser una fuente de ingresos relativamente estable. (Prust, 2005).

Si bien los objetivos recaudatorios de los impuestos ambientales primaron en un inicio, la realidad es diferente hoy. En efecto, los impuestos verdes se han convertido en un componente de planes mucho más ambiciosos, que van más allá de una reforma fiscal verde, hacia una economía verde. La evidencia innegable de los problemas ambientales y su impacto en la salud, la economía y hasta las relaciones sociales, junto con la crisis económica que estalló en el 2007, son hechos, entre otros, que han puesto en entredicho los patrones de acumulación tradicionales y han impulsado acciones hacia la construcción de economías caracterizadas por inversiones en sectores que mejoran el medio ambiente o reducen los riesgos ambientales y la escasez de recursos naturales como la energía renovable, las tecnologías limpias, la mejora en el tratamiento de residuos, la agricultura sustentable, el manejo de bosques, etc. (un ejemplo es la Iniciativa Economía Verde<sup>9</sup> impulsada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

Ante la importancia que ha cobrado el manejo adecuado de recursos y la conservación de la naturaleza, se ha hecho imperante la necesidad de una política ambiental más efectiva, que conjugue tanto el rol del Estado como el de los sectores privados de la sociedad en la búsqueda de una vida digna a largo plazo (sostenible), lo que en Ecuador se ha llamado el Buen Vivir. Las experiencias de otros países, si bien no son concluyentes, dan un indicio de que la aplicación de impuestos ambientales tiene impactos positivos en el medio ambiente. Lo que aún no es evidente es la existencia de un doble dividendo, ni de si los países en desarrollo podrán beneficiarse de éste, pues la mayoría aún se enfrenta a presiones fiscales bajas y, dadas las necesidades pendientes de gran parte de la población, se requiere incrementar las bases imponibles más que compensar los nuevos ingresos con recortes en otros. El camino recorrido es distinto en cada zona del planeta, lo cierto es que este tema aún es materia de acalorados debates a nivel internacional. Lo importante es que esa discusión se traslade al ámbito nacional, en el caso ecuatoriano, y que se sigan generando experiencias novedosas encaminadas a proteger nuestro planeta.

9 Más información sobre esta iniciativa se puede encontrar en: [www.unep.org/greeneconomy/](http://www.unep.org/greeneconomy/)

## 4. Una aproximación a la contaminación en Ecuador

---

En lo que resta del documento, se presenta tres simulaciones de un impuesto verde, en términos de recaudación y progresividad. Para ello se requiere antes, acoplar la definición de impuesto ecológico para el caso ecuatoriano. Aunque se requeriría un concepto homologado para efectos de comparaciones a nivel internacional, los preceptos de la Constitución Política de la República vigente exigen un concepto amplio, según el objetivo de su creación. En este sentido, los impuestos verdes se pueden definir como aquellas obligaciones monetarias o en especie de los ciudadanos con el Estado (en sus distintos niveles), sin contraprestación directa, cuyo objetivo es incentivar “conductas ecológicas responsables” o cuyo efecto altera la conducta de los sujetos pasivos de forma favorable para el medio ambiente.

Una de las limitantes en el diseño de la política pública es contar con datos, de fuentes confiables y de calidad (datos homogéneos, consistentes, comparables). Esta problemática es más grave cuando se requiere información sobre recursos naturales o contaminación ambiental, principalmente porque los sistemas de estadísticas han sido concebidos sobre un paradigma crematístico y han dejado a un lado la contabilidad de las cuentas físicas.

La contaminación ambiental se genera en dos ámbitos: en la producción y/o en el consumo de un determinado bien o servicio. Debido a las limitantes de información, este trabajo hace una estimación de la contaminación generada por el sector productivo ecuatoriano, únicamente, y no considera la contaminación en la esfera del consumo. Además, se concentra en las emisiones de dióxido de carbono producidas por el consumo de combustibles y energía eléctrica. Esto limita aún más el análisis porque no se toma en cuenta la emisión de otros gases de efecto invernadero ni otras fuentes de contaminación que degradan el agua y el suelo.

Este estudio utiliza la información del formulario de declaración del Impuesto a la Renta de sociedades, para los años 2008 y 2009, el cual incluye todo el balance contable de cerca de 80 mil empresas que han declarado los dos años. Este balance detalla el nivel de consumo anual (en dólares) de combustible, energía eléctrica y agua potable de las

sociedades. Otras fuentes de información utilizadas son las tablas de Oferta – Utilización del Banco Central del Ecuador (BCE), la encuesta de manufactura del INEC, los precios reportados por Petroecuador, el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) y la investigación realizada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI); también se utiliza como información de apoyo la proporcionada por el Ministerio de Ambiente, la Superintendencia de Compañías y el Ministerio de Energía.

La cuarta parte del documento se compone de tres secciones: la primera detalla la metodología utilizada para estimar las emisiones de CO<sub>2</sub> que se generaron en el sector productivo; la segunda describe los resultados encontrados para los años 2008 y 2009, y la tercera sección realiza un ejercicio de simulación de impuestos al carbono y evalúa los impactos sobre la progresividad de dicha política tributaria.

#### 4.1 Metodología de estimación

La principal fuente de información es la declaración del Impuesto a la Renta de sociedades (formulario 101). La tabla Oferta-Utilización y la Encuesta de Manufactura del año 2007 sirvió para determinar en qué proporción las actividades económicas utilizaron los distintos tipos de combustible: diesel, gas licuado de petróleo (GLP), gasolina y otros combustibles residuales. Esta información también sirvió para determinar los factores de utilización de electricidad y agua.

Para la energía eléctrica se utilizó los precios del sector industrial del período analizado; el consumo de combustible se obtuvo de las estadísticas entregadas por Petroecuador - Petrocomercial. Una vez obtenidos el consumo en unidades físicas de combustible y energía eléctrica, estas fueron transformadas a emisiones de CO<sub>2</sub>, según se detalla a continuación.

##### 4.1.1 Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> por el consumo de combustible

La información de base fue el consumo de combustible, en dólares, declarado por las sociedades en el formulario 101 de Impuesto a la Renta. Debido a que las empresas no detallan en su declaración cuánto consumen de cada combustible, se usó los factores de utilización promedio estimados en la Encuesta de Manufactura del año 2007. De esta forma, se determinó un precio promedio ponderado<sup>10</sup> de los combustibles. Al dividir el consumo en dólares para dicho precio, se obtuvo una aproximación del consumo de combustibles en unidades físicas (galones), como se detalla en la siguiente expresión:

10 La ponderación de cada combustible responde a la utilización promedio de cada tipo de combustible que realiza la industria. En este caso, el diesel resultó con la ponderación más alta. Para el caso de las empresas que realizan transporte aéreo se utilizó el precio del combustible de avión que reporta Petrocomercial.

$$\text{Consumo combustible (gal)} = \frac{\text{Consumo combustibles formulario 101 (US\$)}}{\text{Precio promedio ponderado/galón (diesel, gasolina, otros)}} \quad (1)$$

Ecuador no cuenta con información sobre la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por unidad monetaria de producción. Sin embargo, con el fin de aproximar este indicador y para conocer el aporte de cada sector económico al volumen total de emisiones contaminantes por el consumo de combustibles, se utilizó un coeficiente fijo de cuánto CO<sub>2</sub> genera cada actividad. De forma puntual, el coeficiente calcula el volumen de CO<sub>2</sub> (toneladas) que se desprende en el momento de quemar un galón de combustible. Para transformar el consumo de combustibles se utilizó el factor de conversión 0,01119 Ton CO<sub>2</sub>/galón de diesel.<sup>11</sup>

$$\begin{aligned} &\text{Emisiones CO}_2 \text{ por Consumo de combustible} \\ &= \text{Consumo de combustible (gal)} * 0,01119 \text{ (Ton CO}_2\text{/gal)} \end{aligned} \quad (2)$$

Un supuesto adicional es que las firmas no mantienen un stock de combustible sin consumir, de tal forma que se asume que todas las compras de combustible fueron utilizadas en el proceso productivo durante el año. Para no contabilizar dos veces el consumo de combustible, se excluyó a todas las distribuidoras debido a que los costos de combustible declarados por estas empresas corresponden a las ventas realizadas a las otras industrias.

