Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Departamento de Economía Aplicada III (Política Económica)

TESIS DOCTORAL

INCIDENCIA DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Presentada por: **Antonio Fernández-Bolaños Valentín** (Universidad de Castilla-La Mancha).

Director: **Dr. Andrés Fernández Díaz** (Universidad Complutense de Madrid)

Las Rozas, diciembre de 1998

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE CC. ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

INCIDENCIA DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Tesis doctoral presentada por D. Antonio Fernández-Bolaños Valentín, para optar al grado de Doctor. Realizada en el Departamento de Economía Aplicada III (Política Económica), de la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid.
Dirigida por D. Andrés Fernández Díaz,
Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales.

Las Rozas de Madrid, diciembre de 1998

Doctorando

Antonio Fernández-Bolaños Valentín

V° B°

Andrés Fernández Díaz

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

PRÓLOGO

ÍNDICE GENERAL

Índice general II

Relación de cuadros V

Relación de gráficos VI

Relación de diagramas VI

Relación de tablas VII

Relación de recuadros VII

Agradecimientos VIII

Prólogo X

1....INTRODUCCIÓN. 1

2....REGULACIÓN ECONÓMICA Y MEDIO AMBIENTE 40

2.1. . LA ECONOMÍA AMBIENTAL 49

2.2. . LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL. 60

2.3. . APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL. 82

3....VALORACIÓN DE LOS COSTES Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES. 96

3.1. . DESARROLLO SOSTENIBLE Y CONTABILIDAD NACIONAL. 97

3.2. . COSTES Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES 120

3.3. . MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES. 148

3.3.1. Método de valoración contingente *152*

3.3.2. Método del coste de viaje *158*

3.3.3. Método de precios hedónicos *161*

3.3.4. Enfoques basados en la función de producción. *165*

3.3.4.1. El método de los costes evitados 165

3.3.4.2. Otros enfoques basados en la función de producción 169

3.3.5. Evaluación general de los métodos de valoración medioambiental .. *170*

4....CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE. 174

4.1. . ASPECTOS TEÓRICOS. 177

4.2. . EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL SOBRE EL PIB. 188

4.2.1. Efectos negativos sobre el PIB de una mala situación medioambiental. 188

4.2.2. Estudios mundiales sobre los efectos de la política medioambiental en el PIB 193

4.2.3. Estudios sobre los efectos de la política medioambiental en el PIB en la Unión Europea. 213

4.3. . OTROS EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL. 239

4.4. . POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES Y DISTRIBUCIÓN DE LA RENTA..... 256

4.5. . EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE. 276

5....DESEQUILIBRIOS INTERNOS Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES. 295

5.1. . POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL E INFLACIÓN. 297

5.2. . POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y EMPLEO. 315

5.2.1. Algunas cuestiones teóricas. 315

5.2.2 Repaso a los estudios empíricos. 328

5.2.3 Algunos ejemplos propuestos. 346

5.3. . POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y CUENTAS PÚBLICAS. 351

5.3.1 Política medioambiental y presupuesto público. 355

5.3.2 Política medioambiental y equilibrio en las cuentas públicas. 364

5.4. . POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. 368

6....COMERCIO EXTERIOR Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES..... 379

6.1. . RELACIONES ENTRE MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO EXTERIOR: CUESTIONES TEÓRICAS. 381

6.2. . COMERCIO, COMPETITIVIDAD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 405

6.2.1. Comercio internacional y medio ambiente. 407

6.2.2. Protección del medio ambiente y competitividad. 419

6.2.3. Dumping ecológico, efecto relocalización y efecto desbordamiento. 427

6.2.4. Incidencia de la política medioambiental en la balanza comercial: estudios empíricos. 432

6.3. . COORDINACIÓN INTERNACIONAL DE POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES..... 438

6.3.1. Fundamentos de la coordinación internacional de políticas medioambientales. 439

6.3.2. Organismos multilaterales y coordinación de políticas medioambientales. 455

6.3.2.1. La Unión Europea. 456

6.3.2.2. Otros Organismos Internacionales. 466

7....CONCLUSIONES GENERALES 475

BIBLIOGRAFÍA 492

RELACIÓN DE CUADROS

CUADRO 1.1 - Principales problemas medioambientales 21
CUADRO 1.2 - Ética medioambiental 32
CUADRO 2.1 - Relación entre ciencias económicas y medio ambiente 43
CUADRO 2.2 - Instrumentos de la política medioambiental 65
CUADRO 2.3 - Instrumentos económicos de la política medioambiental 67
CUADRO 2.4 - Clasificaciones alternativas de los impuestos ecológicos 73
CUADRO 2.5 - Ventajas, inconvenientes y efectividad de los instrumentos de la política medioambiental 82
CUADRO 3.1 - Definiciones de sostenibilidad 112
CUADRO 3.2 - Instrumentos analíticos para evaluar proyectos 129
CUADRO 3.3 - Métodos de valoración ambiental. Ventajas e inconvenientes 168
CUADRO 4.1 - Estudios sobre los efectos de la situación ambiental en la economía (Cambio climático) 192
CUADRO 4.2 - Características de los principales modelos existentes de efectos de la política medioambiental sobre la actividad económica 198
CUADRO 4.3 - Principales modelos macroeconométricos internacionales 199
CUADRO 4.4 - Resumen de las principales características de los modelos mundiales 205
CUADRO 4.5 - Modelo hermes. Principales resultados 223
CUADRO 4.6 - Modelo HERMES-MIDAS. Resultados agregados 227
CUADRO 4.7 - Modelo QUEST. Principales resultados 230
CUADRO 4.8 - Modelo HERMES. Principales resultados sectoriales en el PIB 250
CUADRO 4.9 - Porcentajes de gasto doméstico en combustible por cuartilas 266
CUADRO 4.10 - Pagos por un impuesto sobre el carbono como porcentaje del gasto doméstico por cuartilas 266
CUADRO 4.11 - Comparación de efectos distributivos de un impuesto sobre el carbono y un impuesto sobre la energía 268
CUADRO 5.1 - Relación entre impuestos ecológicos e inflación 296
CUADRO 5.2 - Modelo HERMES: Inflación 301
CUADRO 5.3 - Modelo QUEST: Principales resultados para los precios 303
CUADRO 5.4 - Resultados en la inflación de un impuesto sobre la energía para España entre 1992 y 1996 307
CUADRO 5.5 - Evolución mundial del mercado medioambiental 325
CUADRO 5.6 - Empleo en el sector medioambiental 327
CUADRO 5.7 - Crecimiento anual del empleo medioambiental 327
CUADRO 5.8 - Creación de empleo medioambiental en Alemania 331
CUADRO 5.9 - Modelo HERMES: Principales resultados para el mercado de trabajo 335
CUADRO 5.10 - Modelo QUEST: Principales resultados para el mercado de trabajo 335
CUADRO 5.11 - Efectos de un impuesto ecológico sobre el equilibrio presupuestario 363

CUADRO 5.12 - % de I+D medioambiental sobre el total impulsado por el gobierno 372
CUADRO 6.1 - Modelo HERMES: Resultados para la balanza comercial 429
CUADRO 6.2 - Modelo QUEST: Resultados para la balanza corriente 431
CUADRO 6.3 - Inversión medioambiental con o sin coordinación 450
CUADRO 6.4 - Coordinación de un impuesto ecológico 451

RELACIÓN DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1 - Resultados de los principales modelos internacionales 204
GRÁFICO 4.2 - Modelo HERMES. Análisis temporal de los resultados comparados 223
GRÁFICO 4.3 - Modelo QUEST. Resultados 230
GRÁFICO 4.4 - Modelos HERMES. Resultados sectoriales para el año 2005 251
GRÁFICO 4.5 - Pagos por un impuesto sobre el carbono en % del gasto. Uso doméstico ... 267
GRÁFICO 4.6 - Pagos por un impuesto sobre el carbono en % del gasto. Uso transporte ... 268
GRÁFICO 5.1 - % empleo medioambiental sobre empleo total 328
GRÁFICO 5.2 - Crecimiento anual en % del empleo medioambiental 329
GRÁFICO 5.3 - Modelo QUEST. Mercado de trabajo 336

RELACIÓN DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1.1 - Implementación de la política medioambiental 26
DIAGRAMA 3.1 - Etapas del Análisis Coste-Beneficio 136
DIAGRAMA 3.2 - Valor económico total de un bien ambiental 145

RELACIÓN DE TABLAS

TABLA 3.1 - Ejemplos de aplicación de integración de Cuentas Nacionales con el medio ambiente 119
TABLA 3.2 - Enfoques para la evaluación de los beneficios medioambientales 151

RELACIÓN DE RECUADROS

RECUADRO 6.1 - Políticas medioambientales y competitividad 421

AGRADECIMIENTOS

Como es habitual en un trabajo de la magnitud de una Tesis Doctoral, ésta no es sino la culminación del esfuerzo, la ayuda y la colaboración de muchas personas e instituciones. Todo este empeño ha sido dirigido por D. Andrés Fernández Díaz, a quien no sólo debo agradecer que me sugiriese un tema relativo a la economía del medio ambiente, sino también su seguimiento y su visión abierta de lo que debe ser la economía, sin ceñirse de manera determinista a la consecución de unos resultados.

En segundo lugar me gustaría manifestar mi agradecimiento al Director del Área en la que trabajo en la Universidad de Castilla-La Mancha, D. Óscar de Juan Asenjo, por el seguimiento y el interés en mi trabajo, agradecimiento que hago extensible al resto de los compañeros del Área, en especial a quienes comparten conmigo el quehacer diario de impartir conocimientos en Toledo, D. Álvaro Hidalgo y D. Juan José Fernández del Hoyo.

A la Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo, el Centro de Estudios Universitarios de Talavera de la Reina, el Departamento de Economía y Empresa de la Universidad de Castilla-La Mancha, así como a la Biblioteca de Toledo, les quiero manifestar mi agradecimiento por la colaboración prestada en todo momento a la hora de realizar esta Tesis. De manera especial quisiera mostrar mi agradecimiento al Área de Hacienda Pública, en la que comencé a impartir docencia.

A D. Agustín García, D. Pablo Urban, D. Tomás Ruiz, Dña. Ana Urraca y Dña. Rosario Gandoy, sin cuya colaboración e interés este trabajo se hubiera hecho más arduo y menos gratificante.

Al resto de mis compañeros de la Universidad de Castilla-La Mancha, sin cuyo ánimo y estímulo este trabajo no hubiera sido posible.

A D. José Antonio García-Durán, Catedrático de Teoría Económica en la Universidad de Barcelona, con quien el año que pasó en Toledo me nutrí de sus consejos y su saber hacer, mostrándome además su apoyo y su seguimiento de este trabajo cuantas veces hemos contactado desde entonces.

Gracias a mis incursiones, principalmente, en las Bibliotecas del Instituto de Estudios Fiscales, la London School of Economics y el Ministerio de Medio Ambiente, la obtención de la documentación necesaria fue mucho más sencilla.

A D. Federico Aguilera, D. José Manuel Naredo y D. Constantino Martínez, cuyos comentarios han sido valiosos para el planteamiento de la presente Tesis Doctoral.

Por último, agradecer a mis padres y a toda mi familia su apoyo, su paciencia y su ánimo constantes durante todo el tiempo en que se ha ido gestando este trabajo. A Mayte, quien más me ha apoyado estos años, estando siempre conmigo y empujándome en los malos momentos para que esto saliera adelante. Sin todos ellos el presente trabajo no hubiera sido posible.

PRÓLOGO

Desde siempre me han interesado los temas relacionados con el medio ambiente. Una vez que comencé mis estudios en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid, conforme iban pasando los años mi interés en la economía se fue cimentando. Cuando llegó el momento de elegir una materia sobre la que desarrollar mi Tesis Doctoral, desde el primer momento pensé en un tema relativo a la economía del medio ambiente, de manera que pudiese así aunar estos dos intereses que, en última instancia, tienen mucho en común.

A la hora de concretar el tema de la Tesis, los consejos de D. Andrés Fernández Díaz pesaron de manera significativa. De esta manera se definió el objetivo de la presente Tesis: analizar los potenciales efectos de la política *medioambiental sobre la actividad económica; si bien decidí centrarme en los* grandes agregados macroeconómicos, no debe olvidarse que su comportamiento viene en última instancia explicado por el comportamiento de agentes económicos individuales, de manera que he intentado congeniar la visión macroeconómica predominante en el conjunto de la Tesis (no olvidemos que la mayor parte de los estudios analizados pretenden evaluar el comportamiento de distintas macromagnitudes) con las aportaciones referentes al comportamiento individual de los agentes, especialmente las empresas y los poderes públicos, que son quienes más pueden influir en la calidad del medio ambiente en el que desarrollamos nuestra existencia.

Con todo, en el fondo de la Tesis se ha ido forjando la idea, conforme iba recopilando bibliografía y me iba centrando en el tema objeto de estudio, de

que la noción de que la política medioambiental tiene efectos perniciosos para la actividad económica (mensurable en la mayor parte de las variables analizadas) no tiene por qué corresponderse con la realidad (siempre que los instrumentos de la política medioambiental se utilicen de forma apropiada), como se va comprobando a lo largo del presente trabajo. De esta forma se pueden producir sinergias entre la adecuada protección de los recursos naturales, por una parte, y un funcionamiento eficiente de la economía, por otra, donde cifras como el PIB, la tasa de desempleo o la de inflación, no se vean negativamente afectadas al introducir medidas que preserven las riquezas naturales.

La Tesis doctoral se divide en dos partes: una primera incluiría los capítulos 1 a 3, introduciendo el tema desde la perspectiva histórica de la evolución de las ideas morales y económicas sobre la conexión entre medio natural y desarrollo económico. En la segunda parte, en los capítulos 4 a 6, se desarrollan las distintas variables o agentes económicos en los que, de una u otra forma, puede incidir la política medioambiental, resumiendo las principales conclusiones al respecto en el séptimo capítulo.

Para ello comienzo en el primer capítulo por introducir el tema, centrándome en un repaso de los principales problemas medioambientales que se presentan en nuestros días, con algunas de las soluciones que se proponen para los mismos, al tiempo que comento las diferentes posturas éticas que se plantean en la relación entre actividad económica y utilización de los recursos naturales.

En el segundo capítulo paso a comentar las bases teóricas de la política medioambiental (a partir del concepto de externalidad), para después comentar

los diferentes instrumentos de que dispone, en especial los instrumentos económicos y, dentro de éstos, los impuestos ecológicos, al ser éste el instrumento que más predicamento tiene en la Unión Europea y contar con el mayor número de referencias bibliográficas. Finalizo este capítulo con un resumen del grado de aplicación de cada uno de estos instrumentos.

El tercer capítulo pretende remarcar la importancia de la valoración de los bienes y servicios que nos presta la naturaleza, puesto que éstos no se suelen contabilizar cuando se exponen los costes de la política medioambiental. Para ello empiezo centrándome en el concepto de desarrollo sostenible y su medición, para después exponer los fundamentos teóricos de la valoración ambiental, así como los principales métodos de que disponemos para llevarla a cabo.

En el cuarto capítulo nos centramos en la incidencia que tiene la política medioambiental sobre el crecimiento económico, medido a través del PIB, tanto a nivel mundial como europeo, si bien se comentan antes los estudios realizados acerca de los efectos beneficiosos de la política medioambiental sobre el desarrollo económico (fundamentalmente por medio del efecto invernadero, pues así como el instrumento más analizado en la literatura disponible son las ecotasas, el problema que más atención ha merecido por parte de los economistas ha sido el calentamiento global). A continuación se descomponen estos efectos de la política medioambiental tanto desde la perspectiva de la oferta (sectorialmente) como desde la de la demanda, antes de pasar a exponer los efectos que sobre la distribución de la renta tiene la protección del entorno. Finalizamos este capítulo con una breve referencia al papel que desempeña la empresa, como impulsor del crecimiento económico,

en relación con el medio ambiente, tanto en su faceta de destructor del medio natural como en la cada vez mayor visión ecológica que recoge la empresa en su todas las etapas de su funcionamiento cotidiano.

En el quinto capítulo se analizan los efectos de la política de protección de la naturaleza sobre distintos equilibrios internos. Se empieza para ello con su efecto sobre la inflación, para proseguir con su incidencia en el desempleo, centrándonos en este sentido en la exposición de aquéllas medidas que pretenden compatibilizar protección del medio ambiente y creación de puestos de trabajo. A continuación se desarrollan los efectos que esta política tiene sobre las cuentas públicas, para terminar con una visión de la relación entre medio ambiente y desarrollo tecnológico que, aunque no se puede considerar un desequilibrio como tal, sí que ejerce una influencia significativa sobre los diferentes desequilibrios (tanto internos como externos) de una economía, así como sobre el crecimiento económico.

En el sexto capítulo se consideran las relaciones entre política medioambiental y comercio exterior, desde diversos puntos de vista; no obstante, el centro de atención descansa en de qué manera las políticas de protección del medio natural que llevan adelante los poderes públicos pueden influir en la competitividad externa de una economía. En este sentido, una de las propuestas más interesantes realizadas para reducir este impacto potencial sobre la competitividad es la de coordinar las políticas medioambientales a nivel supranacional, por lo que nos centramos en el estudio de este asunto, antes de finalizar el capítulo haciendo referencia a los principales intentos realizados en materia de armonización o cooperación de este tipo de políticas.

Finalizamos con unas conclusiones generales que pueden resumirse en que la política medioambiental es necesaria para reducir los problemas ambientales que la actividad del ser humano está provocando en la Tierra. Ahora bien, deben ponerse los medios (pues tanto la teoría como la práctica parecen demostrar que éstos existen) para que esta política incida de la manera menos negativa posible (incluso de forma positiva en algunos casos, como veremos) en la actividad económica lo que, de paso, ayudará a la aceptabilidad social y política de este tipo de políticas facilitando su puesta en marcha y que ésta sea exitosa.

A Pepe y María Teresa, mis padres.

A Mayte, mi esposa.

A mis hermanos.

La Naturaleza no hace nada superfluo, nada inútil,

y sabe sacar múltiples efectos de una sola causa.

Copérnico

Hay un libro abierto siempre para todos los ojos:

la Naturaleza.

Jean-Jacques Rousseau

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1. - INTRODUCCIÓN.

Desde los primeros tiempos de la humanidad, ésta siempre ha utilizado los recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance, para poder subsistir en un principio y posteriormente para poder ir mejorando su nivel de vida. Hasta hace relativamente poco (primeros de la década de los sesenta en algunos países desarrollados y ya en la década de los ochenta en la mayor parte del mundo), se consideraba que las capacidades de la naturaleza como fuente de recursos para incrementar de forma continuada el nivel de vida y para asimilar los desechos que se producían en cada vez mayor medida en este proceso eran ilimitadas.

Hoy en día, a partir en buena medida de algunos estudios pioneros que comentaremos más adelante, se acepta que la naturaleza tiene sus límites para las dos funciones que hemos señalado: servir de proveedor de recursos, por una parte, y ser el destino final de los residuos generados en el proceso de producción-consumo de las economías industrializadas, por otra parte. La existencia de estos estudios, tanto teóricos como empíricos, se fue haciendo *conocida para la población de los países industrializados, que comenzaron a* mostrar una creciente preocupación por la situación del medio ambiente como garante de la continuidad de la vida en la Tierra. Ya no interesa exclusivamente el disfrute del mejor nivel de vida posible, que puede medirse en relación con las capacidades de producción y consumo de los habitantes de un país (que a su vez se recoge en los conceptos tradicionales de la Contabilidad Nacional), sino que empieza a mostrarse una predilección entre los ciudadanos y los estudiosos del tema por el concepto más amplio de calidad de vida, que no incluye solamente lo que ya de por sí mide el nivel de vida, sino que muestra un interés claro en la situación medioambiental (también en otros aspectos como educación, cultura, etc.), en cuanto que ésta puede reflejar la existencia de un deterioro en las condiciones de vida de la gente.

Este empeoramiento de la calidad de vida (pese a la posibilidad de disfrutar de un elevado nivel de vida) se puede observar en muchos casos: se pueden poner como ejemplos, entre otros, el surgimiento de enfermedades derivadas de la existencia de malas condiciones medioambientales (por

problemas de vertidos, de contaminación atmosférica o acuática y por otros), la pérdida de espacios naturales que para mucha gente tienen un valor, aunque éste no sea directo, o las posibles situaciones que provoquen irreversibilidades, que como veremos, pueden llevar a situaciones perjudiciales para la calidad de vida (por ejemplo, la destrucción de espacios de selva tropical puede dar lugar a la desaparición irreversible de sustancias médicas contenidas en seres vivos que habiten este biotopo, que podrían sanar enfermedades de difícil cura en la actualidad). El problema se plantea debido a que, como estos hechos que inciden en la calidad de vida son de difícil cuantificación en numerosos casos, se tiende a no incluirlos en los estudios pertinentes (si bien debe mencionarse que esta tendencia parece estar corrigiéndose), junto a que la Contabilidad Nacional, tradicionalmente, no ha contabilizado estos efectos a la hora de presentar en cifras la situación, no ya del nivel de vida, sino de la calidad de vida en un país[1].

La preocupación por los temas relativos a la conservación del medio ambiente pasa, por tanto, de esos estudios iniciales aislados a la sociedad en su conjunto, que, a su vez, a través de los mecanismos a su alcance (elecciones y grupos de presión ecologistas fundamentalmente) ha terminado por trasladar el interés por estos temas a la clase dirigente de los países industrializados. De esta forma, los políticos y administradores públicos, con el objeto de recoger esta inquietud social y de obtener mayores apoyos, junto a los empresarios, con la intención de adaptarse a las exigencias de los consumidores e incluso de adelantarse a ellas (para así lograr una mejor posición competitiva en el mercado), han terminado por recoger la preocupación existente por estos temas, empezando a aplicar medidas para resolver algunos de los problemas planteados.

Estos problemas son muy numerosos en nuestros días, teniendo muy diferente alcance en cuanto a su gravedad y en lo referente al ámbito geográfico al que afectan. Debido a que la mayoría de ellos se van a citar posteriormente a lo largo del trabajo vamos a hacer referencia a los principales

[1] Aún no siendo este el objeto de la Tesis, haremos una breve referencia a las implicaciones que la introducción del concepto de calidad de vida ha tenido para la Contabilidad Nacional en el capítulo tercero. En todo caso, se empieza a prestar una mayor atención a este tema por parte de los organismos que elaboran las Cuentas Nacionales de algunos países desarrollados.

problemas que se plantean (sin ánimo de ser exhaustivos), explicando en qué consisten[2] y las relaciones que pueden tener con diferentes actividades económicas. Para ello, vamos a clasificar los problemas medioambientales que vamos a mencionar en función del ámbito geográfico al que afecten entre problemas internacionales, nacionales o locales.

Vamos a comenzar, en principio, con los **problemas medioambientales con un carácter internacional o transnacional**, que como su propio nombre indica, son aquéllos que afectan simultáneamente a más de un país, pudiendo en ocasiones afectar a todo el mundo, como veremos. Este tipo de problemas medioambientales viene provocado por la existencia de efectos externos negativos de carácter transnacional [3], en cuya solución, como veremos en el capítulo 6, debe perseguirse una cooperación internacional en materia de política medioambiental en la que intervengan todos los países afectados. Los principales problemas medioambientales de este tipo que se pueden presentar son:

- el **efecto invernadero**, que consiste en un calentamiento de la atmósfera terrestre, debido al incremento en la presencia de determinados gases, especialmente el anhídrido carbónico (CO_2) y el metano en la atmósfera a causa de la actividad humana. Este calentamiento podría dar lugar a su vez a lo que se conoce como **cambio climático**, que se podría manifestar en un cambio en la situación del clima a nivel mundial que ocasionaría un aumento de zonas desérticas en los trópicos y una tropicalización de las zonas templadas, donde podría elevarse la temperatura media y estacionalizarse los períodos de lluvias, de manera que tendiesen a concentrarse en pocas semanas del año, si bien con un carácter más torrencial. El último efecto previsible del efecto invernadero sería que parte del agua que se mantiene en los polos como hielo, se derretiría, lo que podría ocasionar inundaciones en las zonas costeras más expuestas.

---

[2] La mayor parte de las definiciones que vamos a realizar están tomadas de Varios autores (1993): **Diccionario de la Naturaleza**. *Espasa Calpe*, mientras que los análisis realizados acerca de sus lazos con la economía son de elaboración propia.

[3] Ver el capítulo 2.1 para profundizar más en este tema, donde se comenta el concepto de externalidad, las implicaciones que éste presenta para la economía del medio ambiente, así como el caso concreto de las externalidades negativas de índole transnacional.

La actividad económica del ser humano es la principal causante de la presencia del efecto invernadero, pues, si bien el CO_2 y el metano se generan de manera natural, también es cierto que la cantidad que existe de ambos compuestos en la atmósfera cuando la actuación del hombre no es decisiva parece que tiende a autorregularse. Las principales fuentes de CO_2 provocadas por la actividad económica son: la provocación de incendios forestales en los bosques tropicales para roturar tierras para la agricultura o la ganadería; la actividad industrial, en especial aquélla que utiliza fuentes de energía procedentes de combustibles fósiles; y, por último, los medios de transporte utilizados en los países desarrollados, de nuevo fundamentalmente si están propulsados por combustibles fósiles. Por lo que respecta al metano, aparte de la generación que determinados tipos de industrias pueden hacer de esta sustancia, la fuente principal de emisión es la agricultura intensiva, pues algunos de los animales (principalmente vacas) desprenden esta sustancia como resultado de su proceso digestivo.

A su vez, el efecto invernadero puede llegar a tener una incidencia importante sobre la actividad económica, en especial por las consecuencias que el cambio climático pueda tener en las zonas que más afectadas se vean. Es previsible que se reduzca la producción agrícola, pues el nuevo patrón de lluvias no sería tan favorable como el anterior, mientras que el efecto que sobre la producción agraria tendrían las fuertes sequías de los trópicos se vería compensado por un posible incremento de la producción en zonas cercanas a los polos cuya aptitud para convertirse en tierras de cultivo sería mayor, al suavizarse el clima en estas zonas.

Por otra parte, el deshielo de las zonas polares ocasionaría, como ya hemos señalado, un incremento del nivel del mar, que podría afectar a las zonas costeras, que suele ser donde se establece la mayor parte de la población humana, así como buena parte de la actividad económica y comercial. De esta forma, podría producirse una ralentización de la actividad productiva al anegarse tierras y establecimientos industriales, de la actividad comercial, pues buena parte de las infraestructuras de transporte, sobre todo los puertos marítimos, quedarían inservibles, todo ello unido a los importantes costes que supondría el desplazamiento de grandes masas de población o, en

su caso, la adopción de medidas que contribuyeran a paliar este problema, como pudiera ser la construcción de diques de contención.

Las soluciones para este problema pueden ser de diversa índole, pero pasan en un principio por intentar controlar las emisiones de CO_2 a la atmósfera, pues éste es el principal causante del efecto invernadero. Para reducir las emisiones de este gas, se pueden instalar mecanismos de purificación de emisiones en origen, que podrían aplicarse en las principales fábricas contaminantes; también se puede establecer un impuesto sobre el contenido en carbono de los distintos combustibles fósiles, con la intención de fomentar un uso más eficiente de los mismos, e incluso una reducción en su uso; debería fomentarse la utilización de fuentes de energía alternativas en los países que sean más dependientes de los combustibles fósiles para la generación de energía, especialmente de fuentes de energía renovables, lo que haría necesario un fuerte impulso a la investigación teórica y práctica de este tipo de energías; por último, se debería intentar generalizar la instalación de mecanismos que permitan la reducción de emisiones de los medios de transporte que emiten CO_2, especialmente los catalizadores, tendiendo en última instancia a un mayor uso de transportes colectivos más eficientes en su uso de energía, como pueda ser el ferrocarril. Con vistas a disminuir la emisión de metano, la principal medida consistiría en encaminarse hacia una ganadería más extensiva, proponiéndose en algunos medios un cambio en el modelo de alimentación hoy vigente, demasiado propenso al consumo de proteínas animales; asimismo, deberían corregirse las posibles fugas de este gas en las instalaciones que lo producen y manipulan, pues esto también ayudaría a controlar la emisión de metano a la atmósfera.

Por último, señalar que si bien parece demostrado que el efecto invernadero se está produciendo , pues se está comprobando un incremento en la temperatura media en la Tierra a causa de la actividad económica, como ya hemos explicado, la existencia de cambio climático todavía se está estudiando, si bien los expertos parecen señalar que la concreción práctica de esta teoría es muy plausible en un futuro a medio plazo (si todo sigue como hasta ahora, sin que se tomen medidas para atajar este problema). En todo caso, atendiendo a posibles circunstancias irreversibles que podrían producirse en el caso de que finalmente está hipótesis se hiciera realidad, así como a los

onerosísimos costes económicos que esto conllevaría, cabe plantearse la conveniencia de comenzar a tomar los primeros pasos en este sentido con políticas medioambientales como las anteriormente comentadas, de manera que se pudiera evitar esta eventualidad o, en todo caso, minimizar los costes económicos y sociales de que finalmente se produjera.

- la **lluvia ácida** es asimismo un problema medioambiental de ámbito transnacional, si bien, en este caso, su incidencia se limita a una determinada zona supranacional, sin contar con carácter mundial. La lluvia ácida se produce por la emisión de sustancias procedentes del nitrógeno y, especialmente, del azufre, que al llegar a la atmósfera se acidifican, precipitándose posteriormente al suelo bajo forma de lluvia. Esto provoca una serie de efectos que se muestran fundamentalmente en la muerte biológica de algunos bosques y lagos, así como por la incidencia negativa en algunas cosechas en zonas especialmente expuestas, con especial fuerza en las regiones de la Europa nórdica. El carácter internacional de este problema viene explicado porque, pese a que la incidencia de este problema se manifieste en algunos países, las fuentes de las emisiones que lo provocan se originan en otros países, transportándose los compuestos ácidos de unas zonas a otras en función de las corrientes del aire. Esto da lugar, por tanto, a una externalidad negativa de contenido transnacional.