#### 4.1.2 Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica

En el formulario 101, las empresas declaran de forma agregada el consumo anual de servicios básicos, en donde se incluye energía, agua y telecomunicaciones. Esto limita la estimación porque no existe el dato del consumo directo de energía de las industrias. Para poder separar el consumo de energía del resto de servicios básicos, se empleó los factores de utilización de estos insumos según la tabla oferta-utilización (TOU) del año 2007, elaborada por el BCE, la cual permitió estimar el consumo de energía (en dólares) que realizaron las sociedades durante el año 2008 y 2009. A este consumo de energía estimado se le dividió para el precio del Kilowatio-hora y se obtuvo el consumo de energía en unidades físicas (KWh). Para las empresas que pertenecen a la actividad de comercio se aplicó la tarifa comercial, mientras que para el resto de empresas se utilizó la tarifa industrial. El cálculo respondió a la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo Total Energía Eléctrica (KWh)} = \frac{\text{Energía Eléctrica (US\$)}}{\text{Precio industrial, comercial (dólares /KWh)}} \quad (3)$$

Hay que tener en cuenta que la generación de electricidad es de diferentes fuentes: hidráulica, térmica, eólica, fotovoltaica o solar. En el Ecuador, la oferta de electricidad del año 2008 fue: 59% hidráulica, 38% térmica y 3% energía importada (Cadena,

11 El coeficiente utilizado fue obtenido de la fundación CarbonCapture.US: Steve Sandrio (2008). *Carbon Conversion Calculator Methods Report*. Intelligentsia International, Inc. ([www.carboncapture.us](http://www.carboncapture.us).)



2010). Para estimar de forma precisa las emisiones de CO<sub>2</sub> se debió diferenciar tales fuentes de energía. Tomando en cuenta los porcentajes de consumo de energía térmica e hidráulica del Balance del Sector Energético se tiene:

$$\% \text{ participación Energía Hidráulica} = \frac{\text{Oferta Energía Hidráulica}}{\text{Oferta Energía (Hidráulica+Térmica)}} \quad (4)$$

$$\% \text{ participación Energía Térmica} = \frac{\text{Oferta Energía Térmica}}{\text{Oferta Energía (Hidráulica+Térmica)}} \quad (5)$$

Así se calcula el consumo de energía por cada fuente de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Consumo Energía Hidráulica (KWh)} \\ = \text{Consumo Total Energía Eléct. (KWh)} * \% \text{ participación Energía Hidráulica} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo Energía Térmica (KWh)} \\ = \text{Consumo Total Energía Eléctrica (KWh)} * \% \text{ participación Energía Térmica} \end{aligned} \quad (7)$$

Al igual que el combustible, mediante coeficientes fijos se puede aproximar las emisiones de CO<sub>2</sub> que produce la generación de una unidad física de electricidad. Para la energía térmica se utilizó el factor 0,000285 Ton CO<sub>2</sub>/KWh y para la energía hidráulica el factor es 0 Ton CO<sub>2</sub>/KWh.<sup>12</sup>

$$\begin{aligned} \text{Emisiones CO}_2 \text{ por Consumo de Energía Térmica} \\ = \text{Consumo de Energía Térmica (KWh)} * 0,000285 \text{ (Ton CO}_2\text{/KWh)} \end{aligned} \quad (8)$$

#### 4.2 Emisiones de CO<sub>2</sub> de las sociedades: años 2008 y 2009

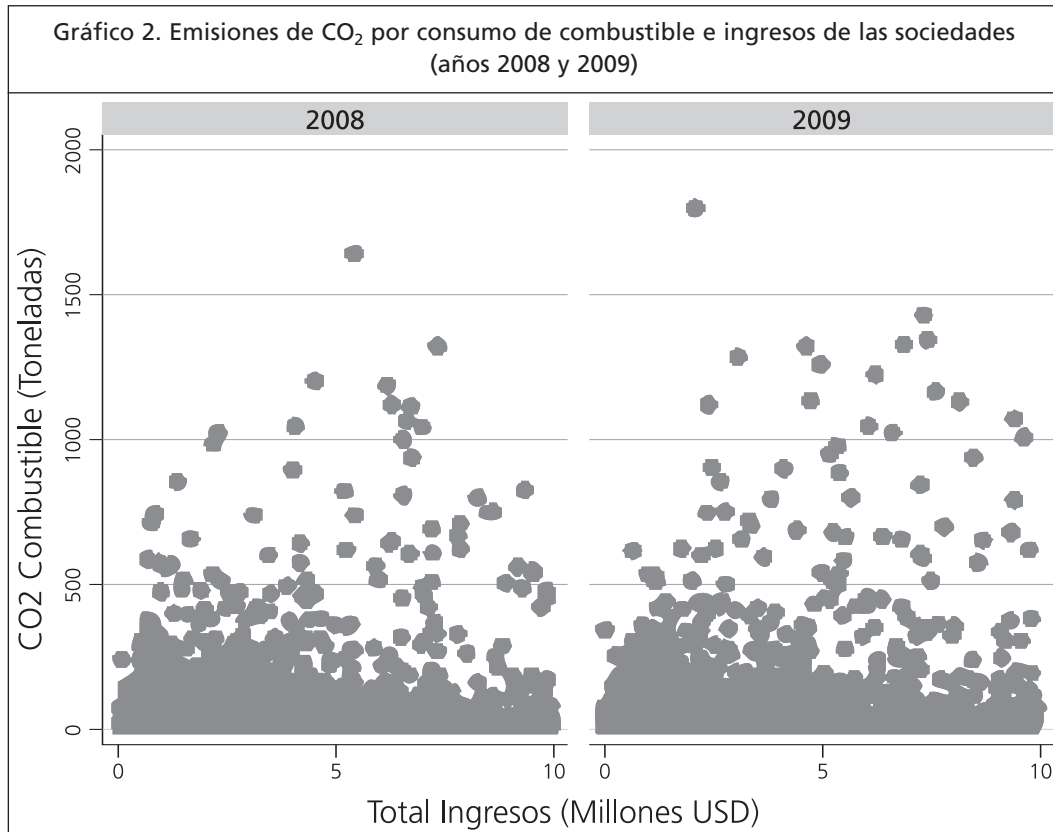
Si bien la metodología empleada no es perfecta, existen algunos puntos a favor. Uno de ellos es que los coeficientes de transformación a CO<sub>2</sub> corresponden a la reacción química que se produce al quemar un galón de combustible o a la utilización de energía térmica, la cual es prácticamente la misma en cualquier proceso productivo; al ser una reacción química no varía demasiado por la tecnología que se utilice. Otra de las fortalezas es que los precios del combustible, de la energía y del agua potable están regulados, lo cual evita la variabilidad del precio en cada mercado. Esto permite estimar de forma más precisa el consumo de cada insumo en unidades físicas.

Por otro lado, la metodología tiene algunas limitaciones: (1) se considera factores fijos de CO<sub>2</sub> para cada empresa sin tener en cuenta las medidas que puede tomar cada firma para reducir los niveles de contaminación; (2) se asume una estructura de precios similar para el combustible y para la electricidad, y (3) se aplica factores promedio de utilización de combustibles y de electricidad.

Más allá de estas limitaciones, con la información disponible se logró estimar los niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel micro (por empresa), lo cual permite una descripción

<sup>12</sup> Consulta a la Corporación ENYA (Energía y Ambiente). La energía hidráulica tiene un factor de cero porque proviene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas.

detallada de la contaminación atmosférica generada en el sector productivo. El gráfico 2 muestra la relación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> del consumo de combustible y el nivel de ingreso de las sociedades, para los años 2008 y 2009.