La causa de este problema se halla en aquellas actividades económicas que generan este tipo de compuestos, que se centran en las industrias químicas que se dedican a la fabricación o manipulación de compuestos sulfurosos; en el transporte terrestre, tanto público como privado, por el contenido en azufre de algunos combustibles de baja calidad y por las emisiones de compuestos de nitrógeno como resultado de la combustión; y, por último, por las emisiones de compuestos derivados del azufre que generan las centrales térmicas de producción de electricidad, sobre todo en el caso de que utilicen carbones de baja calidad al estar subvencionado su uso[4].

[4] Caso de España y de otros países comunitarios, donde se utiliza un carbón con alto contenido en azufre y de baja capacidad calórica debido a razones de interés nacional, con el objeto de proteger las industrias extractoras del carbón de estos países.

Los efectos económicos de este problema ambiental se concretan en la pérdida del valor recreativo que puedan tener los lagos, cursos fluviales y masas boscosas afectadas, así como en la pérdida de rendimiento de las explotaciones forestales o la pesca que se realicen en las áreas contaminadas, más fácilmente valorables que las pérdidas del valor de existencia o de opción[5] inicialmente mencionadas.

La solución a este problema pasa por una serie de soluciones económicas que podrían paliar los inconvenientes que provoca. En principio, sería deseable que las subvenciones por utilizar carbón nacional, especialmente si éste tiene una alto contenido en azufre, desaparecieran o, si se pretende no incidir muy negativamente en la economía de las zonas productoras, al menos que se rebajasen, fomentando de paso la entrada de carbones de más calidad y más competitivos en su precio. Por otro lado, debería facilitarse la conversión de centrales térmicas que usen carbón como materia energética a gas natural, así como una mayor utilización de energías renovables. Asimismo, deberían instalarse filtros en las empresas químicas más contaminantes, así como en las centrales térmicas, con la intención de reducir la emisión a la atmósfera de los compuestos que producen este fenómeno, algo que sería muy costoso para las empresas, pero que se podría incentivar con subvenciones para la instalación, con un impuesto sobre emisiones o con un mercado de permisos negociables sobre estas emisiones para zonas en las que la concentración de éstas sea especialmente elevada. Por último, debería fomentarse el uso de medios de transporte público más eficientes y menos contaminantes, así como la instalación de catalizadores en todos los medios de transporte, como ya comentamos para el caso del efecto invernadero. En este sentido, es importante que los países causantes del problema tomen consciencia de ello y se comprometan con los países que los sufren a poner en marcha las medidas necesarias para atajarlo.

[5] Los conceptos de valor de existencia y de opción serán estudiados con más detenimiento en el capítulo tercero, si bien se pueden explicar de una manera sencilla señalando que el valor de existencia se refiere al valor que da la sociedad a ciertos activos ambientales por el mero hecho de existir, pues esto le reporta una satisfacción a muchas personas, mientras que el valor de opción se refiere al valor que podrá tener el disfrute en el futuro de la capacidad recreativa o económica de algún activo medioambiental.

• Un tercer problema medioambiental de carácter internacional que se está comentando mucho en nuestros días es el de la **destrucción de la capa de ozono**, sobre el que cada día existe una mayor certeza acerca de que se está produciendo debido a la actividad humana en la Tierra. La razón de esta destrucción de la capa de ozono, que hoy en día sólo se produce en las zonas polares, especialmente en la Antártida, es que la emisión de algunas sustancias provoca una serie de reacciones en el ozono estratosférico que llevan a su destrucción, reduciendo el espesor de la capa de ozono, que nos protege de las radiaciones ultravioletas, letales para la vida en la Tierra. Estas sustancias son algunos compuestos nitrogenados y, muy fundamentalmente, los clorofluorocarbonos (CFCs) y algunos de sus compuestos.

Centrándonos en los CFCs, éstos se han utilizado de forma muy amplia para muy diversas funciones; así, han sido usados como propelentes de algunas sustancias contenidas en envases (su utilización más conocida y hoy en día prácticamente inexistente en los países industrializados, pero aún no en los que se encuentran en vías de desarrollo), como refrigerante en los equipos de aire acondicionado y en los frigoríficos, y como base para la elaboración de ciertos tipos de plásticos. Luego, de nuevo, la actividad económica, en este caso industrial, está detrás del surgimiento del problema.

Los efectos que a destrucción de la capa de ozono está provocando tienen que ver con la dificultad, ya señalada, que la radiación ultravioleta causa para la vida en la Tierra. En este sentido, los problemas económicos que produce hoy en día se centran en los costes médicos que se producirían como consecuencia del aumento en las enfermedades graves de la piel y de la vista que se está produciendo como consecuencia del incremento de las radiaciones ultravioletas, que podrían elevarse de manera muy significativa en los países del cono sur más afectados. De seguir esta destrucción, algo que parece muy probable habida cuenta de que los expertos calculan que las emisiones de CFCs en los 80 van a seguir actuando durante 50 años, se podían ocasionar reducciones en el rendimiento agrícola, ganadero y forestal, al verse afectados por el incremento de radiaciones.

En este caso, los primeros pasos para encontrar una solución a este problema ya están dados, a través del llamado Protocolo de Montreal, firmado

en 1987 con la finalidad de establecer limitaciones progresivas en la cantidad que se produce de CFCs, con el objeto de dejar de producir esta sustancia en el año 2000. En todo caso, este acuerdo no ha sido suscrito por ciertos países en desarrollo con una gran capacidad productiva, como la India y China, lo que plantea problemas en cuanto a su efectividad práctica. Por otra parte, en los países desarrollados, si bien su uso como propelente ha desaparecido, su utilización en el resto de sus usos todavía existe y algunas empresas productoras están transladando sus plantas a países del tercer mundo que no han suscrito el Protocolo de Montreal.

- Otro problema internacional es el del **despilfarro de recursos** a que ha conducido el sistema económico vigente en la creencia de que la mayoría eran inagotables y algunos muy baratos e incluso gratuitos. Afortunadamente, esta tendencia está cambiando en los últimos 20 años y ya se tiene plena conciencia de que despilfarrar los recursos supone un derroche en términos del coste de oportunidad de estos recursos, que podría llegar a mermar las posibilidades de crecimiento en el futuro si se llegasen a agotar los recursos.

Un aspecto interesante de este problema estriba en que, si bien el despilfarro de recursos se manifiesta y tiene implicaciones importantes a un nivel internacional, se produce de manera individual, ya sea por los consumidores o por los productores (si bien en este caso el incentivo a no desaprovechar los recursos es mayor). Desde esta perspectiva, sería de gran interés la realización de campañas de información que sensibilizaran a la sociedad sobre el tema, pues en este caso es cierto que la pequeña contribución de cada uno es lo que permite al final que el ahorro por la evitación del despilfarro sea mayor.

Los efectos de este problema se manifiestan en la abundancia de los recursos monetarios que se deben dedicar a tratar las basuras y desechos y a encontrar los sitios adecuados para almacenarlos o incinerarlos, aparte de en la ya comentada posibilidad de que se llegase en un futuro más o menos próximo a una situación en la que algún recurso importante se hubiese agotado, sin que existieran posibilidades técnicas para sustituirlo o fabricarlo, en cuyo caso el sector afectado vería frenadas sus capacidades de expansión y desarrollo, lo que a su vez incidiría en el conjunto de la economía. Es más, la explotación excesiva de los recursos lleva a una pérdida de valor del capital

natural existente así como a su previsible encarecimiento conforme fueran agotándose, que podría incitar a un uso más racional de los mismos y a buscar productos sustitutivos, incluso a través de la investigación de nuevos productos creados por el ser humano.

Las medidas para frenar este despilfarro de recursos pasarían en principio por intentar que su consumo se redujera al mínimo imprescindible, prescindiendo en especial de embalajes o envases no necesarios y minimizando el uso de recursos naturales, aun cuando éstos carecieran de valor de cambio. Un segundo conjunto de medidas serían las encaminadas a la recuperación de materiales ya usados, por medio de varios tipos de acciones: la reutilización de productos en caso de ser posible; el fomento de la reparación de maquinaria y aparatos en general, si ésta no es demasiado onerosa; el reciclaje de todas las materias que fueran susceptibles de ello, especialmente si su valor de mercado es alto debido a su escasez; por último, con la finalidad de favorecer el reciclaje a todos los niveles, se tendría que fomentar la separación de basuras en origen, de forma que se incentivase a los ciudadanos a participar en este proceso. Finalmente, sería conveniente que se acelerase la investigación y aplicación (si la misma es rentable económicamente) de las fuentes de energía renovables, no sólo porque ayudaría a no agotar recursos energéticos no renovables, sino también porque suelen ser poco contaminantes[6].

- El último de los problemas medioambientales de carácter global viene dado por el **crecimiento de la población a nivel mundial** [7], por la presión que esto supone sobre los recursos naturales y sobre la producción de alimentos para satisfacer a esta creciente población, así como por los problemas que

[6] Otra vía de reducir el consumo de materias energéticas agotables sería apoyar las medidas de eficiencia energética, así como la cogeneración de energía, que además es un sistema muy eficiente de obtener energía a través del aprovechamiento de la capacidad que tienen los procesos productivos de algunas empresas para producir energía eléctrica con un coste marginal muy bajo, al servirse de la energía que puede obtenerse a partir del funcionamiento diario de la maquinaria de la empresa.

[7] Un resumen muy interesante de la incidencia de la población en el medio ambiente a través de los distintos problemas que plantea se encuentra en Pearce, D. (1991): **Population growth**, en Pearce, D., edit. (1991): **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan Publications*, pág. 109 a 137.

esto plantea en los países menos desarrollados, que es donde este aumento de la población es mayor y donde el problema se plantea con mayor crudeza. Por tanto, este problema, sin ser directamente de índole ambiental, sí que es causa de importantes problemas medioambientales. El agotamiento de los recursos naturales ya lo acabamos de comentar, mientras que los problemas que se generan en el tercer mundo por el crecimiento exponencial de la población en estos países los comentaremos con posterioridad al hablar de los problemas nacionales.

Por lo que respecta a los **problemas medioambientales de carácter nacional**, son situaciones que afectan negativamente a zonas amplias de un país, no teniendo un ámbito excesivamente localizado ni tampoco demasiado difuso en cuanto a su extensión. En este caso se pueden provocar externalidades de ámbito más limitado, pero que en todo caso no superan, normalmente, los límites geográficos de un país. Los principales problemas que he considerado de carácter nacional son:

- la **emisión de contaminantes**, que, a su vez, pueden verterse a distintos medios, haciendo que, si bien las implicaciones generales sean las mismas o muy parecidas en todos los casos, sí que se deban considerar ciertos elementos diferenciadores entre cada uno de ellos. En todo caso, debe señalarse que en ocasiones estas emisiones desbordan las fronteras nacionales, en cuyo caso el problema sería internacional; sin embargo, en la mayoría de los casos, esto no es así. En concreto, la emisión de sustancias contaminantes puede ser:

- *al aire o atmosférica*, por el vertido de sustancias contaminantes gaseosas a la atmósfera. Estas emisiones vienen provocadas por la actividad económica que realiza el ser humano, pudiendo provenir de fuentes móviles, especialmente de medios de transporte, o de fuentes fijas, como sería el caso de la generada por la industria (química, cementera, etc.), las centrales térmicas o las calefacciones domésticas. Parte de la contaminación atmosférica ya ha sido comentada al describir algunos de los problemas internacionales, pues provocan problemas que no se circunscriben a un ámbito nacional, como es el caso del efecto invernadero, la lluvia ácida o la destrucción de la capa de ozono.

Por lo que respecta a los efectos perniciosos de este tipo de contaminación, son muy variados. El principal desde la perspectiva de los costes que origina en el momento presente son los problemas de salud que origina este tipo de polución, especialmente en áreas urbanas, que es donde en mayor cantidad se produce. Sin embargo, no se debe pasar por alto los perjuicios que causa a la vegetación, que puede tener su reflejo no sólo en pérdidas de valores paisajísticos, sino también en un empeoramiento de la calidad y cantidad de las cosechas que se recogen. Asimismo, otros problemas que ocasiona con implicaciones económicas son la aceleración de los procesos de corrosión en los materiales de construcción y la persistencia de nieblas que reduzcan la visibilidad y que puedan provocar problemas de tráfico (accidentes de tráfico y pérdidas de horas de trabajo debido a una circulación más lenta), incluso el efecto desagradable de comprobar como la zona en la que uno habita está inmersa habitualmente en una nube grisácea más o menos persistente, problema ya común en algunas de las grandes aglomeraciones urbanas del mundo.

- *al agua o acuática*, por el vertido de sustancias líquidas o sólidas al mar, a cuencas de agua dulce (que finalmente también llegará al mar) o por el vertido de sustancias al suelo o a un flujo de agua que finalmente pasen a las aguas subterráneas. La fuente de estos vertidos que se realizan a cualquiera de los medios antes comentados suele ser, de nuevo, la actividad económica bajo formas muy diferentes. Así, la actividad consuntiva del ser humano genera importantes cantidades de aguas residuales que suelen ir a para al cauce acuático más próximo (incluso se realizan vertidos de sustancias sólidas en muchos casos), la actividad agrícola y ganadera también vierte contaminantes al agua de forma indirecta en su mayor parte (provocando un fenómeno particular, el de la eutrofización, que comentaremos posteriormente al hablar de los problemas medioambientales locales) y, por último, la extracción de minerales o la producción industrial que en muchos casos generan vertidos que llegan, directa o indirectamente, al agua (como ejemplos se pueden citar la extracción de oro, que para su limpieza requiere en ocasiones de mercurio, muy contaminante, que finalmente termina virtiéndose en el agua; o los residuos que producen las papeleras al fabricar pasta de papel).

El principal efecto económico de la contaminación acuática es el empeoramiento de la calidad del agua, especialmente grave en países como el nuestro, en los que el agua es un bien escaso. De esta manera, cualquier uso del agua, desde la utilización de agua potable como suministro del ser humano, hasta el de soporte de vida, pasando por el riego con agua contaminada, que podría pasar a las plantas regadas y finalmente a la comida que comemos, o el de pesca de animales que pueden haber sido envenenados por estos vertidos, se ve comprometido por la existencia de esta contaminación. Como es obvio, consumir agua contaminada (aunque sea mínimamente) o productos vegetales o animales afectados por esta contaminación puede dar lugar a riesgos de salud que tendrían importantes implicaciones económicas.