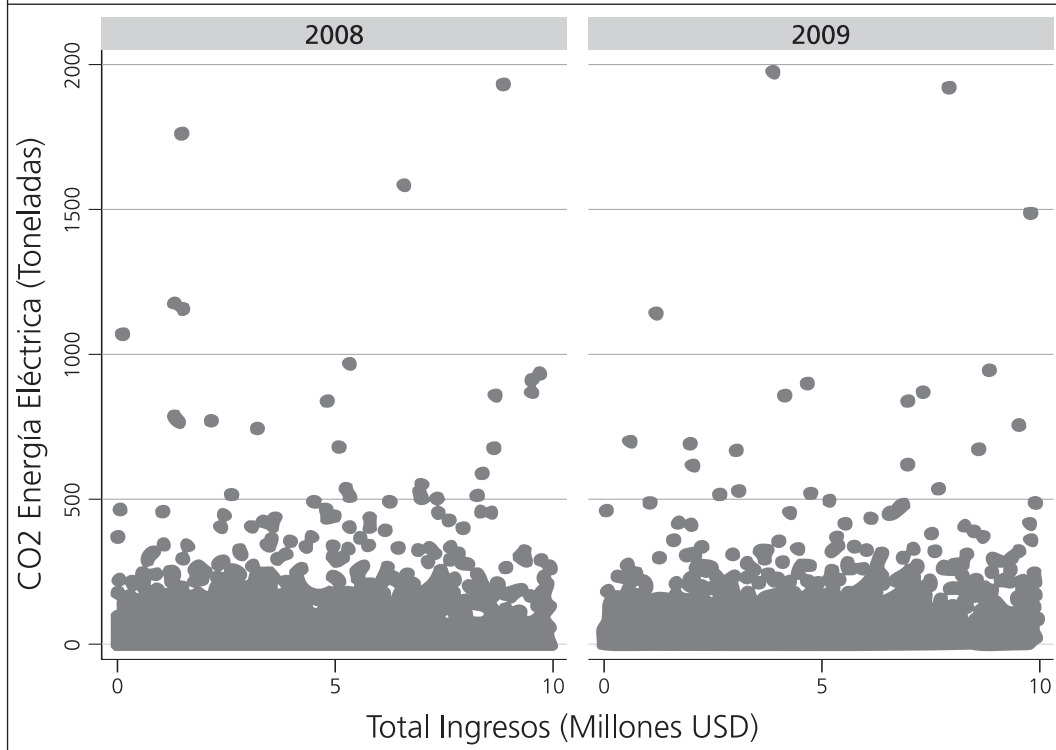


Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

El diagrama de la izquierda en el gráfico 2 muestra la relación entre emisiones de CO<sub>2</sub> e ingreso para el año 2008, mientras que el diagrama de la derecha presenta los datos para el año 2009. Los resultados son similares en ambos años: la dispersión de los datos entre 2008 y 2009 no se modifica sustancialmente. Esto confirma, a simple vista, la consistencia de los resultados obtenidos, no se puede identificar datos atípicos. Hay que mencionar que el gráfico no está completo: se eliminó de la figura los datos de empresas que presentaron una gran cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> y/o grandes volúmenes de ingresos a fin de que el gráfico no pierda la escala visual.

El gráfico 3 muestra la misma relación que antes, pero esta vez para las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el consumo de energía eléctrica. El gráfico 3 también está limitado a un nivel de emisiones e ingresos determinados para no perder la escala visual. Las emisiones de CO<sub>2</sub> guardan consistencia entre el año 2008 y 2009; la dispersión en ambos años mantiene la misma estructura con ligeros cambios entre uno y otro.

Gráfico 3. Emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo de electricidad e ingresos de las sociedades (años 2008 y 2009)



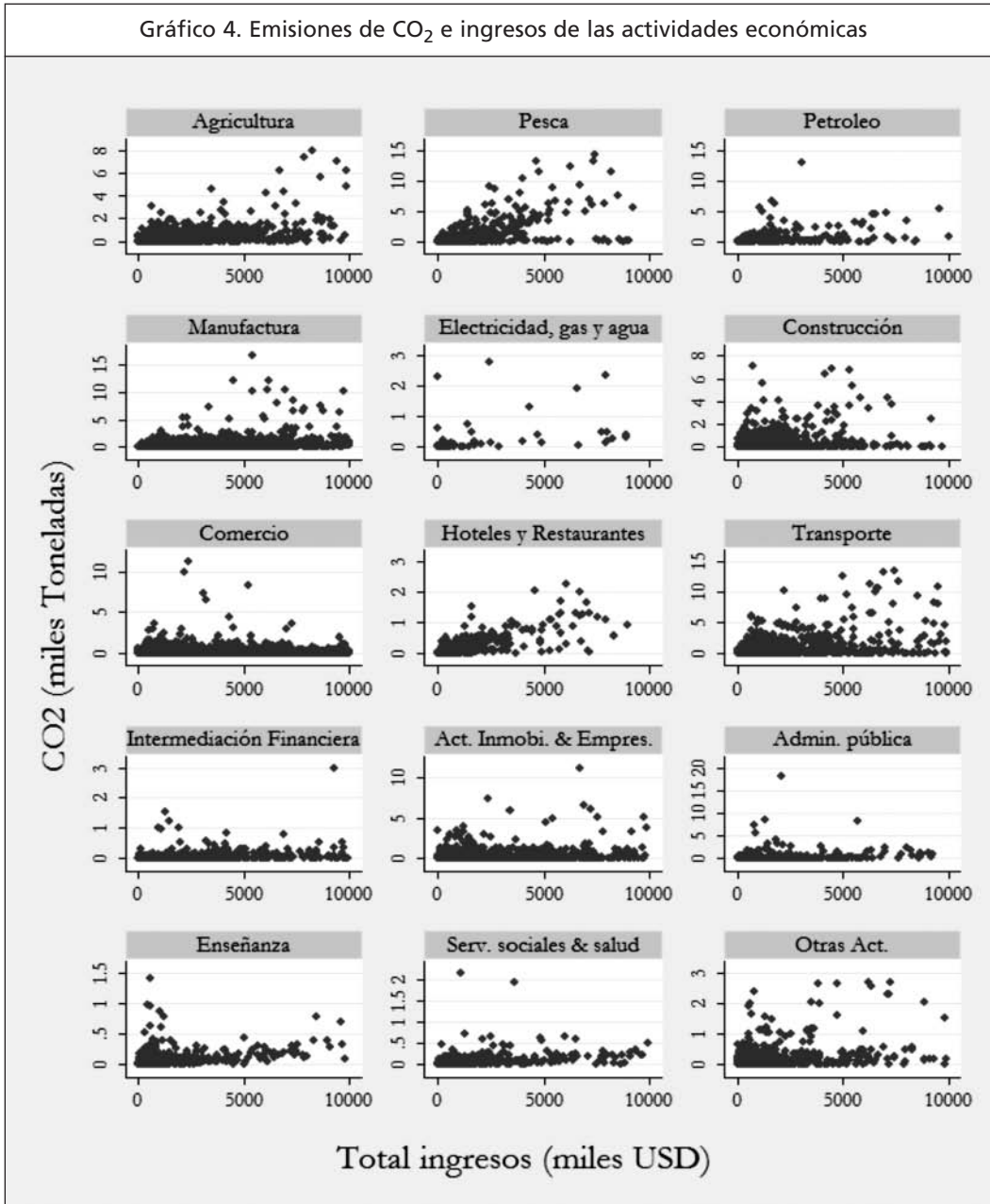
Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

Las emisiones de CO<sub>2</sub>, tanto por el consumo de combustible como por el consumo de electricidad, muestran una concentración de las sociedades en la parte inferior de los gráficos. En el caso del combustible (gráfico 2), existe un gran número de sociedades de altos y bajos ingresos que mantienen relativamente bajos niveles de contaminación.<sup>13</sup> No obstante, a medida que aumenta el ingreso hay menos sociedades con bajos niveles de contaminación. Esta relación no se observa en el caso del gráfico 3, donde la concentración de sociedades en la parte inferior del gráfico se mantiene para cualquier nivel de ingreso.

El consumo de combustible y electricidad forma parte importante de la función de producción de las empresas, pues son insumos determinantes en las actividades de manufactura o pesca. Por ello es importante distinguir los niveles de contaminación por actividad económica, ya que cada rama productiva usa volúmenes diferentes de energía. El gráfico 4 muestra la relación entre emisiones de CO<sub>2</sub> totales (emisiones por combustible más emisiones por consumo de energía térmica) y los ingresos, desagregada por las distintas ramas de actividad. Este gráfico permite observar cuál es la relación que existe entre la generación de ingresos y las emisiones de dióxido de carbono en cada una de las actividades económicas.

<sup>13</sup> Nótese que el análisis se realiza en términos relativos; puede ser que en términos absolutos las emisiones de CO<sub>2</sub> estén fuera de los rangos permitidos.

Gráfico 4. Emisiones de CO<sub>2</sub> e ingresos de las actividades económicas



Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

Al desagregar por actividad económica se puede apreciar que las actividades de Agricultura, Pesca, Hoteles y Restaurantes, Manufactura y Transporte evidencian una correlación directa entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y los ingresos; en otras palabras, mayores niveles de ingreso están asociados con mayores niveles de contaminación. Por el contrario, actividades como Comercio, Intermediación financiera, Administración pública o Enseñanza no presentan una relación clara entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y los ingresos. Como es lógico, en actividades de servicios o comercio, el combustible y la electricidad no son insumos directos de la producción como sucede en el caso de la manufactura o la pesca. En términos absolutos, se estima que el sector productivo ecuatoriano generó 11,16 y 11,11 millones de toneladas de dióxido de carbono en los

años 2008 y 2009, respectivamente<sup>14</sup>. El cuadro 2 muestra cómo se distribuyen las emisiones de CO<sub>2</sub> por rama de actividad.