- *al suelo o terrestre*, que consiste en el vertido de basuras, compuestos químicos (productos fitosanitarios como los pesticidas fundamentalmente), metales pesados e incluso el depósito de sustancias inicialmente emitidas a la atmósfera, sobre el suelo. De nuevo existe, consecuentemente, un sustrato económico en este tipo de contaminación, que posiblemente es especialmente grave en el caso del vertido de metales pesados altamente contaminantes (mercurio o plomo, por ejemplo) o de productos químicos que podrían llegar a pasar a aguas subterráneas susceptibles de utilización por el ser humano. Los efectos más importantes serían el deterioro del paisaje, los potenciales efectos negativos sobre la salud o el problema de la acumulación de residuos en vertederos o de su incineración, que según algunas fuentes podría provocar la emisión de toxinas a la atmósfera.

Una vez que hemos tratado de explicar en qué consisten y cómo se relacionan con la actividad económica estos diferentes tipos de emisión de contaminantes, vamos a plantear algunas posibles soluciones para los mismos, en algunos casos comunes a varios de ellos y en otros casos particulares para algún caso en concreto.

Como primera medida, siendo además hoy en día la más aplicada, está la regulación legal, siempre acompañada de adecuados mecanismos de control y de sanciones disuasorias, que puede aplicarse a cualquier tipo de emisión contaminante (excepto las atmosféricas procedentes de fuentes

móviles), pero son más recomendables para vertidos al agua o al suelo, sobre todo de materias muy contaminantes y si la fuente emisora es fija.

Las medidas fiscales también pueden ser de aplicación general, tanto en su vertiente recaudadora, con la finalidad de instalar depuradoras de agua, filtros para las emisiones al aire, e incineradoras y plantas de tratamiento para los residuos sólidos, como desde una perspectiva internalizadora, en cuyo caso serían de interés para las emisiones al aire y al agua fundamentalmente, si bien podría establecerse algún mecanismo impositivo con la idea de desincentivar la generación de residuos sólidos; asimismo, comentar que para el caso concreto de las fuentes móviles o difusas de contaminación atmosférica, los impuestos sobre el producto parecen especialmente adecuados. Por último, no deben descartarse las subvenciones y ayudas del sector público para la instalación de mecanismos correctores de la contaminación, sea ésta del tipo que sea.

Los mercados de permisos negociables son otro mecanismo de interés, básicamente para emisiones atmosféricas, pero también aplicables en el caso de emisiones al medio acuático. Por último, utilizar materias primas de calidad (en el sentido de que permitan generar la menor contaminación posible) y en la menor cantidad posible (cuanto menos materia se transforme, menor será la cuantía de las emisiones y residuos que se generarán en el proceso productivo) es un objetivo importante a conseguir, para los cuales el papel del sector público como incentivador de este comportamiento y como estimulador de las tareas de investigación y desarrollo que permitan estos logros es fundamental. En definitiva, las posibilidades de intervención por parte de los poderes públicos en éste y, en general, en todos los tipos de problemas medioambientales que hemos visto y que seguiremos viendo, son muy variadas y es papel de los técnicos, y también el objeto en buena medida de la presente Tesis, el elegir aquéllos que permitan afrontar los problemas con la garantía de una mejor resolución de los mismos y de una minimización de los costes sociales y económicos en la consecución del objetivo perseguido.

- la generación de **residuos peligrosos** por parte de determinadas industrias es también un tema importante para la preservación del medio ambiente, por los daños que provocaría en la naturaleza y en el hombre el vertido incontrolado de los mismos. Estos residuos precisan de tratamientos

especiales para reducir su peligrosidad y de sitios seguros (no expuestos a accidentes o a catástrofes naturales) donde almacenarlos.

Un problema de alcance nacional, con cierta relación con el anterior, es el derivado de la *utilización de la energía nuclear*, especialmente por lo que respecta a la generación de residuos nucleares, pero también por las posibilidades de escapes radioactivos atmosféricos[8] o la contaminación radioactiva de las aguas utilizadas para la refrigeración de los reactores.

En este supuesto, las medidas de control de las instalaciones para evitar fugas atmosféricas o acuáticas de material radioactivo, así como los planes de emergencia para estos casos, son esenciales con la finalidad de evitar problemas mayores y pueden suponer costes importantes para su planificación y eventual puesta en marcha. Pero, de hecho, el problema más importante de la energía nuclear es el de los residuos que genera, muy contaminantes y con una vida activa muy amplia, que necesitan tratamiento y, en la mayor parte de los casos, un lugar de almacenamiento seguro hasta que pierdan su peligrosidad. Esto supone costes importantes, no sólo económicos (pues las instalaciones de tratamiento y de depósito deben ser muy seguras) sino también sociales, por el rechazo de la población a tener cerca de sus viviendas plantas de este tipo.

Es evidente, de todas formas, que existen países que no pueden prescindir de la energía nuclear como forma básica de producir electricidad, pero en todo caso, parece conveniente hacer frente a la conveniencia de ir prescindiendo paulatinamente de este tipo de fuente de energía, no tanto con el recurso a fuentes de energía agotables (aunque éstas sean limpias, como es el caso del gas), sino por la potenciación del ahorro energético y un mayor esfuerzo en la aplicación de energías renovables rentables (eólica, biomasa, cogeneración y, en un futuro no muy lejano, solar).

- un último grupo de **problemas medioambientales de** carácter nacional, pero con un ámbito social y geográfico más limitado, son los que

[8] No consideramos como problema medioambiental la posibilidad de que suceda una accidente nuclear como el ocurrido en Chernobil, pues sería más una catástrofe no muy probable que un problema cotidiano, con lo que las medidas para hacerle frente pasan por el establecimiento de las adecuadas garantías y controles del correcto funcionamiento del reactor y por la creación de planes de emergencia específicos para estos casos.

atañen a **los países menos desarrollados del tercer mundo**, derivados de la pobreza existente en estos países y, sobre todo, de dos problemas comentados con anterioridad provocados por esta pobreza, y que en este caso muestran una estrecha relación entre sí: la presión que la creciente población ejerce sobre los recursos naturales de estos países. Estos problemas terminan por limitar e incluso impedir las potencialidades de desarrollo y crecimiento económico de los mismos, y consecuentemente, del mundo, habida cuenta de la importancia de la población y de los recursos de estas naciones en relación a los del resto del mundo.

En general estos problemas se pueden ejemplificar en la deforestación que sufren estos países con la finalidad, por una parte, de roturar tierras para producir mayor cantidad de alimentos, y por otra parte, de obtener leña como combustible para su vida cotidiana. Esta deforestación, a su vez, ha conducido a una desertización con sequías crónicas muy prolongadas en algunos de estos países que han terminado por acentuar el hambre y la pobreza ya existentes. Además, la población humana, en su expansión, presiona sobre la diversidad biológica, tanto animal como vegetal, conduciendo en muchos casos a su empobrecimiento y desaparición.

Probablemente la solución a estos problemas sea una de las más complejas, puesto que tiene sus raíces en ámbitos muy variados. Aun así, parece importante la ayuda de los países desarrollados a los países en desarrollo; pero más importante que la cuantía de la ayuda en sí, es la forma en que se otorga. Se trata más de proporcionar los medios financieros, técnicos y humanos que permitan a estos países salir de su situación de penuria a través de proyectos concretos localizados en regiones puntuales, que se vayan extendiendo después poco a poco a otras regiones, monitorizados y asesorados por expertos, y que persigan la compatibilización de los objetivos de desarrollo con los de preservación del entorno natural, en muchos casos, por otra parte, objetivos complementarios.

Finalmente, vamos a hacer referencia a los principales **problemas medioambientales de ámbito local**, que suelen afectar a zonas geográficas restringidas (si bien en determinados casos pueden contar con una transcendencia a nivel nacional e internacional). Tampoco debe pasarse por

alto que algunos de los problemas antes comentados, si no todos, pese a tener alcance más allá de un área concreta, se originan en una zona o serie de zonas determinadas, por lo cual su importancia puede incrementarse en estos ámbitos locales. Nosotros, en concreto, vamos a tratar cuatro de estos problemas, a saber:

- la **pérdida y desaparición de diversidad biológica**, ocasionada por una explotación excesiva de determinados recursos naturales, así como por la ocupación de tierras vírgenes en los países del tercer mundo y por la contaminación en los países industrializados, en todos los casos con la intención (a veces no alcanzada) de conseguir un mayor desarrollo económico. El efecto global de esto es la desaparición de especies vegetales y animales a un ritmo muy superior al que habitualmente ha venido determinando la naturaleza, con la pérdida de valor de estas tierras, tanto de existencia como de usos alternativos compatibles con la preservación de las zonas y las especies destruidas.

No obstante, el efecto perjudicial más significativo de la pérdida de biodiversidad es el de la merma de su valor de opción, fundamentalmente debido a que parte de las especies desaparecidas o en vías de extinción atesoran una serie de sustancias con un uso médico o industrial potencialmente muy beneficioso que una vez desaparecidos los hábitats y las especies que en ellos viven, se pierden con carácter irreversible.

La manera más extrema de resolver el problema sería la firma de acuerdos nacionales e internacionales que propugnasen la preservación de estas zonas con medios de vigilancia adecuados a la tarea a cumplir (lo que en ocasiones es muy difícil de alcanzar) y mecanismos sancionadores disuasorios. En este caso, pese a que el problema tiene una magnitud local en la mayoría de los casos, sí que en ocasiones, llega a tener una transcendencia que va más allá de los territorios o poblaciones afectados, en virtud de los valores de existencia y de opción que estas tierras y especies atesoran. Otra posible solución es la condonación de deuda externa a cambio de la preservación de ciertos biotopos, como se ha hecho para algún país americano (Costa Rica y Bolivia, por ejemplo). Además, debe tenerse en cuenta que el

motivo de la pérdida de biodiversidad[9] es en muchos casos la pobreza extrema de los habitantes de estas zonas, por lo que conviene intentar mejorar el nivel de vida de los mismos, si es preciso con ayudas internacionales.

- la **deforestación y desertización** de grandes áreas en zonas geográficas muy distantes, también es un problema local con implicaciones más amplias en algunos casos[10], provocado por causas distintas en función de la situación económica del país afectado. Mientras que en países desarrollados de clima cálido o mediterráneo la causa fundamental de deforestación son los incendios forestales, en los países del tercer mundo es la tala de grandes masas boscosas para mejorar las posibilidades de subsistencia a corto plazo. En todo caso, lo que parece claramente establecido y probado es que la deforestación, si no viene acompañada de la necesaria repoblación, termina conduciendo a la desertización de los territorios en los que se produce, lo que lleva a sequías crónicas sólo interrumpidas por períodos cada vez más escasos de lluvias torrenciales que lo que hacen es arrastrar las capas de suelo fértil, que se hacen progresivamente más débiles hasta que terminan por desaparecer.

Las implicaciones económicas de este hecho llevan a la reducción de la producción agrícola, ganadera y forestal en las zonas afectadas, así como a su empobrecimiento y despoblamiento. La solución de este problema pasa por luchar contra los incendios forestales, propiciar una explotación racional de las masas forestales, intentar mejorar las condiciones de vida en los países más pobres y proceder a la repoblación, con las especies apropiadas, de las zonas boscosas que se pierdan y de las que, habiéndose perdido, sean susceptibles de recuperación.

---

[9] En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992 se firmó un Tratado sobre Biodiversidad por algunos de los países participantes que pretendía resolver este problema, al menos en parte, pero que todavía ha tenido muy escasas implicaciones prácticas, en parte por el escaso celo puesto en que se cumpla (pues requiere importantes recursos monetarios) y en parte debido a que bastantes de los principales países en desarrollo más directamente afectados por el problema no han suscrito el acuerdo.

[10] Ya que incide en la emisión de CO_2, que provoca el efecto invernadero, así como en la pérdida de terrenos cultivables a nivel mundial.

• otro problema, en este caso específicamente local, aunque cada día más frecuente es el de la **eutrofización de lagos y otras masas de agua estancadas** (mares cerrados o con poca renovación del agua y ríos estancados o estacionales), que consiste en que el exceso de nutrientes en el agua debido a causas humanas provoca un gran crecimiento de la vida vegetal que, al consumir todo el oxígeno del agua, termina por acabar con la vida animal y vegetal en la masa de agua afectada. Las causas de la aceleración de este proceso natural por el hombre se encuentran sobre todo en el depósito en estas masas de agua de fertilizantes utilizados por la agricultura intensiva y en el vertido a las mismas de aguas residuales orgánicas urbanas e industriales.

El resultado, como ya hemos comentado, es la muerte biológica de la masa de agua que sufre este proceso, con la pérdida de su capacidad de sustento de pesca y de su potencial capacidad recreativa, con lo que estos sectores se verían gravemente incididos por este problema. La solución al mismo pasa por instalar depuradoras de estas aguas y por reducir el uso de fertilizantes artificiales en zonas propensas a este fenómeno; en última instancia, se podrían aplicar medidas incentivadoras de un comportamiento correcto en este sentido, como impuestos sobre emisiones a estos cauces acuáticos o sobre los fertilizantes, con la finalidad de reducir en origen o en destino la importancia de los agentes que provocan este problema.

• por último, no podemos dejar de hacer referencia a un tipo de contaminación local un tanto especial, pero a la que se le está otorgando una creciente importancia, como es la **contaminación acústica** en las áreas urbanas. Las fuentes económicas de la misma son determinadas industrias y, de manera muy especial, los medios de transporte en general.

En este caso, los problemas que se provocan son fundamentalmente psicológicos, por las molestias que provoca y la pérdida de bienestar que conlleva, pero a su vez éstos se traducen en una pérdida de rendimiento en el trabajo que puede ser mensurable en términos económicos. Para mitigar esta contaminación y los efectos perjudiciales que genera, la única posibilidad es la de contener el ruido en su origen por medio de ordenanzas que lo regulen, mediante la instalación de pantallas acústicas naturales o artificiales en algunas zonas muy afectadas (próximas a carreteras, vías de ferrocarril o

aeropuertos) o mediante el alejamiento de las fuentes del ruido si son estáticas (desplazando las industrias más ruidosas y los aeropuertos a zonas poco pobladas o alejadas de las ciudades).

CUADRO 1.1

PRINCIPALES PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

	CAUSAS ECONÓMICAS	EFECTOS GLOBALES	EFECTOS ECONÓMICOS	SOLUCIONES
EFECTO INVERNADERO	Emisión de CO_2 y metano por: • incendios forestales. • transporte. • industrias que usan combustibles fósiles. • ganadería intensiva.	Cambio climático: • inundación de zonas costeras. • elevación de temperatura media. • lluvias estacionales y torrenciales	• Reducción de la producción agrícola mundial. • caída de actividad económica en zonas costeras.	• Reducción de emisiones de CO_2 en origen. • Impuesto sobre el carbono. • Ganadería más extensiva.
LLUVIA ÁCIDA	Emisión de compuestos de nitrógeno y azufre a la atmósfera: • Centrales térmicas. • Transporte. • Industria química.	• Muerte biológica de masas de agua cerrada. • Destrucción de masas forestales.	• Pérdida de valor recreativo. • Caída del rendimiento pesquero.	• Quitar subvenciones nacionales a carbón de baja calidad. • Instalar filtros en empresas y centrales térmicas. • Impuesto sobre emisiones o sobre contenido en azufre. • Mercado de permisos negociables.
DESTRUCCIÓN CAPA DE OZONO	Uso de CFCs como: • Propelentes. • Refrigerantes. • Base para elaborar algunos plásticos.	• Efectos perjudiciales para la vida. • Enfermedades de piel y de la vista.	• Costes médicos de esas enfermedades. • Reducción del rendimiento agrícola y ganadero a largo plazo.	Aplicación estricta del Protocolo de Montreal por todos los países productores.
DESPILFARRO DE RECURSOS	• No existencia de valor de cambio para recursos naturales y medioambientales. • Falta de concienciación individual.	• Agotamiento de recursos. • Destrucción del entorno natural.	• Costes de la acumulación y tratamiento de basuras y desechos. • Agotamiento de recursos sin sustitución tecnológica.	• Reducción del uso de recursos en origen. • Reutilización y reparación. • Fomentar el reciclaje y la separación de basuras. • Uso de recursos renovables (energía).

CUADRO 1.1 (Continuación)

	CAUSAS ECONÓMICAS	EFECTOS GLOBALES	EFECTOS ECONÓMICOS	SOLUCIONES
AUMENTO DE POBLACIÓN MUNDIAL	Provocada por la falta de planificación, presiona sobre los recursos y genera problemas especiales en el tercer mundo. **Ver lo comentado sobre Despilfarro de recursos y Problemas del Tercer Mundo.**			
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Emisión de gases contaminantes a la atmósfera de: • Fuentes móviles. • Fuentes fijas.	Reducción de la calidad del aire.	• Problemas de salud. • Pérdida de valores paisajísticos. • Aceleración de procesos de corrosión. • Problemas de tráfico.	**Ver contaminación acuática.**
CONTAMINACIÓN ACUÁTICA	Vertido de contaminantes en: • Mares y océanos. • Cauces de agua dulce. • Indirectamente en aguas subterráneas. Causas: • Actividad consuntiva. • Agricultura y ganadería. • Minería e industria.	Empeoramiento de la calidad del agua (especialmente grave donde sea un bien escaso).	• Menor calidad del agua potable. • Riesgos de salud. • Riesgos para la biodiversidad.	• Regulación legal, junto a control y sanciones disuasorias. • Medidas fiscales, internalizadoras y recaudadoras. • Ayudas públicas para instalar mecanismos depuradores. • Mercados de permisos negociables. • Minimizar el uso de materias primas, de la mayor calidad posible.
CONTAMINACIÓN TERRESTRE	Vertido en el suelo de: • Basuras. • Metales pesados. • Compuestos químicos.	• Menor calidad de la tierra. • Potencial incidencia en aguas subterráneas.	• Pérdida de valor del suelo. • Caída de rendimientos agrícolas. • Riesgos de salud. • Efectos paisajísticos. • Acumulación y tratamiento de residuos.	**Ver contaminación acuática.**
RESIDUOS PELIGROSOS	• Nucleares. • Químicos. • Sanitarios.	Efecto contaminador muy potente y duradero.	• Efectos nocivos para la salud. • Peligroso para la vida, así como para la agricultura.	• Energías renovables y limpias. • Mejoras en conservación y tratamiento

CUADRO 1.1 (Continuación)

	CAUSAS ECONÓMICAS	EFECTOS GLOBALES	EFECTOS ECONÓMICOS	SOLUCIONES
PROBLEMAS DEL TERCER MUNDO	• Pobreza. • Aumento de población. • Agotamiento de recursos.	Presión sobre los recursos naturales y ambientales que limitan las posibilidades de desarrollo económico de estos países: • Deforestación. • Pérdida de biodiversidad.		• Ayuda al desarrollo técnica, humana y financiera, local y monitorizada. • Generalización progresiva de estas ayudas.
PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	• Sobreexplotación de recursos naturales. • Contaminación en países industriales.	Pérdida de vida animal y vegetal.	• Pérdida del valor de existencia o de opción de esa biodiversidad. • Finalización de usos naturales tradicionales.	• Acuerdos internacionales con aplicación efectiva. • Condonación de deuda por preservación.
DEFORESTACIÓN	• Incendios forestales provocados. • Roturación de bosques.	• Desertización. • Pérdida de biodiversidad.	• Caída de la producción agropecuaria y forestal. • Despoblamiento de las zonas afectadas.	• Lucha contra incendios forestales. • Repoblaciones. • Ayudas al desarrollo. • Explotación forestal racional y planificada.
EUTROFIZACIÓN	• Uso de fertilizantes químicos. • Aguas orgánicas urbanas e industriales.	Muerte biológica de la masa de agua afectada.	• Pérdida del valor recreativo. • Pérdida de capacidad pesquera.	• Instalación de depuradoras. • Reducción del uso de fertilizantes químicos. • Impuestos sobre el consumo de fertilizantes .
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	• Medios de transporte. • Industria.	Problemas psicológicos.	• Pérdida de bienestar social. • Problemas de salud. • Reducción del rendimiento de los trabajadores.	• Regulaciones más estrictas. • Instalación de pantallas acústicas. • Alejar las fuentes del ruido.

Fuente: elaboración propia.

Tras este repaso a la relación entre problemas medioambientales y actividad económica (un resumen de los mismos se puede obtener en el **CUADRO 1.1**), parece clara la necesidad de contar con una serie de medidas que permitan corregir los efectos perniciosos del desarrollo económico con la

finalidad de compaginar la mejora en los niveles de vida con la conservación de los recursos naturales y ambientales que nos permitan tanto una mejor calidad de vida como el mantenimiento de una capacidad potencial de desarrollo en el futuro. La política medioambiental lo que hace es agrupar todas estas medidas, de muy distinto carácter[11], bajo la perspectiva global del logro de los objetivos antedichos.

Como veremos más adelante, la política medioambiental cuenta con una amplia variedad de instrumentos disponibles para los objetivos de preservación del medio natural que pretende alcanzar, pese a lo cual, el esquema de los **pasos necesarios para la instrumentación** de este tipo de políticas es muy semejante en todos estos casos. De forma muy sencilla, se podría explicar como sigue (ver **DIAGRAMA 1.1**).

Lo primero que debe hacerse es delimitar con claridad a qué problema ambiental nos enfrentamos, para posteriormente, a través de los estudios pertinentes de la situación y en base a los instrumentos disponibles y a los datos de que disponemos sobre el problema, plantearnos con precisión qué objetivo cuantitativo o cualitativo pretendemos alcanzar, así como el tipo de política medioambiental que parece más conveniente de cara a la consecución de este objetivo. En este sentido, la instrumentación de la política medioambiental se puede llevar a cabo a través de un solo instrumento (caso por ejemplo de que se decidiese aplicar una regulación legal prohibitiva, como en el caso de la imposición de un cese en la fabricación de CFCs para el año 2000, según se propone en el Protocolo de Montreal) o a través de un conjunto de medidas de distinto signo (si se pretende luchar contra la contaminación de un cauce de agua, las medidas pueden ser legales, fiscales, de creación de mercados, de ayudas públicas, o una combinación de alguna o de todas ellas simultáneamente).

Una vez que se decide que tipo de actuación se va a seguir, ésta debe ponerse en práctica durante el período que se considere conveniente para el logro del objetivo que se ha marcado la autoridad. En todo caso, una vez que

[11] Como iremos viendo, y en parte ya hemos señalado, existen medidas legales, fiscales, financieras, de creación de mercados, informativas y educativas, y de otros tipos que iremos viendo con más detenimiento más adelante, si bien en el presente trabajo nos centraremos en algunas de ellas.

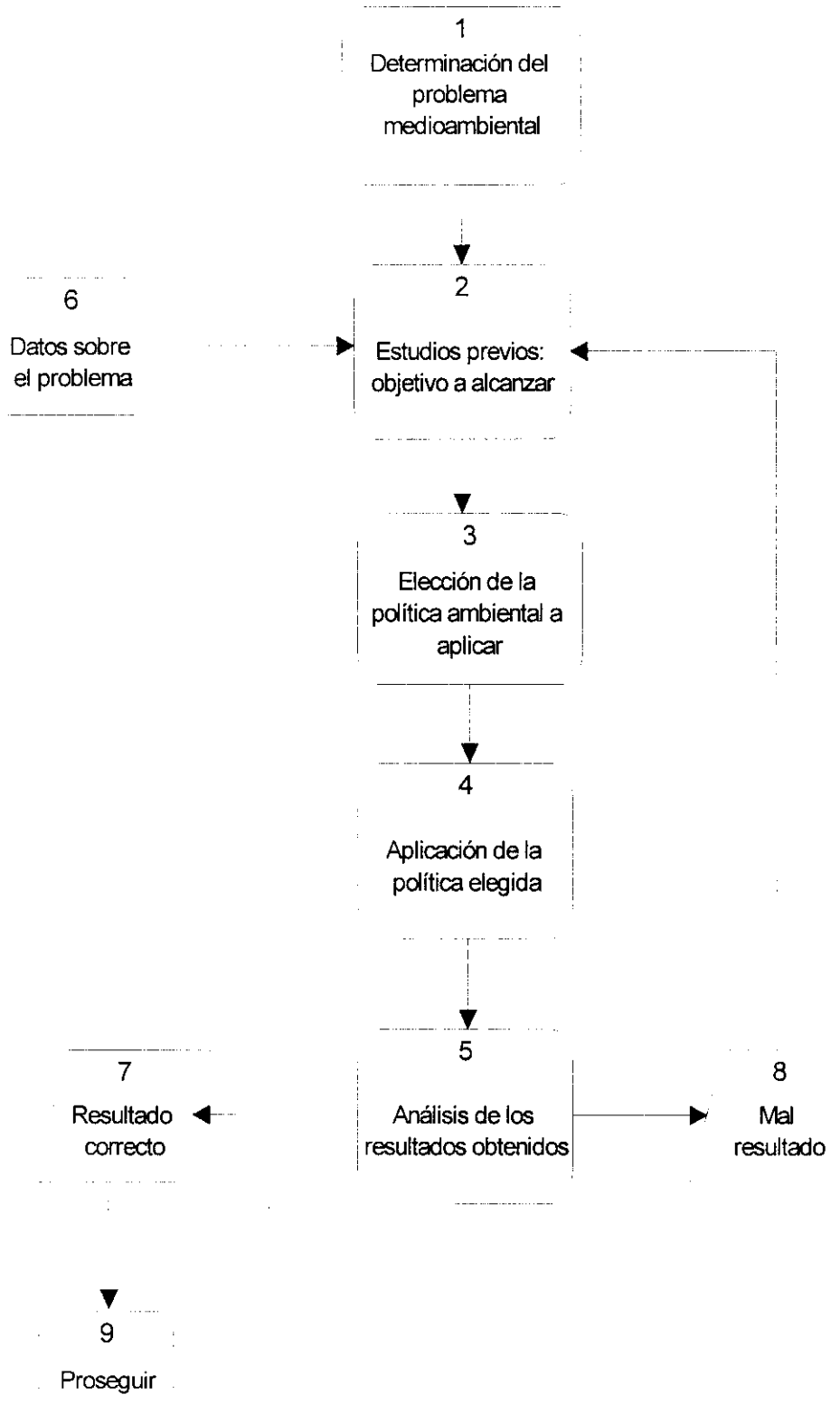
transcurre un período de tiempo no demasiado largo (que dependerá del tipo de política medioambiental que se esté llevando a cabo y de la urgencia con la que pretendan alcanzarse los objetivos marcados), se realizará una análisis de los resultados obtenidos comparando la situación inicial con la presente, con lo que se conocerá si se están consiguiendo los fines perseguidos o no.

En el caso de que la política diseñada parezca estar bien encaminada, se proseguirá con su realización llevando a cabo, eso sí, análisis periódicos de los resultados. Si la política medioambiental aplicada se revelara insuficiente para alcanzar el o los objetivos perseguidos, se debería volver a repetir el estudio inicial para comprobar cuál es la razón de ello. En principio, puede deberse a dos motivos fundamentalmente: o bien a que los objetivos estén mal delimitados (al mostrarse irrealistas, como ha sucedido en California con la regulación que pretendía conseguir que el 10% de los vehículos vendidos en este Estado en el año 2004 fuesen de contaminación cero, algo no alcanzable con la tecnología disponible), o bien porque el objetivo no se haya logrado por ser los medios aplicados insuficientes, ya sea en su dureza (por ejemplo si el tipo impositivo de un impuesto ecológico se mostrase insuficiente) o en su control (si se promulga una legislación restrictiva con la producción de algún plástico, como el PVC, pero luego no se cumple por ser muy laxa su puesta en práctica o por ser los medios de control de que se dispone insuficientes). De cualquier forma, en estos casos, tras la repetición del estudio previo para conocer con exactitud dónde han estado los errores en su puesta en marcha, se deberá establecer un nuevo objetivo o un nuevo (o nuevos si son varios) instrumento y, pasado un tiempo, repetir el análisis de los resultados para saber si en esta ocasión se va por el buen camino o no.

Una vez vistos los principales problemas medioambientales, así como la forma en que la política medioambiental se instrumenta para tratar de resolverlos, vamos a repasar con brevedad la evolución del pensamiento económico sobre los temas medioambientales, para terminar realizando una síntesis de las diferentes posturas éticas que se plantean en la actualidad sobre cómo debe compaginarse el desarrollo económico y la protección del medio ambiente.

DIAGRAMA 1.1

IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL



El **desarrollo del pensamiento económico desde una perspectiva medioambiental**[12] es relativamente reciente, puesto que comienza en los años 60 en Estados Unidos, al hilo de las primeras manifestaciones de preocupación por la situación medioambiental dentro de la sociedad de ese país. En la presente obra se va a realizar un breve repaso a algunas de las mismas que nos parecen de especial significación. En este sentido, las primeras aportaciones acerca de este tema se centraron especialmente en dos aspectos, que con posterioridad han seguido atrayendo la atención de los economistas que tratan estos asuntos: por una parte, el debate entre crecimiento económico y medio ambiente y, por otra parte, el tratamiento que debe darse a los derechos de propiedad de bienes comunales.

De entre los artículos que primero profundizan en la contradicción entre un crecimiento económico continuado y el mantenimiento de los recursos naturales y medioambientales se encuentra K. Boulding, que en ***The economics of the coming spaceship Earth*** introduce conceptos de la física en el pensamiento económico[13] (a través de las leyes de la termodinámica y

[12] Nos vamos a centrar en este sentido en las aportaciones que comienzan a dejar entrever la necesidad de una actuación con la finalidad de resolver situaciones negativas para el entorno natural; quien esté interesado en conocer cómo avanza la teoría económica en este sentido (a partir del concepto de externalidad), puede consultar el capítulo 2.1 de la Tesis, donde se hace referencia fundamentalmente a las aportaciones de Pigou y de Coase, básicas para la instrumentación de una política medioambiental. Quien esté más interesado en obtener una visión general de la evolución del pensamiento económico relativo al medio ambiente, puede consultar Pearce, D. y Turner, R. (1990): **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, cap. 1. Otra aportación interesante en este sentido, desde la perspectiva de la economía ecológica, puede encontrarse en Naredo, J. M. (1992): **Los cambios en la idea de la naturaleza y su incidencia en el pensamiento económico**, en *Información Comercial Española nº 711*, pág. 11 a 30, donde se hace un repaso a la evolución del pensamiento económico medioambiental desde los fisiócratas hasta el presente.