Cuadro 2. Emisiones de CO <sub>2</sub> por actividad económica (año 2008 y 2009) En millones de toneladas			
Actividad	2008	2009	total 2008-2009
Industrias manufactureras	2,44	2,23	4,67
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	2,54	1,89	4,43
Suministros de electricidad, gas y agua	0,86	2,48	3,33
Explotación de minas y canteras	1,86	0,85	2,71
Comercio	0,69	0,65	1,34
Administración pública y defensa	0,65	0,67	1,33
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	0,48	0,56	1,04
Pesca	0,45	0,50	0,94
Construcción	0,40	0,53	0,93
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	0,42	0,39	0,82
Otras actividades comunitarias sociales y personales de tipo servicios	0,11	0,12	0,22
Intermediación financiera	0,09	0,08	0,17
Hoteles y restaurantes	0,09	0,08	0,17
Actividades de servicios sociales y de salud	0,05	0,05	0,10
Enseñanza	0,04	0,04	0,08
<b>Total</b>	<b>11,16</b>	<b>11,11</b>	<b>22,27</b>

Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

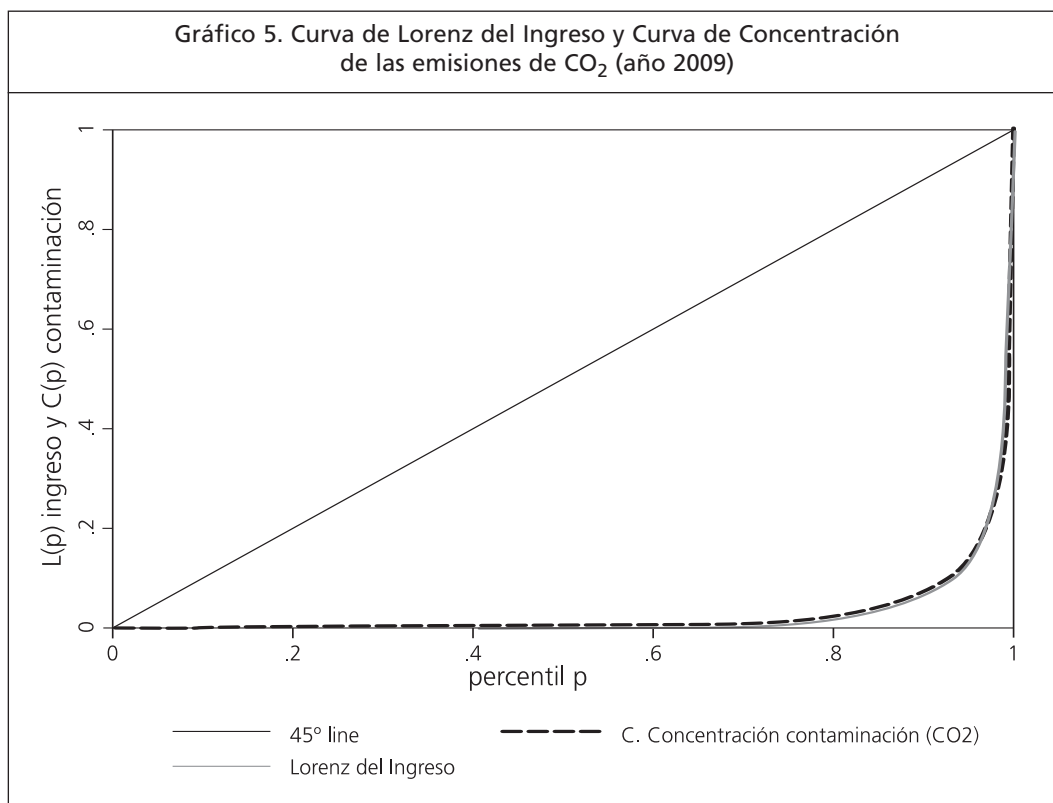
Las Industrias Manufactureras fueron las principales contaminantes con 4,67 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> generadas entre el 2008 y 2009. Siguen las actividades de: Transporte, Suministros de Electricidad, Explotación de Minas, Comercio y Administración Pública. A su vez, se observa que la contaminación está altamente concentrada: las tres actividades más contaminantes acumulan el 55% de la contaminación total.

Para determinar de forma precisa cómo se distribuye la contaminación y cuál es la relación con el nivel de ingresos se acudió a las herramientas de la economía de la desigualdad (curvas de Lorenz y concentración). El gráfico 5 presenta la curva de Lorenz del ingreso empresarial ( $L_y(p)$ ) y la curva de concentración de las emisiones de CO<sub>2</sub> totales ( $C_p(p)$ ) (por quema de combustible más consumo de energía)<sup>15</sup>.

14 Según la CEPAL, al año 2007 las emisiones de CO<sub>2</sub> en Ecuador alcanzaron los 29,9 millones de toneladas; parte de la discrepancia se debe a que el dato mencionado considera el total de emisiones de la quema de combustibles fósiles y la producción de cemento, lo cual incluye la contaminación vehicular generada por los hogares.

15 La curva de concentración tiene la misma interpretación que la curva de Lorenz, la diferencia es que la variable analizada (eje Y) se ordena de acuerdo a otra variable y no a sí misma (eje X). En este caso la curva de concentración de CO<sub>2</sub> está ordenada por el ingreso de las sociedades.

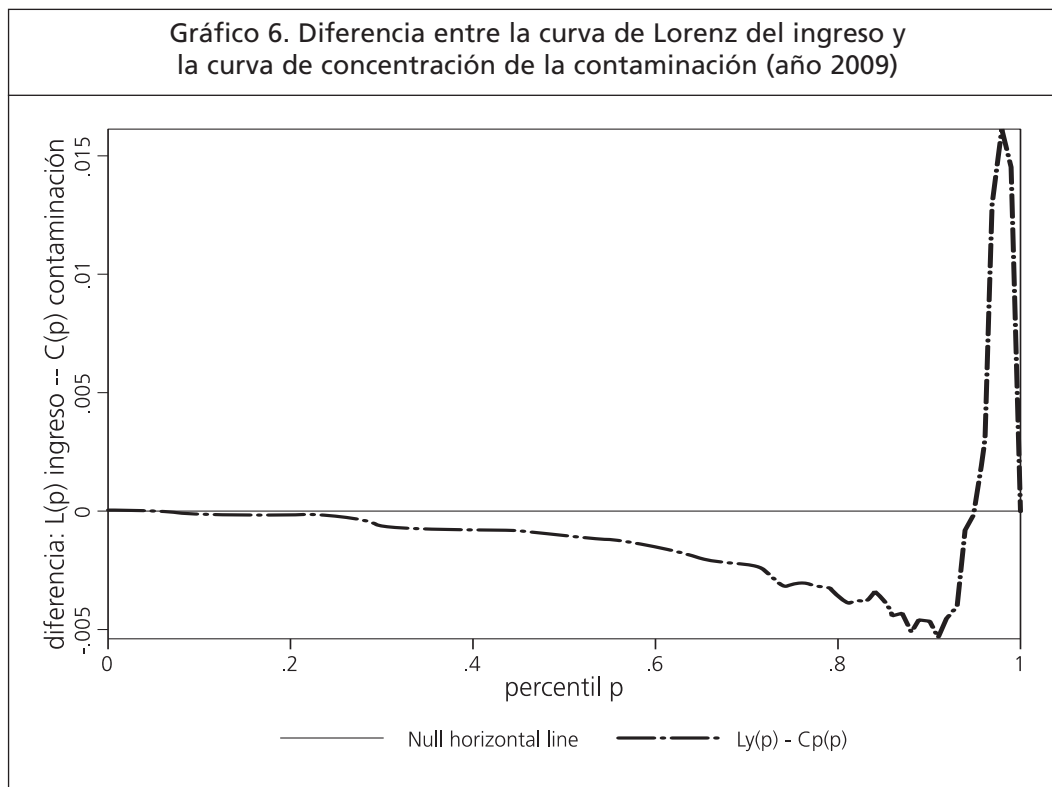
Gráfico 5. Curva de Lorenz del Ingreso y Curva de Concentración de las emisiones de CO<sub>2</sub> (año 2009)



Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

En primer lugar, el gráfico 5 permite observar que ambas curvas están ubicadas cerca al eje X hasta el percentil 65 (aproximadamente), esto indica que el 65% de las sociedades apenas generan una proporción del ingreso y de la contaminación total, por lo tanto su concentración es marginal. A partir del percentil 70 se observa que existe una acumulación tanto de ingresos como de contaminación. Pero la relación más interesante que se desprende del gráfico 5 es que la curva de Lorenz del ingreso está superpuesta a la curva de concentración de la contaminación. Esto pone en evidencia que, para todos los percentiles de ingreso, las firmas acumulan un porcentaje del ingreso total igual a su participación porcentual en la contaminación total generada. Lo anterior refleja que el combustible y la electricidad forman parte importante de la función de producción por lo que, mayores niveles de consumo de combustible y electricidad, están inequívocamente relacionados con una mayor renta de las sociedades. Debido a que las curvas de Lorenz y de Concentración en el gráfico 5 están superpuestas, no es posible establecer una relación de orden entre ambas curvas, es decir, no se puede distinguir cuál está por encima y cuál está por debajo. Para solventar este inconveniente se obtiene la diferencia entre la curva de Lorenz del ingreso y la curva de concentración de la contaminación ( $L_y(p) - C_p(p)$ ) para cada percentil de ingreso, de tal forma que se puede construir una nueva curva de esta operación (gráfico 6). Si  $(L_y(p) - C_p(p)) < 0$ , la curva de concentración de la contaminación está por encima de la curva de Lorenz del ingreso, lo cual implica que los primeros percentiles (las sociedades de menores ingresos) acumulan una mayor proporción de contaminación que de ingresos –estas empresas serían “ambientalmente” menos eficientes–. Si, por el contrario,  $(L_y(p) -$

$C_p(p) > 0$ , la curva de Lorenz del Ingreso está por encima de la curva de concentración de la contaminación, lo cual implica que las empresas de menores ingresos acumulan una proporción del ingreso mayor que la de contaminación –serían “ambientalmente” más eficientes–.



Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

POLICY PAPER 13 - ABRIL 2011  
IMPUESTOS VERDES: ¿UNA ALTERNATIVA VIABLE PARA EL ECUADOR?

En el gráfico 6, la diferencia entre la curva de Lorenz y la curva de concentración presenta valores menores a cero hasta el percentil 97 de la distribución. Esto indica que, en términos relativos, las empresas de menores ingresos acumulan más de la contaminación que del ingreso total. Por el contrario, a partir del percentil 97 esta diferencia se hace positiva, indicando que el 3 por ciento de las sociedades de mayores ingresos acumulan una proporción del ingreso total mayor que la proporción de contaminación que les corresponde. Hay que destacar que la diferencia absoluta (eje Y del gráfico 6) no presenta valores elevados. La diferencia positiva más grande es de 0,015 mientras que la diferencia más negativa es de -0,005 (gráfico 6).

### 4.3 Simulación de la introducción de un impuesto al CO<sub>2</sub> en Ecuador

Los impuestos ambientales no han sido utilizados ni discutidos dentro de la política ambiental en Ecuador. Primero, la escasa conciencia sobre la degradación ambiental del sector productivo y de la ciudadanía ha restado importancia al debate social y político, como se mencionó anteriormente. Segundo, como es más barato contaminar ilimitadamente (a corto plazo y si sólo se toma en cuenta los costos financieros y políticos),

se optó por esquemas de regulación laxos; nunca fue parte de la agenda política reducir los niveles de contaminación. El beneficio económico impulsado por la no consideración de los costos ambientales (debido al bajo nivel de regulación) ha hecho que los grupos de poder aboguen por una política ambiental que satisfaga sus intereses, lo cual le ha restado fuerza a la capacidad institucional de los organismos ambientales gubernamentales y ha impedido que se suscite el cambio de la matriz productiva, desde un modelo extractivista con bajos niveles de tecnificación hacia un modelo intensivo en los servicios y el conocimiento.

En este sentido es necesario instaurar mecanismos económicos para el control de la contaminación que apoyen de forma complementaria a la regulación ambiental ya existente, sin que esto implique que los mecanismos de regulación vigentes deban desaparecer o ser sustituidos por los instrumentos económicos. Por el contrario, se trata de diseñar una política complementaria. Como señalan Roca y Puig (2010), lo aconsejable es la utilización simultánea de instrumentos económicos y no económicos para combatir la degradación ambiental.

Si bien es cierto que los países europeos han instaurado impuestos ambientales con relativo éxito, al momento de diseñar este tipo de instrumentos económicos para el caso de economías en desarrollo, como la ecuatoriana, se hace indispensable considerar un factor adicional al principio de "quien contamina paga": se debe tener en cuenta la capacidad de contribuir que tengan los agentes que se verán afectados por el impuesto ambiental, es decir, la progresividad económica del instrumento se torna especialmente importante. El principio de progresividad establece que los individuos de menores ingresos deben contribuir al pago del impuesto en menor cuantía que los individuos de mayores ingresos. La progresividad se mide a través del índice de Kakwani, que se define como:

$$K = C_T - G_Y,$$

donde  $C_T$  es la curva de concentración de la carga tributaria (ordenada por la renta bruta) y  $G_Y$ , el Gini del ingreso. Valores menores a cero en el índice de Kakwani indican que el impuesto es regresivo, mientras que valores positivos revelan que el impuesto es progresivo, y si el índice es igual a cero, se trata de un impuesto proporcional.

Con esto en mente, se simularon dos tipos de impuestos:

- A. Un impuesto fijo de 15 dólares por tonelada de  $\text{CO}_2$
- B. Dos impuestos con tarifas progresivas (en el sentido económico)

En ambos casos, se lleva a cabo una simulación estática, sin incorporar ningún tipo de comportamiento a los agentes. Además, se asume que no existe evasión por parte de las firmas.



La simulación A aplica una tasa de 15 dólares por cada tonelada de dióxido carbono emitido. Se propone este valor pues es un aproximado del precio que se paga por emitir el equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub> en el mercado europeo<sup>(16,17)</sup>. Aplicando este valor a las estimaciones de CO<sub>2</sub> por empresa, se obtiene una recaudación anual de 167 millones de dólares en el año 2009<sup>18</sup>. Esta estimación incluye el pago de todas las sociedades que presentaron su declaración en ese año, excepto las distribuidoras de combustible. Este impuesto significaría un incremento de 14,3% en el costo del combustible para las empresas. De forma equivalente, y más lógica, se podría entender como el recorte del subsidio a los combustibles en el mismo porcentaje. Lo anterior es equivalente a un incremento de 0,147 US\$/galón de gasolina o de 0,168 US\$/galón de diesel.

En el caso de la simulación B, se utilizó una tabla progresiva para el impuesto a las emisiones de dióxido carbono, tomando siempre como unidad de medida la tonelada. En éste caso se simularon dos impuestos: uno con una tarifa máxima de 15 dólares la tonelada y otros con una tarifa máxima de 20 dólares la tonelada. Los dos impuestos con tarifas progresivas se presentan en el cuadro 3.

tonelas de CO <sub>2</sub>		Impuesto 1 USD/Ton CO <sub>2</sub>	Impuesto 2 USD/Ton CO <sub>2</sub>
1	100	1	1
101	500	2	2
501	1000	3	4
1001	5000	5	8
5001	10000	10	15
10001	en adelante	15	20

Para el impuesto 1 del cuadro 3 se observa que, desde la primera tonelada de CO<sub>2</sub> emitida hasta la tonelada 100, la firma paga un dólar por unidad. A partir de la tonelada 101 la empresa contaminante debe pagar 2 dólares/Ton, y así hasta llegar a los 15 dólares por cada tonelada si la empresa emite más de 10.000Ton. Por ejemplo, si una firma emite 800 toneladas de CO<sub>2</sub>, deberá pagar 1 dólar por las primeras 100, 2 dólares por las siguientes 400 y 3 dólares por las 300 toneladas que se exceden del límite de 500Ton. El impuesto 2 es similar, solo difiere del primero en que las tarifas son mayores de las 501Ton y la tarifa máxima alcanza los 20 dólares.

- 16 Se tomó el precio de los CER, unidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero certificadas, que son medidas por el equivalente a una tonelada métrica de CO<sub>2</sub>.
- 17 Como se mencionó antes, la definición de la tasa óptima teórica es difícil de estimar en la práctica. Muchos estudios estiman un que un impuesto de entre US\$2 y US\$8 por barril de petróleo cubriría el costo marginal social del carbono. Otros sostienen que el impuesto debería ser de US\$20/barril si lo que se busca es promover la sustitución hacia energías renovables (PNUMA, 2010a).
- 18 No se tiene en cuenta los límites máximos permitidos por la legislación ambiental vigente.

Los resultados para las tres simulaciones se presentan en el cuadro 4, donde se detalla la recaudación estimada, el Gini del ingreso bruto, el Cuasi Gini de la carga tributaria y los índices de Kakwani para las tres simulaciones.