[13] La referencia completa es Boulding, K. (1966): **The economics of the coming spaceship Earth**, en **Environmental quality in a growing economy**, edit. por Jarrett, H. para *Resources for the Future*, si bien el texto está tomado de Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company*, pág. 14 a 24.

Por otra parte, la relación entre las dos leyes de la termodinámica y la actividad económica, así como la aplicación a la economía del concepto de entropía se pueden encontrar

del término entropía) en el sentido de que el crecimiento económico tiene límites a su crecimiento, no sólo por el agotamiento de los recursos, sino porque incluso aunque se pretendan reciclar y reutilizar para evitar que se agoten, en los procesos de producción y consumo siempre van a existir sustancias no reciclables; todo ello, además, en un momento (1966) en el que las teorías del crecimiento exógeno se encontraban de plena actualidad.

La segunda de las obras que analizan los problemas de agotamiento de los recursos, si bien en este caso sin centrarse en los problemas derivados de compatibilizar crecimiento económico y medio ambiente, aunque otorgando una mayor atención al problema de las externalidades, es la de A. V. Kneese y R. U. Ayres[14], en la que introducen y desarrollan el enfoque de equilibrio de las materias (**"materials balance approach"**), donde plantean las leyes de la termodinámica bajo la perspectiva de que la economía funciona como un sistema circular, en la que a partir de unos recursos naturales se producen y consumen una serie de bienes y servicios en la economía, de los que en todas las fases (de la extracción de las materias primas hasta el consumo, pasando por la producción) surgen una serie de desechos o residuos, con el resultado final de que en cada período de tiempo que se considere, el total de los recursos usados igualará al total de los residuos producidos. Así apuntan la necesidad de comenzar a reciclar los residuos para no llegar al agotamiento de los recursos productivos, pero de nuevo señalan que la entropía de este sistema circular y cerrado no permitirá el reciclado de todos los recursos, con lo que se pone en peligro la sostenibilidad del sistema. Asimismo, plantean que el mismo problema se planteará con la capacidad de asimilación de residuos de la Tierra, puesto que ésta no es ilimitada y deberá hacer frente al crecimiento continuado de los residuos dada la imposibilidad de reciclarlos en su totalidad.

---

explicados con mayor profundidad en el capítulo 2 de la Tesis, al explicar los planteamientos que realiza la economía ecológica en torno a la relación economía-medio ambiente.

[14] El origen del pensamiento de estos autores se puede conocer en Kneese, A. ; Ayres, R. y D'Arge, R. (1970): **Economics and the environment: A materials balance approach**, tomado de Enthoven, A. y Freeman III, A. (1973): **Op. cit.**, pág. 25 a 36. Una visión más formal se puede obtener en Ayres, R. y Kneese, A. : **Producción, consumo y externalidades**, tomado de Gallego, J. (1974): **Economía del medio ambiente**. *Instituto de Estudios Fiscales*, pág. 205 a 239.

Por último, apuntan que el medio ambiente ofrece asimismo (junto a su función de proveedor de materias primas y de asimilador de residuos) una fuente de utilidad directa como soporte de vida; el riesgo se plantea debido a que, al no contar estas tres funciones con un valor económico de cambio, existe la posibilidad de que despreciemos la utilidad que nos ofrece el medio ambiente y que pongamos en peligro su funcionamiento como un sistema circular. En definitiva, estos autores ofrecen una visión más técnica, formal y desarrollada de la que ya ofreció Boulding en su momento.

Por lo que se refiere a las obras que se centran en el tratamiento que debe dársele a los derechos de propiedad, en su relación con la teoría de las externalidades y con el medio ambiente, destacan dos obras. La primera de ellas es la de G. Hardin, **The tragedy of the commons**[15], donde se plantea que las tierras comunales[16] son objeto de una utilización abusiva al no contar con derechos de propiedad individuales claramente definidos, lo que propicia un uso abusivo de los recursos comunales (y en general de los recursos de propiedad colectiva) al existir un incentivo a la obtención de beneficios inmediatos de esos recursos, antes de que los utilice otro individuo. Este tema guarda una estrecha relación con el tema de las externalidades, hasta el punto de que, de hecho, la falta de derechos de propiedad claramente definidos, en relación con la no existencia de un precio para estos recursos, es lo que hace surgir efectos externos de la actividad económica del ser humano.

La obra de J. H. Dales[17] centra de nuevo su atención en este aspecto, pero con la salvedad de que se refiere a todos los recursos de libre acceso con

---

[15] La referencia en la que se ha consultado este artículo, originalmente publicado en la revista *Science, vol. 162*, ha sido Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The earthscan reader in Environmental economics**. *Earthscan Publications*, cap. 4.

[16] Aquéllas tierras propiedad de un municipio de las que los habitantes del mismo se beneficiaban colectivamente, fundamentalmente a través de usos ganaderos y forestales. No deben confundirse con recursos de libre acceso sin propietario (aire, agua, etc.), si bien las conclusiones de un caso sí que son extrapolables al otro, puesto que en ambos casos tiende a producirse un uso excesivo de los recursos al no contar éstos con valor de cambio, pero sí con un valor de uso.

[17] Este articulo está tomado de nuevo de Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **Op. cit.**, cap. 3. La obra de Coase, probablemente la de mayor importancia acerca del tema de la definición

carácter global. En este artículo, Dales explica con detenimiento las implicaciones de los derechos de propiedad y cómo los derechos de propiedad que no están correctamente definidos son susceptibles de un uso excesivo que lleve eventualmente a su agotamiento. Su aportación final es que la definición precisa de los derechos de propiedad es previa a cualquier actividad económica y que los problemas potenciales de una mala concreción de estos derechos se resolverían si se definieran con precisión, estableciendo que no deberían existir bienes de libre acceso, pues todos deberían ser susceptibles de tener asignado un propietario concreto.

Los temas relativos a la protección del medio ambiente se van, por tanto, desarrollando a lo largo de los últimos 30 años, y vienen a alcanzar una culminación (por el momento) en 1987 con la publicación del **Informe Brundtland**[18], en el que un organismo oficial, las Naciones Unidas, delega en una comisión de expertos la realización de un estudio acerca de los problemas que puede provocar el agotamiento de los recursos naturales y ambientales. En este informe se menciona por primera vez el concepto de desarrollo sostenible, que tanta importancia ha adquirido desde entonces como prueba de un pensamiento intergeneracional, sobre el que profundizaremos algo más en el capítulo 3 de la Tesis. A partir de la elaboración de este Informe, la preocupación por los temas medioambientales se amplia, especialmente en los organismos oficiales; fruto de ello es la celebración de la Cumbre sobre la Tierra de Río de Janeiro de 1992, en la que se aprueban toda una serie de tratados y acuerdos internacionales (Tratado sobre Biodiversidad, Agencia 21, etc.), así como las posteriores Cumbres de Kioto y Buenos Aires.

La evolución del pensamiento económico en relación con el medio ambiente, del que los párrafos anteriores no han intentado sino destacar algunos hitos significativos, tiene su reflejo en la actualidad en la existencia de una serie de **posturas de índole ética o moral**, acerca de cuál debe ser la postura de los economistas en torno a la explotación de los recursos ambientales y naturales que la naturaleza pone a nuestra disposición. Junto a

---

de los derechos de propiedad, será tratada en el siguiente capítulo de la Tesis, puesto que tiene significativas implicaciones para la puesta en marcha de la política medioambiental.

[18] Este informe tiene traducción al castellano. La referencia es: Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (1987): **Nuestro futuro común**. *Alianza Editorial.*

esto, debe realizarse un cierto número de acotaciones en torno a otros aspectos que parecen interesantes desde un punto de vista ético, que veremos posteriormente.

Estas posturas pueden sintetizarse en cuatro grupos[19], atendiendo a la clasificación que realizan Turner, Pearce y Bateman, en función de la importancia que otorgan a la preservación del medio ambiente, pudiendo obtenerse un resumen de las mismas en el **CUADRO 1.2**. La primera de estas posiciones se corresponde con la visión que ha predominado hasta muy recientemente, en el sentido de que propugna la defensa del mayor crecimiento económico alcanzable, con la confianza puesta en que si se produjera escasez de algún recurso productivo de origen natural, la tecnología humana iba a ser capaz de sustituirlo de forma perfecta. Esta **visión desarrollista**, según la hemos denominado en el cuadro, es profundamente antropocéntrica, no ya sólo por que el núcleo de su pensamiento está en favorecer el bienestar humano presente[20], sino también porque considera que el ser humano debe actuar (mientras persigue su propio bienestar) como garante del buen funcionamiento de la Tierra en su conjunto; asimismo, es una visión tecnocéntrica, en el sentido de que considera que la ciencia y el desarrollo tecnológico que el ser humano lleva a cabo, es y será capaz de hacer frente a cualquier eventualidad que se presente en el futuro que pueda suponer una cortapisa para el proceso de crecimiento económico.

[19] Para profundizar en el estudio de estas posturas puede recurrirse a Pearce, D. y Turner, R. (1990): **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, pág. 226 a 238.

[20] Esta corriente de pensamiento opina que las generaciones futuras no deben preocupar a las generaciones presentes debido a tres razones: en primer lugar, el hecho de que esta gente podría no existir; en segundo lugar, el desconocimiento de los gustos y necesidades de estas posibles generaciones; y por último, que estas generaciones no tienen que ver con el momento presente. En mi opinión, estos tres argumentos quedan invalidados por la experiencia existente, en el sentido de que los padres muestran, en general, preocupación por el bienestar de sus descendientes, algo que es constatable en las herencias y en la preocupación por la formación de los mismos.

CUADRO 1.2

ÉTICA MEDIOAMBIENTAL

	POSTURAS TECNOCÉNTRICAS		POSTURAS ECOCÉNTRICAS	
	DESARROLLISTA	**ACOMODATICIA**	**COMUNALISTA**	**ECOLOGISTA**
POSTURA MEDIOAMBIENTAL	Orientada al crecimiento y a la explotación de recursos	Persigue la preservación de los recursos con una óptica de gestión empresarial	Busca la preservación de los recursos	Postura extremadamente conservacionista
TIPO DE ECONOMÍA	Libre mercado sin cortapisas	Mercados gestionados ecológicamente por medio de incentivos económicos	Economía ecológica de crecimiento estable	Economía ecológica de no explotación de los recursos
ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	• Objetivo *fundamental:* maximizar el crecimiento económico. • El agotamiento de los recursos será compensado por la sustituibilidad a través de la innovación tecnológica.	• Maximizar el crecimiento económico a través de una Contabilidad Nacional que tenga presente el valor de uso de los recursos ambientales. • No existe posibilidad de sustitución infinita de los recursos.	• Debe perseguirse *un crecimiento cero* de la economía y de la población. • No debe incrementarse la escala del crecimiento económico actual. • Siguen la hipótesis Gaia[21] y sus implicaciones, pero de forma limitada.	• Es necesario *reducir el ritmo y la* escala de crecimiento económico. • Interpretación literal de la hipótesis Gaia, con obligación moral de sostener la vida y los procesos biológicos que se dan en la Tierra.
POSTURA ÉTICA	• Se interesan por los derechos de las generaciones actuales. • Sólo reconocen el valor instrumental de los activos naturales.	• Se interesan por el bienestar común: intergeneracional e intrageneracional. • Valor instrumental de la naturaleza (de uso y de opción)	• El interés colectivo prevalece sobre el interés individual. • Otorgan más importancia al valor de los ecosistemas en sí que a la utilidad que proporcionan.	• Bioética: el ser humano tiene la misma significación que cualquier parte, viva o no, de un ecosistema. • Valor intrínseco de la naturaleza como tal (incluye valor de existencia).
TIPO DE SOSTENIBILIDAD	Sostenibilidad muy débil	Sostenibilidad débil	Sostenibilidad fuerte	Sostenibilidad muy fuerte

Fuente: tomado de R. K. Turner, D. Pearce e I. Bateman (1994): **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, pág.31 y elaboración propia.

[21] La hipótesis Gaia, expuesta y desarrollada en la obra de J. Lovelock, afirma que la Tierra en su conjunto, en ausencia de intervención humana, se comporta como un organismo vivo con sus propios mecanismos de autorregulación. De esta forma, la intervención humana puede

La otra postura que Turner et al. califican de tecnocéntrica, la **postura acomodaticia**, también confía en la posibilidad de la tecnología de desarrollar sustitutos para los recursos que se agoten (ya sean éstos renovables o no), pero con limitaciones, no sólo porque considera que esto no será posible en algunos casos, sino también porque considera que en ocasiones el desarrollo tecnológico llegará tarde a los requerimiento que le hagan la sociedad y la economía. En todo caso, esta posición, aún siendo antropocéntrica, no es tan extrema como la anterior en el sentido de que considera de interés la preservación del medio ambiente en cuanto que depositario de valores de opción; es más, su centro de interés no es solamente la sociedad actual, sino el conjunto de la humanidad, mostrando preocupación por las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras, constatando que el capital natural en su conjunto que una generación deja a la siguiente no debe verse disminuido respecto al que ésta recibió de la generación anterior.

Dentro de las posturas que denominan ecocéntricas, la **visión comunalista** ya es claramente conservacionista, en el sentido de que persigue la preservación de los recursos naturales como un fin en sí, para lo cual llega a propugnar que debe renunciarse a la consecución de un mayor nivel de crecimiento económico si esto supone la posibilidad de crear situaciones de peligro para los recursos naturales y ambientales. Pone los intereses colectivos (entendiendo como tal los de la población presente y futura) por encima de la generación de beneficios individuales y admite que el principal valor que posee la naturaleza es el que hay intrínseco en ella como garante de la vida en la Tierra.

La **visión ecologista** (que Turner, Pearce y Bateman denominan de ecologismo profundo o radical, puesto que la anterior también se puede entender como una visión ecologista) es muy radical en sus proposiciones, hasta el punto de defender que la vida humana sólo tiene valor únicamente si sirve al fin primordial de ayudar a la sostenibilidad de la biosfera o, al menos, si no la pone en peligro. Ve a la Tierra como un organismo vivo superior al ser

---

quebrar esos mecanismos (incluso sin tener conocimiento explícito de ello, pues algunos de estos mecanismos o son desconocidos o parecen tener escasa importancia), llevando a situaciones irreversibles para la vida humana en la Tierra.

humano, lo que convierte a esta opción en radicalmente ecocéntrica (siguiendo la visión más extremista de la hipótesis Gaia). Es una posición que defiende, por tanto, un conservacionismo extremo, en el que el fin fundamental es la preservación de la vida en la Tierra, lo que hace necesario, en su opinión, una reducción en la escala de crecimiento que se ha alcanzado (ya que no admiten que la tecnología pueda sustituir al conjunto de los valores naturales), volviendo a una economía cuyos niveles productivos y consuntivos fueran menores que los existentes en la actualidad. Por último, consideran que la naturaleza tiene un valor en sí que hace desaconsejable, en general, su explotación, ya que consideran que este valor es superior a cualquier otro valor alternativo que pudiese generarse (consecuencia de la defensa que hacen de la bioética).

Dentro del conjunto de estas posiciones, la que predomina en la actualidad es la desarrollista en la mayor parte de los países del mundo, si bien es cierto que cada vez recoge un mayor número de las propuestas defendidas por la corriente acomodaticia, que como su nombre indica, intenta acomodar el crecimiento económico a las posibilidades que el medio ambiente nos da para ello. Probablemente, finalmente se acabe por imponer la perspectiva acomodaticia (con la finalidad de frenar el deterioro del medio ambiente), tomando algunos de los aspectos de las posturas ecocéntricas, en especial los que hacen referencia a la existencia de un valor intrínseco o de existencia en la naturaleza, así como a una mayor preponderancia de los valores colectivos frente a los individuales (sobre todo en lo que se refiere al respeto a las posibilidades de crecimiento y de disfrute del entorno natural para las próximas generaciones, algo que ya se recoge en un concepto tan ampliamente aceptado en la actualidad como el de desarrollo sostenible).

Existen, como ya hemos indicado previamente, un cierto número de aspectos adicionales que deben ser comentados en torno a las relaciones de carácter ético o moral entre ecónomía y medio ambiente[22]. El primero de ellos

[22] A este respecto pueden consultarse Kneese, A. y Schulze, W. (1985): **Ethics and environmental economics**, en Kneese, A. y Sweeny, J., edit. (1985): **Handbook of Natural Resources and Energy Economics**. *Elsevier Publishers*, pág. 191 a 219, donde se plantean una serie de temas relativos a la aplicación de la política medioambiental; así como Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Environmental economics: An elemantary introduction.**

hace referencia al **análisis coste-beneficio**, pues éste cuenta con algunas consideraciones de carácter ético. Se plantea así su conveniencia en determinadas circunstancias y en algunos de sus modos de operación. Se ha discutido, por ejemplo, sobre la conveniencia de hacer este tipo de análisis en base a la utilización de grandes agregados, cuando en ocasiones lo más importante del análisis a realizar se centra en efectos individuales.

Pero el mayor interés ético de los análisis coste-beneficio se encuentra en situaciones en las que lo que se analiza son proyectos que pueden poner en peligro la salud e incluso la vida humana, como la instalación de centrales nucleares o de depósitos de residuos peligrosos. En este caso, el problema moral surge debido a que a la población afectada se la está exponiendo a riesgos no ya sólo de difícil valoración, sino también de difícil compensación económica. El problema se agrava en el caso de que los efectos perniciosos puedan prolongarse durante varias generaciones (caso de los residuos nucleares), pues en este caso lo cierto es que las preferencias de las generaciones futuras difícilmente van a ser tenidas en cuenta en la actualidad.

Otro problema de interés, en parte ya comentado en el desarrollo del cuadro anterior, se deriva de la extensión que debe tener el concepto de vida como objeto de la protección del ser humano. En este sentido, las posturas existentes van desde aquéllos que enfocan su interés exclusivamente en el ser humano hasta quienes consideran objeto de respeto y protección todo tipo de vida e incluso las formas inanimadas que existen en la naturaleza (paisajes, por ejemplo). Por último, se formulan cuestiones sobre en qué consiste la condición que permite afirmar que nos encontramos ante una forma de vida o una forma inanimada, todo ello imbricado en lo que se viene denominando la **"nueva ética naturalista"** [23].

Por último, señalar que las posturas éticas sobre asuntos medioambientales, al igual que sucede con las posiciones acerca de la distribución de la renta en la ética económica, son muy variadas, algo que se

---

Harvester Wheatsheaf, donde en las págs. 34 a 38 se hace un análisis de la aplicación que pueden tener desde una óptica medioambiental las implicaciones de algunas de las corrientes éticas de la economía.

[23] Quien esté interesado en este tema de características fundamentalmente filosóficas puede consultar Kneese, A. y Schulze, W. (1985): **Op. cit.**, págs. 195 a 200.

puede comprender sabiendo que el cuadro antes expuesto no es sino un resumen agrupado de las principales posturas existentes al respecto. Si partimos de lo que éstas defienden, se pueden sacar algunas conclusiones interesantes sobre lo que cada una de ellas propugnaría en el caso de que se produjera contaminación.

Así, un utilitarista, lo más probable es que afirmara que si la utilidad del agente contaminador supera a la de los que resultan contaminados, la contaminación sería deseable para el conjunto de la sociedad. Para un igualitarista, lo interesante sería si la actividad contaminante conduce o no a una distribución de las utilidades más justa e igualitaria. Sin embargo, como afirman Kneese y Schulze, si seguimos el criterio de un liberalista o el óptimo de Pareto, la contaminación no es deseable: en el primer caso porque se vulneran los derechos individuales de otras personas, y en el segundo caso debido a que al comenzar a contaminar, alguien se encontraría en peor situación que la inicial. De esta forma, ambos criterios vendrían a respaldar curiosamente las posturas más conservacionistas, lo que desde el punto de vista de la política económica vendría a significar que se debería prohibir o regular de manera restrictiva la actividad contaminante, en lugar de aplicar algún tipo de incentivo económico que ayudase a mantenerla bajo control (como un impuesto ecológico), puesto que éste último no alcanzaría los fines deseados de controlar la contaminación en un nivel mínimo igual para todas las empresas. Se da así la paradoja de que mientras que la perspectiva paretiana aplicada al ámbito medioambiental podría defender los instrumentos reguladores, desde la perspectiva de la eficiencia económica fomentaría la aplicación de incentivos económicos, al ser éstos más eficientes de cara a reducir el coste de aminorar la contaminación.

Esto no es sino un ejemplo de lo compleja que es la búsqueda de un criterio ético de aceptación generalizada sobre cómo debe actuarse en presencia de problemas medioambientales, lo que, en definitiva, parece indicar que lo idóneo es buscar una adecuada combinación de estos criterios huyendo, en todo caso, de posturas extremas, por ser éstas más susceptibles de estar equivocadas.

Una vez comentados los principales problemas de índole medioambiental que se presentan en nuestros días, así como los distintos

enfoques éticos sobre cómo debemos resolverlos, vamos a centrarnos en el que es el **objetivo de la presente Tesis**, que no es otro que el de analizar cuáles son los efectos potenciales que la política medioambiental, bajo cualquiera de sus formas, tiene sobre la actividad económica, tanto a nivel microeconómico como, esencialmente, a un nivel más agregado.

Para ello, comenzaremos en el *siguiente capítulo* por explicar la relación existente entre las ciencias ambientales y la economía, centrando nuestro estudio en el ámbito de la economía del medio ambiente, no sin antes haber comentado qué es lo que la diferencia de disciplinas que pueden confundirse con ella, como la economía de los recursos naturales o la economía ecológica. A continuación explicaremos con brevedad el concepto de externalidad, como fundamento teórico de la economía del medio ambiente, ofreciendo algunos tipos de clasificaciones para las mismas. Esto nos servirá de base para explicar la conveniencia de que exista una política medioambiental suficientemente desarrollada, de cuyos instrumentos haremos una clasificación atendiendo a los criterios de la OCDE, explicando en cada caso en qué consiste cada uno de ellos. Para terminar este capítulo, veremos cuál es el grado de aplicación práctica de la gama de instrumentos existentes en la actualidad.

El *tercer capítulo* se centrará en la valoración de los costes que se pueden provocar en el medio ambiente por medio de la actividad humana, así como de los beneficios que se pueden obtener de una gestión racional y eficiente de los recursos naturales y ambientales. Comenzaremos por establecer cuáles son los costes del crecimiento económico en términos de su incidencia en el medio ambiente de una forma global para, a partir de aquí, poder introducir el concepto de desarrollo sostenible, explicando en qué consiste y cuáles son sus principales implicaciones a nivel práctico. Seguiremos con el estudio del análisis coste-beneficio en temas de índole medioambiental, viendo cómo se desarrolla y en qué tipo de herramientas analíticas se basa; en este sentido comentaremos cuáles son los métodos más utilizados de valoración de beneficios ambientales, a saber el método de los costes evitados, el método del coste de viaje, el método de los precios hedónicos y el método de la valoración contingente, explicando, de forma general, qué ventajas e inconvenientes presenta cada uno de ellos.

Con esto pasaremos a la parte central del estudio de la presente Tesis doctoral, esto es, la incidencia de la política ambiental sobre la actividad económica, una vez que conocemos de qué manera se aplica la política medioambiental y cuáles son los costes y beneficios, no reflejables directamente en la actividad económica, de las actuaciones que afectan al medio natural.

En este sentido, *el capítulo cuarto* se centrará en el análisis de los efectos potenciales de la política medioambiental sobre el crecimiento económico, para lo que en ocasiones nos basaremos en el concepto de desarrollo sostenible anteriormente explicado. Se trata, por tanto, de definir qué tipo de instrumentos de la política medioambiental tienen efectos más incentivadores del desarrollo económico (o menos ralentizadores del mismo, en su caso). En este sentido, tiene gran importancia la incidencia que este tipo de medidas pueden tener sobre el mundo empresarial, pues como agentes activos de la inversión, motor del crecimiento económico, deben ser sujeto de particular atención. Otro aspecto a tratar será el reflejo de esta política sobre los diferentes sectores económicos (desde el primario al terciario), fundamentalmente al crear nuevos sectores industriales y de servicios que proporcionarán bienes y servicio ambientales. Por último, debe hacerse referencia también al efecto de estas políticas sobre la distribución de la renta, pues también es interesante este punto atendiendo a criterios de justicia social o equidad que parecen deseables para el conjunto de la sociedad.

En el *siguiente capítulo*, veremos de qué forma puede afectar la política medioambiental a los principales desequilibrios internos de una economía, con especial atención a dos de ellos: el paro, por una parte, que, como es lógico, tiene una elevada relación con el desarrollo de la actividad económica en general; y la inflación, por otra parte, que puede verse especialmente perjudicada por la instauración de algunos tipos de política medioambiental. Pese a centrarnos en estos dos desequilibrios, no olvidaremos comentar el efecto de los diferentes instrumentos de la política ambiental sobre otros tipos de desequilibrios internos, como puede ser el caso del déficit público. Pese a no guardar relación con los desequilibrios internos antes citados, es de especial importancia el posible efecto incentivador de la política

medioambiental sobre el desarrollo tecnológico, no sólo como preventor de la contaminación, sino también como estimulador de la productividad.

Por último, *en el sexto capítulo* estudiaremos la relación que puede tener la puesta en marcha de políticas medioambientales, ya sea con carácter nacional o con carácter internacional, sobre el comercio internacional y, por consiguiente, sobre el equilibrio de las cuentas exteriores de los países que las aplican. Este punto es de especial importancia, habida cuenta del potencial distorsionador de la actividad comercial que pueden tener este tipo de medidas. Se verá asimismo si, con todo, el establecimiento de políticas medioambientales llevaría a reducir el número de intercambios entre los distintos países o si, por el contrario, bajo determinadas formas, sería posible fomentar el comercio exterior, al menos entre cierto número de países, con o pese a la aplicación de este tipo de políticas. Aquí merece especial relevancia la conveniencia de llegar a algún tipo de coordinación o cooperación internacional en la aplicación de políticas medioambientales para evitar que su aplicación distorsione los flujos comerciales entre países.

Finalizaremos con unas *conclusiones generales* en las que pretenderemos extraer algunas ideas que puedan llevar al establecimiento de políticas de protección del entorno natural lo más rigurosas posibles, pero siempre dentro del doble objetivo (sin fijar prioridades irrenunciables entre ambos, sino tratando de compatibilizarlos) de proteger el medio ambiente y, simultáneamente, conseguir estimular, en la medida de lo posible, el bienestar económico de la sociedad, al tiempo que se minimizan los posibles desequilibrios económicos que podrían derivarse de la aplicación de la política medioambiental.

CAPÍTULO 2. REGULACIÓN ECONÓMICA Y MEDIO AMBIENTE.

2. - REGULACIÓN ECONÓMICA Y MEDIO AMBIENTE.

Los temas relativos a la protección y conservación del medio ambiente se han convertido en nuestros días en noticia continuada por el creciente interés que han ido despertando en las sociedades industrializadas. Hoy en día, en los países desarrollados todo el mundo ha oído hablar de temas que hace poco tiempo eran de exclusiva preocupación de algunos científicos que intentaban estudiar cómo afecta la actividad desarrollada por el ser humano a determinadas especies y biotopos en el corto plazo y a los ciclos naturales en el largo plazo.

De esta forma algunos de estos efectos se han convertido en materia de conversaciones cotidianas y la gestión de los recursos naturales se considera en el momento presente como algo de mucha importancia, no sólo para evitar dañar ciertos ecosistemas, sino también, y de modo si cabe más destacado, para evitar el despilfarro de unos recursos escasos que en muchas ocasiones se han considerado inagotables y que hoy en día parece descubrirse que no lo son.

La preocupación social por los temas medioambientales que surge en Estados Unidos en los años 60, pasando con posterioridad a Europa central en los 70, ha terminado por extenderse, como era de esperar, al ámbito de la política, tanto nacional en los países afectados, como internacional en algunos casos (efecto invernadero, lluvia ácida o destrucción de la capa de ozono, por citar sólo los más conocidos debido a que son aquellos que poseen un carácter más global) y, finalmente, al de la economía.

La actividad económica debe enmarcarse en el entorno natural en el que se lleva a cabo, puesto que desde el aprovechamiento de las materias primas o de las distintas fuentes de energía que nos brinda el medio natural hasta la utilización del mismo como depósito de los desechos que genera el sistema económico, pasando por el disfrute que muchos ciudadanos obtienen del medio ambiente, no ya de forma directa, sino a través de la observación de determinados escenarios naturales o del conocimiento de que un biotopo o especie está siendo protegida, buena parte de las actividades consuntivas o productivas del ser humano tiene como protagonista el medio ambiente.

La relación entre la actividad económica del ser humano, tanto individual como colectivamente, y la utilización del entorno natural como fuente y fin de esa actividad se convierte de esta forma en un asunto de gran interés para una importante cantidad de economistas que se están ocupando de este tema.

Debe considerarse, no obstante, el hecho de que el estudio por parte de la economía de las relaciones entre medio natural y actividad económica es sólo una parte del campo de estudio de las ciencias ambientales, especialidad de carácter multidisciplinar que se dedica a estudiar el entorno natural como un todo, teniendo cabida dentro de la misma disciplinas como la ecología, la biología o la química dentro de las ciencias naturales, pero también la economía o la sociología dentro de las ciencias sociales, para determinar la relación que la actividad humana en un sentido colectivo pueda tener sobre el normal desenvolvimiento de las relaciones naturales.