Cuadro 4. Recaudación estimada, Gini del ingreso e índice de Kakwani: simulaciones de impuestos ambientales para el CO <sub>2</sub> (con datos del año 2009)			
	Impuesto tasa fija 15 USD/TON CO <sub>2</sub>	Impuesto progresivo 1	Impuesto progresivo 2
Recaudación (millones de USD)	167	115	149
Gini ingreso	0,954	0,954	0,954
Cuasi-Gini carga tributaria	0,952	0,986	0,987
Índice de Kakwani	-0,0013	0,0324	0,0334

Fuente: Base de Datos SRI  
Elaborado por: Centro de Estudios Fiscales

Un impuesto fijo de 15 dólares genera una recaudación de 167 millones y muestra características regresivas: el índice de Kakwani registra valores menores a cero. Cabe aclarar que el valor del Kakwani es muy cercano a cero. Se desprenden dos conclusiones de este primer resultado. Primero, el valor negativo del Kakwani se debe a que (como se muestra en el gráfico 6) el 97% de las empresas de menores ingresos contaminan más de lo que acumulan de ingresos, por lo que al momento gravar la contaminación con un impuesto de tarifa fija, se espera que las sociedades más pequeñas soporten una mayor carga fiscal, por eso el índice de Kakwani toma valores negativos. Segundo, la diferencia entre la curva de Lorenz del ingreso y la curva de concentración de la contaminación es muy leve, haciendo que el valor negativo del Kakwani sea también pequeño, cercano a cero.

Para corregir esta limitante se propone dos simulaciones con tarifas progresivas (cuadro 3). La recaudación estimada para las simulaciones 2 y 3 (115 y 149 millones de USD, respectivamente) se reduce respecto a la primera simulación, sin embargo el índice de Kakwani reporta valores positivos, con lo cual se comprueba la progresividad de dichos impuestos. Como era de esperarse, las tarifas progresivas provocan que el impuesto sea progresivo (Kakwani de 0,032 y 0,033).

Como se señaló antes, un impuesto es ecológico cuando la base imponible coincide con la sustancia contaminante y la tasa, efectivamente, induce un cambio en el comportamiento de los contribuyentes en el sentido adecuado (menos nocivo para el medio ambiente). Los impuestos aquí simulados cumplen con el primer requisito; sin embargo, las tasas no fueron definidas al nivel necesario para incitar el cambio de comportamiento, debido a las restricciones de información y al hecho de que dicho cambio, debido a las múltiples interacciones de las políticas públicas y los incentivos privados, sólo se podría estimar ex-post. La ventaja de este estudio radica en la inclusión del criterio de progresividad (capacidad de pago) en los impuestos al CO<sub>2</sub> simulados en el segundo escenario. Los resultados demuestran que este principio es indispensable en el diseño de las políticas tributarias verdes en situaciones en las que la falta de conocimiento, el poco acceso a mejores procesos u otros motivos hacen que las personas o empresas de menos recursos sean las más contaminantes.

## 5. Conclusiones: ¿Hacia dónde debe ir la fiscalidad verde en el Ecuador?

---

La política fiscal es el conjunto de todas las acciones del Estado dentro del sistema económico; tiene tres objetivos tradicionales: proveer bienes públicos, redistribuir los recursos y estabilizar la economía. Las relativamente nuevas tendencias hacia la fiscalidad ambiental le añaden un fin más a la política fiscal: garantizar un medio ambiente sano y un uso sostenible de los recursos naturales. Esta función extra-fiscal se ha vuelto indispensable en vista de los impactos (nada despreciables) que las actividades humana y económica han provocado, precisamente, por dejar de lado las limitaciones físicas en la toma de decisiones privadas y públicas.

Dentro de las herramientas de política fiscal, los impuestos han sido ampliamente utilizados tanto para internalizar los costes externos (degradación ambiental) generados por la producción y el consumo de determinados bienes y servicios como para estimular una explotación responsable de los recursos naturales; en virtud de ello se los ha llamado impuestos ambientales, ecológicos o verdes. Si bien, en un inicio, la mayoría de países desarrollados implementó impuestos a la energía con fines recaudatorios más que ecológicos, la tendencia ha sido hacia la incorporación de criterios correctivos o reguladores de los comportamientos ambientalmente nocivos. En los países en desarrollo, sin embargo, los fines recaudatorios han sido los predominantes en la implementación de impuestos ambientales, debido a la necesidad de consolidar los sistemas impositivos mediante ampliaciones de las bases tributarias y otras reformas. El fin recaudador también está ligado a la autogestión de las instituciones medioambientales que no siempre cuentan con una asignación presupuestaria suficiente en estos países.

El presente documento tiene como objetivo prioritario iniciar el debate, en Ecuador, sobre lo que se puede hacer desde la política fiscal para la mitigación de la degradación ambiental y el uso adecuado de los recursos, en especial desde el ámbito tributario. Dado que este primer aporte es de carácter exploratorio, no se ha definido un esquema para el diseño de política. Si bien se realizó un ejercicio empírico con un impuesto al carbono (CO<sub>2</sub>), creemos que este estudio debe complementarse con un análisis mucho más profundo sobre los impactos sociales y sobre la efectividad ambiental del instrumento, considerando diferentes espacios temporales. Además de lo ante-

rior, dado que el país no puede descuidar el aparato productivo, también debe evaluarse el efecto que un impuesto ambiental tendría en las distintas industrias y, a nivel micro, en las funciones de costos de las empresas. Es aún más imperativo definir de forma precisa qué empresas, (según su tamaño, recursos, generación de empleo, cantidad y severidad de contaminación) deben ser beneficiarias de una política de gasto y cuáles deberían estar sujetas a una política tributaria (porque tienen la capacidad de invertir en tecnologías más limpias que reduzcan su obligación o de asumir la sanción porque no lo hacen). Una de las contribuciones más importantes de este documento es la demostración de que puede haber una relación inversa entre la contaminación generada y los ingresos, por lo que un impuesto podría tener efectos perversos en la equidad. Por lo tanto, el diseño de un impuesto verde que combina el criterio ambiental con el de progresividad es otro de los aportes que se debe resaltar.

Las estimaciones para el Ecuador muestran que la contaminación guarda una estrecha relación con la generación de la renta. Este hallazgo se refleja en una curva de Lorenz del ingreso que es prácticamente igual (está sobrepuesta) a la curva de concentración de la contaminación. Al obtener la diferencia entre ambas curvas, se observa que el 97% de las empresas de menores ingresos generan una proporción de la contaminación total mayor que la proporción del ingreso total que les corresponde; y el 3% de las empresas más ricas, generan una proporción de ingresos mayor que la de contaminación. De ello puede concluirse que las empresas más pequeñas son menos eficientes ambientalmente, lo cual podría entenderse en el caso de industrias artesanales, que emplean técnicas más contaminantes, o de PYMES, que no tienen la posibilidad de invertir en tecnología menos dañina. En el otro extremo, las empresas más grandes (según ingresos) del país son ambientalmente más eficientes. Este tipo de relaciones dan las pautas para el diseño de un impuesto ambiental. Al imponer una tarifa plana (de 15 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub>), serán las firmas de menores ingresos las que soporten mayoritariamente la carga tributaria haciendo que el impuesto sea regresivo (Kakwani < 0). Esto se invierte el momento de diseñar un impuesto al CO<sub>2</sub> con tarifas progresivas para el sector productivo ecuatoriano.

Los resultados obtenidos permiten dilucidar varios aspectos adicionales: (i) la necesidad de conocer la incidencia distributiva del impuesto; (ii) la importancia de buscar mecanismos que alivien los posibles efectos negativos en la equidad causados por la introducción de un impuesto verde (éstos pueden estar incluidos en el propio diseño del impuesto o no); (iii) la disyuntiva entre simplicidad y progresividad que se mantiene también en este tipo de impuestos; (iv) la necesidad de focalizar correctamente los incentivos ambientales, sean éstos tributarios o directamente asignados por medio del gasto público; (v) la necesidad de contar con información confiable sobre medio ambiente y recursos naturales, y de conocer y medir las interacciones entre medio ambiente y economía, de tal forma que se pueda evaluar la efectividad ambiental de las herramientas empleadas. Además de los estudios previos, las evaluaciones ex-post tienen un rol fundamental a la hora de determinar la incidencia real del impuesto (tanto en términos económicos como ambientales), en la medida en la que fijar una tarifa óptima es una cuestión de ensayo y error por la dificultad de medir los costos

sociales y por la inconmensurabilidad de otros factores (incertidumbre, valor intrínseco de la naturaleza, etc.).

Después de estudiar los aspectos teóricos, las experiencias de otros países y la consideración del contexto social, económico y político ecuatoriano, se han identificado varios obstáculos y oportunidades para la incorporación de criterios ecológicos en la política fiscal (específicamente, la introducción de impuestos verdes). Antes, debería quedar claro qué implica, en un principio, llevar a cabo un cambio de este tipo. En los últimos 4 años, la política pública ha estado enfocada en la reducción de la desigualdad existente en el país. Sin embargo, poco se ha hablado sobre la concepción temporal de los conceptos y de las políticas empleadas. Los criterios ambientales tienen horizontes temporales más amplios y la política ambiental tiene como uno de sus pilares éticos la equidad inter-generacional. En este sentido, se requeriría expandir el concepto de equidad con el que se trabaja actualmente para incluir a las generaciones presentes y futuras. Esto implica que las políticas deberán hacer del Buen Vivir un estado sostenible en el tiempo. Una reforma fiscal ambiental, más aún la aplicación de impuestos o tasas puntuales, debe estar conjugada con (y en ciertos casos subordinada a) la política ambiental. Por tal motivo es un requisito indispensable contar con una política ambiental armonizada a nivel nacional y a nivel local, así como a nivel de otras divisiones relevantes desde el punto de vista de los ecosistemas (como cuencas hidrográficas, zonas frágiles, etc.); y, por supuesto, la política ambiental debe provenir de una institucionalidad fuerte, capaz de ganarse un espacio central y de hacer cumplir sus disposiciones. En este sentido, la coordinación entre las autoridades ambientales y las fiscales es indispensable para el diseño adecuado de las herramientas, la generación de incentivos coherentes a nivel micro y macro y, en general, para la eliminación de políticas con incentivos perversos para el medio ambiente y la elaboración de propuestas integradas encaminadas al cuidado de la naturaleza y a la gestión sostenible de los recursos.

Los principales obstáculos que enfrentaría una propuesta de reforma fiscal verde en Ecuador son producto de las estructuras económicas y los arreglos sociales que se han creado alrededor de éstas: una economía altamente dependiente de los recursos naturales, especialmente de la explotación de petróleo y de la agricultura de exportación, ha generado una sociedad "rentista", poco productiva, esperanzada en los frutos de la tierra. Si bien esto último podría más bien estrechar la relación entre las personas y la naturaleza de tal forma que se pueda recobrar el equilibrio, también podría propiciar una relación perversa, pues aún hay una gran proporción de ecuatorianos que no tienen cubiertas sus necesidades básicas y para quienes el cuidado del medio ambiente no es una prioridad. Lo anterior también guarda relación con las tensiones existentes entre las prioridades ambientales, sociales, económicas y políticas; aunque dichas tensiones surgen si mantenemos una perspectiva de corto plazo, porque a largo plazo no hay duda de que el cuidado del medio ambiente generará retribuciones en todos los niveles.

Otra de las consecuencias de la larga trayectoria de dependencia petrolera es la carencia de cultura tributaria: la mayoría de personas espera sólo recibir incentivos, conside-

ra que los impuestos son un castigo, cuando, al menos para el caso de los impuestos verdes, más bien se trata de asumir la responsabilidad de las decisiones económicas que se toman. La poca predisposición a pagar impuestos (que también ha sido consecuencia de una historia de abusos de poder, malversación de fondos públicos, gasto improductivo, entre otras cosas) hace de la evasión y la elusión prácticas comunes; esto incrementaría la probabilidad de que los impuestos ambientales enfrenten una gran resistencia de la población y de que, ya en funcionamiento, tengan pobres resultados. Tampoco se puede olvidar la existencia de grupos de poder que seguramente se opondrán a la introducción de más impuestos, así sean ambientales, por los costos adicionales que estos les significarían.

Afortunadamente, el panorama no es del todo desolador. Como se mencionó en el texto, se han emprendido proyectos que responden a la mayor conciencia de una parte de la población acerca de la importancia del medio ambiente, a tal punto que éste tema ha sido parte de la discusión política en numerosas ocasiones. Se ha logrado desde el reconocimiento de sus derechos hasta la implementación de políticas a largo plazo: el cambio de la matriz energética, el proyecto de eco-eficiencia, la propuesta Yasuní-ITT. Precisamente por ello, ahora es el momento de generar esta discusión en toda la sociedad ecuatoriana.

Con los elementos de análisis anteriores, ¿es posible avanzar hacia una fiscalidad verde en el Ecuador? ¿Cuáles serían los primeros pasos a seguir? La respuesta a la primera de estas preguntas es sí, es posible y es necesario por todas las razones expuestas a lo largo de este documento. En cuanto a la segunda pregunta, sin pretender ser exhaustivos, hay 3 pasos que deben emprenderse para caminar en la dirección correcta:

- (1) Generar la información y procurar su difusión masiva. La educación es la única forma de crear verdadera conciencia de que un ecosistema sano es una condición *sine qua non* para el Buen Vivir y, en última instancia, para la supervivencia humana. El conocimiento cabal de los efectos de ciertas actividades sobre el medio ambiente así como de las alternativas y posibles soluciones es la clave para generar incentivos intrínsecos que se manifiesten en actitudes ambientalmente responsables, para generar el apoyo necesario a las políticas que el Estado implemente y para demandar las acciones correctas por parte de todos los actores de la sociedad (auto-seguimiento).
- (2) Hacer un diagnóstico de los elementos fiscales existentes (impuestos y subsidios), no sólo en términos de progresividad sino también en cuanto a los incentivos que generan y su efecto sobre el medio ambiente, con el objetivo de eliminar de forma gradual las políticas perversas para la naturaleza. Esta etapa se podría complementar con el diseño de compensaciones dirigidas a los hogares más necesitados y afectados. En el Ecuador, la eliminación de tratamientos preferenciales a industrias altamente contaminantes así como la eliminación del subsidio a los combustibles son medidas políticamente costosas pero altamente beneficiosas para las arcas fiscales y para el medio ambiente: es necesario reordenar las prioridades.

- (3) Incorporar criterios ambientales en las figuras tributarias ya existentes. Esto implicaría modificar las tarifas de impuestos como el IVA o el ICE para motivar una sustitución hacia el consumo bienes y servicios menos contaminantes, mediante la diferenciación de los precios finales. Otra alternativa sería modificar las tasas que se pagan por servicios como electricidad, agua, recolección de residuos, de tal forma que no sólo estén dirigidas a cubrir la provisión de los servicios sino que también promuevan un uso más razonable de los recursos.

Un elemento transversal es la creación del aparato institucional y jurídico que le dote de mayor credibilidad y poder a la política ambiental. No hay que perder de vista que los instrumentos de la política fiscal son sólo eso, medios para conseguir distintos objetivos y, en el caso de los fines ecológicos, deben estar acompañados de otros instrumentos económicos y regulatorios según sea el caso. Antes de concluir, vale la pena mencionar la necesidad de fortalecer a los gobiernos locales y de promover otras formas de asociación entre ellos (desde la vigencia del Código Orgánico de Organización Territorial existe la posibilidad de conformar regiones según criterios ecológicos), pues la ejecución de la política ambiental, sobre todo cuando se trate de corregir los problemas ambientales locales, podría ser ejecutada de forma más precisa y eficiente por niveles de gobierno más cercanos a éstos y a la gente. Sin duda, un cambio de las magnitudes requeridas para hacer verdaderamente verde a la política fiscal ecuatoriana tendrá repercusiones de carácter económico, social y político y requerirá de un largo proceso de aprendizaje y debate, pero no hay que olvidar que sin naturaleza, no hay presente ni futuro.

## Referencias

---

- Acquatella, J. (2005). "El papel conjunto de las autoridades fiscales y ambientales en la gestión ambiental de los países de América Latina y el Caribe". En: *Política fiscal y medio ambiente. Bases para una agenda común*. Acquatella, Jean y Alica Bárcena, editores. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, Santiago de Chile.
- <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/23634/Libro85Cepal.pdf>. (Visitado el 2 de diciembre de 2010).
- Bazin, D., J. Ballet y D. Touahri (2004). "Environmental responsibility versus taxation". *Ecological Economics*, Vol. 49, pp. 129-134.
- Barker, T., S. Janankar, H. Pollitt y P. Summerton (2009). "The Effects of Environmental Tax Reform on International Competitiveness in the European Union: modelling with E3ME". En: *Carbon Energy Taxation*. M. S. Anderson y P. Ekins, editores, Oxford University Press. Referenciado en: *Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment to a Sustainable Future*. PNUMA (2010).
- Cadena, V. (2010). *Estudio de la Competitividad Ambiental de la Industria Manufacturera Ecuatoriana: Período 2002-2007*. Tesis para obtener el título de Economista, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Carpintero Redondo, O.(1999). "Economía y ciencias de la naturaleza: Algunas consideraciones sobre el legado de Nicholas Georgescu-Roegen". *ICE-Revista de Economía*, número 779, julio-agosto, [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com). (Visitado en enero de 2009).
- Castro e Silva, M. y A. Teixeira (2011). "A bibliometric account of the evolution of EE in the last two decades: Is ecological economics (becoming) a post-normal science?". *Ecological Economics*, Vol. 70, pp. 849–862.
- Chee, Y. E. (2004). "An ecological perspective on the valuation of ecosystem services". *Biological Conservation*, Vol. 120, Issue 4, pp. 549-565.
- Costanza, R. y H. E. Daly (1992). "Natural Capital and Sustainable Development". *Conservation Biology*, Vol. 6, No. 1, March.
- Daly, H. E., editor (2007). *Toward a Steady-State Economy*. San Francisco, W.H. Freeman.



- Dietz, S. y E. Neumayer (2007). "Weak and Strong Sustainability in the SEEA: Concepts and Measurement". *Ecological Economics*, Vol. 61 (4), pp. 617-626.  
[http://eprints.lse.ac.uk/3058/1/Weak\\_and\\_strong\\_sustainability\\_in\\_the\\_SEEA\\_\(LSERO\).pdf](http://eprints.lse.ac.uk/3058/1/Weak_and_strong_sustainability_in_the_SEEA_(LSERO).pdf). (Visitado el 28 de febrero de 2011)
- Elkins, P. (1999). "European Environmental taxes and charges: recent experience, issues and trends". *Ecological Economics*, Vol. 31, pp. 39-62.
- European Commission – Eurostat (2010). *Environmental statistics and accounts in Europe*. Statistical books. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-32-10-283/EN/KS-32-10-283-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-32-10-283/EN/KS-32-10-283-EN.PDF). (Visitado el 17 de diciembre de 2010).
- Farber, S. C., R. Constanza y M. A. Wilson (2002). "Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services". *Ecological Economics*, Vol. 41, pp. 375-392.
- Fullerton, D., A. Leicester y S. Smith (2008). "Environmental Taxes". *National Bureau of Economic Research, Working Paper 14197*. <http://www.nber.org/papers/w14197>. (Visitado el 2 de diciembre de 2010).
- Functowitz, S.O. y J. R. Ravetz (1993). "Science for the Post-Normal Age". *Futures*, Vol. 25, Issue 7, September, pp. 739-755
- Funtowicz, S.O. y J. R. Ravetz (1994). "The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science". *Ecological Economics*, Vol. 10, pp. 197-207.
- Gago Rodriguez, A. (2004). *Experiencias recientes en el uso de los impuestos ambientales y de las reformas fiscales verdes*. Quinto Congreso de Economía de Navarra. <http://www.navarra.es/NR/ronlyres/ADB42886-C280-4090-A3DD-47383F7FFD3F/79764/03ALBERTOGAGO.pdf>. (Visitado el 2 de diciembre de 2010).
- Gago Rodriguez, A. y X. Labandeira Villot (1997). *La imposición ambiental: fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y España*. Hacienda Pública Española. <http://webs.uvigo.es/xavier/papers/hpe1.pdf>. (Visitado el 2 de diciembre de 2010).
- Georgescu-Roegen, N. "The entropy law and the economic process". En: *Toward a Steady-State Economy*. Daly, H. E., editor (2007), San Francisco, W.H. Freeman.
- Griffiths, A. y S. Wall (2004). *Applied Economics*. Tenth edition, Pearson Education, London.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climáticos – IPCC (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra.
- Gudynas, E. (2000). Los límites de la sustentabilidad débil, y el tránsito desde el capital natural al patrimonio ecológico. *Educación, Participación y Ambiente*, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Venezuela, Caracas, 4(11), pp. 7-11. <http://www.ecologiasocial.com/publicacionesclaes/GudynasCapitalNaturalVz00.pdf>. (Visitado el 28 de febrero 2011).
- Iyer, G. R. (1999). "Business, Consumers and Sustainable Living in an Interconnected World: A Multilateral Ecocentric Approach". *Journal of Business Ethics*, No. 20, the Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Instituto Nacional de Estadística – España (2010). *Impuestos Ambientales*. <http://www.ine.es/daco/daco42/ambiente/aguasatelite/metimpuestos.pdf>. (Visitado el 18 de diciembre de 2010).

- Jaeger, W. K. (2003). *Environmental taxation and the double dividend*. Internet Encyclopedia of Ecological Economics. <http://www.ecoeco.org/pdf/envtaxanddouble-div.pdf>. (Visitado el 14 de diciembre del 2010).
- Martínez-Alier, J., G. Munda y J. O'Neill (1998). "Weak comparability of values as a foundation for ecological economics". *Ecological Economics*, Vol. 26, pp. 277-286.
- Mendezcarlo, V., A. Medina y G. Becerra (2010). "Las Teorías de Pigou y Coase, Base para la Propuesta de Gestión e Innovación de un Impuesto Ambiental en México". *Tlatemoani*, Revista Académica de Investigación No.2, Grupo eumed.net, Universidad de Málaga.
- Menger, K. (2007). *Principles of Economics*. Ludwig von Mises Institute. <http://mises.org/Books/Mengerprinciples.pdf>. (Visitado en enero de 2009).
- Müller, A. (2003). "A flower in full blossom? Ecological economics at the crossroads between normal and post-normal science". *Ecological Economics*, Vol. 45, pp. 19-27.
- Musgrave, R. A. y P. B. Musgrave (1991). *Hacienda Pública Teórica y Aplicada*. Quinta edición, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., Madrid.
- Naredo, J. M. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social: Más allá de los dogmas*. Madrid, Siglo XXI de España.
- Naredo, J. M. (1993). "Desde el sistema económico hacia la economía de los sistemas". En: *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Naredo, J. M. y F. Parra, compiladores. Madrid, Siglo XXI de España Editores S.A.
- Norgaard, R.B. (1994): *Development betrayed: The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. Routledge, Londres
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OECD (2010a), *Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment to a Sustainable Future*. Mayo, París. <http://www.oecd.org/dataoecd/42/46/45312720.pdf>. (Visitado el 17 de diciembre de 2010).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OECD (2010b). *More Information on environmentally related taxes, fees and charges*. <http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/TaxInfo.htm>. (Visitado el 14 de diciembre del 2010).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OECD (2005). *Glossary of Statistical Terms*. <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6437>. (Visitado el 23 de noviembre de 2010)
- Pigou, A.C. (1920). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan and Company. <http://www.archive.org/stream/cu31924073868113#page/n237/mode/2up>. (Visitado el 17 de noviembre de 2010).
- Prust, J. (2005). "Impuestos ambientales en los países en desarrollo". En: *Política fiscal y medio ambiente. Bases para una agenda común*. Acquatella, J. y A. Bárcena, editores. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, Santiago de Chile. <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/23634/Libro85Cepal.pdf>. (Visitado el 2 de diciembre de 2010).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (2010a). *Driving a Green Economy Through Public Finance and Fiscal Policy Reform*. Green Economy Working Paper v. 1.0, <http://www.unep.org/greeneconomy>. (Visitado el 29 de noviembre de 2010)

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (2010b). *Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe GEO ALC 3. Resumen para los tomadores de decisiones*. <http://www.pnuma.org/geo/geoalc3/index.php>. (Visitado el 29 de noviembre de 2010)
- Repetto, R., R. C. Dower, R. Jenkins y J. Geoghegan (1992). *Green Fees: How a tax shift can work for the environment and the economy*. World Resources Institute. <http://www.wri.org/publication/green-fees-how-tax-shift-can-work-environment-and-economy>. (Visitado el 14 de diciembre de 2010)
- Roca, J. e I. Puig (2010). *Curso de Impuestos Ambientales: Una aproximación desde la Economía Ecológica*. Quito- Ecuador, septiembre. Organizado por el Centro de Estudios Fiscales (Servicio de Rentas Internas) y la Fundación FES-ILDIS.
- Roca, J. (1998). "Fiscalidad ambiental y 'reforma fiscal ecológica'". *Cuadernos Bakeaz*, No. 27, junio, Bilbao.
- Rodríguez Méndez, M.E. (2005). "El Doble Dividendo de la Imposición Ambiental. Una puesta al día". *Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, N° 23/05. [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/papeles\\_trabajo/2005\\_23.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/papeles_trabajo/2005_23.pdf). (Visitado el 28 de febrero de 2011).
- SENPLADES (2009). *República del Ecuador. Plan Nacional de Desarrollo. Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Primera edición, Quito.
- Spash, C. L. (1999). "The Development of Environmental Thinking in Economics". *Environmental Values* 8, Cambridge UK, The White Horse Press.