Centrándonos ya en el ámbito de la economía, no debe pasarse por alto el hecho de que el estudio de la interacción entre economía y medio ambiente se puede enfocar desde tres perspectivas claramente diferenciadas (**CUADRO 2.1**), que nos llevarían a conclusiones diferentes acerca de la conveniencia de llevar a cabo o no una política medioambiental, entendida ésta en un sentido tradicional.

La primera de estas perspectivas es la de la denominada **economía ecológica**. Esta rama del estudio de las relaciones entre economía y medio ambiente tiene un fuerte carácter transdisciplinar, pues parte en buena medida de planteamientos de la física y de ciertas ciencias naturales y, de hecho, alguno de sus máximos defensores no ha sido economista. El punto de partida de su estudio son las dos leyes físicas de la termodinámica, que aplicadas al medio ambiente vendrían a decir lo siguiente[1]:

[1] Para estudiar la relación entre las leyes de la termodinámica y las ciencias económicas, se puede recurrir a Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 15 a 25, donde se puede encontrar una explicación sencilla pero detallada acerca de este tema.

CUADRO 2.1

RELACIÓN ENTRE CIENCIAS ECONÓMICAS Y MEDIO AMBIENTE

	CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO	CONCEPTOS BÁSICOS	IMPLICACIONES ECONÓMICAS
ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES	• Parte de la economía clásica (Ricardo y Malthus). • Intenta calcular la tasa óptima de utilización de los recursos.	• Recursos renovables. • Recursos agotables. • Tasa óptima de explotación de los recursos.	• Recursos renovables: no deben explotarse más allá de su capacidad de renovación. • Recursos agotables: deben explotarse en función de la demanda actual y esperada y de las reservas existentes.
ECONOMÍA AMBIENTAL	• Parte de la economía neoclásica. • Rechaza el que los recursos no sean limitados.	• Fallos de mercado. • Externalidades negativas.	• Deben internalizarse las externalidades. • Utilización de intervención estatal de ser necesaria con los instrumentos disponibles.
ECONOMÍA ECOLÓGICA	• Parte de ciencias ambientales (físicas). • Carácter multidisciplinar.	• Leyes de la termodinámica. • Entropía. • Modelo económico alternativo.	• Elaboración de un modelo económico alternativo. • Reutilizar, reciclar y reparar todo lo posible.

Fuente: elaboración propia.

La primera de ellas nos señala que toda actividad extractiva de recursos naturales, productiva o consuntiva generará unos productos de desecho iguales en términos de materia o de energía a los recursos que se utilizaron para llevarlas a cabo.

A su vez, la segunda nos indica que es imposible reutilizar o reciclar todos los recursos que se utilizaron debido a la ley de la entropía, lo que implica que los recursos naturales de que disponemos, si no son renovables, se irán consumiendo con el paso del tiempo.

En base a estas dos leyes físicas, la economía ecológica argumenta que los planteamientos en los que se fundamenta la economía neoclásica, especialmente en lo que se refiere al hecho de no considerar que los recursos naturales son escasos si no se gestionan adecuadamente, son erróneos, por lo que no admite el estudio que la economía medioambiental realiza, tomando

como base el paradigma económico neoclásico, a partir del concepto de externalidad[2].

Como veremos con posterioridad, es el concepto de externalidad, dentro del marco más amplio de los fallos de mercado, el que da pie a la aplicación de políticas medioambientales, ya sea a través de instrumentos económicos o legales, para poder corregir las distorsiones que provocan los efectos externos negativos en la asignación de recursos en el marco de una economía capitalista de mercado. De esta forma la economía ecológica minimiza, e incluso llegar a negar, el posible papel que puedan desempeñar las políticas medioambientales para subsanar los problemas ecológicos que la actividad económica llegue a provocar.

En definitiva, esta corriente plantea la necesidad de cambiar el modelo económico en su conjunto para poder dar solución de esta manera a los problemas de carácter medioambiental que genera la actividad económica, llegando a un modelo en el que se parta de la necesidad de utilizar todos los recursos de la forma más eficiente posible, a través de una constante reutilización de los mismos y de un uso más limitado de ellos, con el fin de no llegar a una situación de estancamiento económico y deterioro medioambiental que probablemente podría llegar a ser irreversible[3].

---

[2] Se puede profundizar en el estudio de los postulados que defiende la economía ecológica a partir de un texto de recopilación compilado por Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem*, en cuya parte tercera se han recogido una serie de trabajos especialmente representativos de lo que implica y defiende la economía ecológica, entre los que cabe destacar si lo que se pretende es conseguir una adecuada visión general el artículo de Naredo, J. M. (1994): **Fundamentos de la economía ecológica**, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **Op. cit.**, págs. 373 a 404. Asimismo puede consultarse Aguilera, F. (1992): **Posibilidades y limitaciones del análisis económico convencional aplicado al medio ambiente**, en **Actas del IV Congreso Nacional de Economía. Desarrollo económico y medio ambiente**. *Aranzadi*, págs. 36 a 45.

[3] En Norgard, J. (1997): **Bienestar y economía en un planeta con recursos limitados**, en *Información Comercial Española nº761*, págs. 145 a 163, se tiene un buen ejemplo aplicado al caso de la industria eléctrica de los postulados de la economía ecológica. Para el autor los problemas medioambientales tienen 3 causas fundamentales (crecimiento de la población, uso de tecnologías inadecuadas y el modelo de desarrollo económico seguido, que llevan a un procesamiento excesivo de materiales y energía que agotan las capacidades extractivas y de sumidero de que disponemos en la Tierra), cada una de las cuales se debe afrontar con

La segunda de las perspectivas que estudian la relación entre economía y medio ambiente es la de la llamada **economía ambiental o medioambiental**. Este enfoque es significativamente distinto del anterior[4], puesto que, aún reconociendo los fallos y limitaciones que en el tratamiento de los aspectos relativos a la conservación de los recursos naturales y la calidad de vida presenta el paradigma neoclásico (por otra parte comprensibles teniendo en cuenta que cuando surgió esta explicación del funcionamiento de la economía existían problemas más importantes por resolver, como el hecho de acelerar el crecimiento económico), toma a éste como base de las explicaciones y las soluciones que se pueden plantear de cara a un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, a una buena preservación de la naturaleza y al logro de una calidad de vida que no se fije únicamente en criterios de maximización de la utilidad a través de actividades consuntivas, sino que tome en consideración también aspectos como la salud o el disfrute del tiempo de ocio por medio de actividades que no tienen fijado un precio en el mercado.

---

soluciones específicas, que en el caso de la electricidad plantea una reducción en el uso de energía como consecuencia de un cambio en el modelo de desarrollo, al tiempo que se utilizan tecnologías nuevas (muchas de ellas ya existentes) para mejorar la eficiencia energética; todo ello dejando de lado el problema poblacional, que requiere soluciones específicas.

[4] En Montero, R. (1998): **Economía ecológica vs economia ambiental**, en *Economistas nº 81*, págs. 274 a 282, puede encontrarse un resumen de los fundamentos de la economía ambiental, al tiempo que se compara ésta con la economía ecológica. También puede consultarse Azqueta, D. (1992): **Medio ambiente y economía medioambiental**, en **Actas del IV Congreso Nacional de Economía. Desarrollo económico y medio ambiente**. *Aranzadi*, págs. 27 a 35. Asimismo, en Azqueta, D. (1996): **Environmental economics and ecological economics: Competing paradigms or complementary approaches**, en San Juan, C. y Montalvo, A., coord. (1996): **Environmental economics in the European Union**. *Mundiprensa/Univ. Carlos III*, págs. 181 a 196, se encuentra una comparación que pretende, al tiempo que señala las diferencias entre ambos enfoques, expresar sus similitudes, perspectiva con la que estoy de acuerdo, pues si bien ambos tienen una visión diferente de las relaciones entre economía y medio ambiente, su objetivo final es el mismo, por lo que puede entenderse que son complementarios: uno (la economía medioambiental) centra su interés en políticas más plausibles a corto plazo, mientras que el otro propugna un cambio en el modelo económico más factible a largo plazo.

Es éste el enfoque metodológico del que vamos a partir para la realización y defensa de esta Tesis, puesto que partiendo del concepto de fallo de mercado (y dentro de éste del concepto de externalidad) se plantea la conveniencia de una serie de intervenciones por parte del Estado con el objeto de solucionar problemas para los que el mercado por sí mismo no puede encontrar solución. Entre estas intervenciones públicas está la política medioambiental, que tiene como finalidad, como veremos más adelante, la de, a través de toda una serie de instrumentos, frenar el deterioro medioambiental, evitar el despilfarro de recursos y, en fin, mejorar la calidad de vida de que disfrutan los ciudadanos.

Pero antes de centrarnos en el desarrollo y análisis de los planteamientos de este enfoque, debemos señalar otro ámbito de estudio dentro de las relaciones entre economía y medio ambiente, como es el de la **economía de los recursos naturales**. Esta rama de la economía está relacionada con las dos anteriores en su campo general de estudio y surge con la finalidad de resolver uno de los principales problemas del análisis neoclásico, la no inclusión como factor de importancia a la hora de establecer las relaciones y capacidades de producción de un país por medio de una función de producción, del hecho de que los recursos con que contamos son escasos y que, por tanto, deben ser correctamente administrados.

Este hecho, que fue dejado de lado por la corriente neoclásica, ya fue planteado por alguno de los autores clásicos[5] (especialmente David Ricardo y Thomas Malthus) en términos de su preocupación por la llegada a un estado estacionario, es decir, la posibilidad de que el crecimiento económico se viera detenido debido a limitaciones en el potencial de crecimiento económico de la

[5] Para tener una idea más concreta de las ideas de D. Ricardo y de T. Malthus puede recurrirse a Ekelund, R. y Hébert, R. (1992): **Historia de la teoría económica y de su método**. *Edit. Mc Graw-Hill*, en concreto las págs. 140 a 143 y 155 a 174, donde se exponen las principales ideas de ambos autores en lo relativo al tema objeto de estudio. Si se quiere una visión más centrada en la perspectiva de la economía de los recursos naturales, se puede consultar la obra de Naredo, J. M. (1987): **La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico**. *S. XXI de España Editores*, especialmente en las págs. 102 a 104 y 121 a 125 por lo que se refiere a T. Malthus; y las págs. 94 a 101 y 132 a 134 por lo que respecta al pensamiento de D. Ricardo en lo referente a estos temas.

economía. Esta limitación al crecimiento económico la plantean ambos en un contexto histórico en el que la agricultura, pese al incipiente desarrollo industrial fruto de la primera revolución industrial que surge en la Inglaterra de finales del S. XVIII, sigue teniendo el peso principal en la producción, como es el inicio del S. XIX.

Mientras que D. Ricardo[6] la plantea en términos de la caída en la productividad de la tierra como consecuencia de la cada vez peor calidad de las tierras que se cultivan (fruto a su vez de la escasez de un recurso natural básico para la agricultura, como es la presencia de buenas tierras, y en última instancia, fruto de la escasez de tierras arables en general, con independencia de que éstas sean buenas o malas), lo que terminaría por reducir de manera creciente los excedentes que se obtienen por los terratenientes y, por medio de éstos, la capacidad de financiar el desarrollo industrial, T. Malthus[7] lo plantea en el sentido de que al crecer la población geométricamente y la producción agrícola sólo en proporción aritmética (de nuevo por la existencia de límites en cuanto a tierras arables y en cuanto al rendimiento que se puede obtener de éstas), periódicamente se producirían hambrunas y la capacidad de crecimiento económico, al mismo tiempo, se vería limitada.

Como ya hemos indicado, ambos enfocan el problema de la escasez de recursos naturales a través de la agricultura, cuando hoy los límites al crecimiento económico por escasez de recursos o por deterioro del entorno natural provienen fundamentalmente de la industria y de la minería, pero, pese a ello, ambos sientan las bases del reconocimiento del hecho de que los recursos naturales deben ser gestionados adecuadamente para evitar su despilfarro y asegurar su reutilización, de ser posible, en ciclos productivos posteriores.

Pues bien esta preocupación, que aunque presente ya en el pensamiento de los autores clásicos, fue pasada por alto por los neoclásicos, es la que trata de afrontar (partiendo, como ya hemos señalado del propio

---

[6] La obra original que recoge el pensamiento de Ricardo sobre este asunto es Ricardo, D. (1985): **Principios de economía política**. *Edit. SARPE.*

[7] El pensamiento original de T. Malthus sobre esta materia se recoge en Malthus, T. (1984): **Primer ensayo sobre la población**. *Edit. SARPE.*

análisis marginalista y de los instrumentos que éste introdujo en el estudio de la economía) la economía de los recursos naturales.

Al no ser propiamente objeto del trabajo, no vamos a detenernos en exceso en esta materia[8], pero no podemos continuar sin antes hacer mención a la diferenciación entre recursos renovables y agotables, puesto que haremos referencia a la misma a lo largo del estudio.

En lo que se refiere a los recursos agotables, son aquéllos cuyas existencias en la Tierra son limitadas, por lo que deberán extraerse estos recursos a la tasa óptima que se determine para ello, siempre teniendo en cuenta el volumen de existencias existente, así como la demanda y necesidad para cada caso individual. En el caso de este tipo de recursos, la principal medida de gestión que se debe tomar es la de reciclar los materiales en la medida de lo posible para que se puedan garantizar cuantas reutilizaciones sean posibles de la materia que se extrajo en un principio.

En cuanto a los recursos renovables, en este caso la tasa óptima de utilización (quizás cabe hablar más de utilización que de extracción en la mayor parte de estos recursos) será aquélla en la que la tasa de extracción del bien sea menor que la de reposición de su stock. De esta forma se podría asegurar la utilización indefinida del recurso, siempre teniendo en cuenta las posibles circunstancias especiales que podrían concurrir en casos concretos[9]. En todo caso, si esta tasa óptima se sobrepasa, el bien renovable podría convertirse rápidamente en agotable, pues muchos de estos recursos (en especial los que

---

[8] Si se desea profundizar en esta materia, se puede recurrir a Dasgupta, P. y Heal, G. (1976): **Economic theory and exhaustible resources**. *Cambridge University Press*, donde se realiza un análisis muy detallado del tema, fundamentalmente en lo que se refiere a los recursos agotables. Si lo que se pretende es obtener una visión más general sobre esta materia, se pueden consultar dos obras de interés. Por una parte, Pearce, D. y Turner, R (1990): **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, donde en los cap. 16 a 19 se realiza un análisis general de ambos tipos de recursos; por otra parte, se puede consultar Tietenberg, T. (1994): **Environmental economics and policy**. *Harper Collins*, que presenta en los capítulos 6 a 11 un análisis por separado de distintos recursos naturales, en concreto la energía, el agua, la agricultura, los bosques y la biodiversidad.

[9] Por ejemplo, una enfermedad de alguna especie de peces o de plantas haría aconsejable reducir el ritmo de explotación de la misma, habida cuenta de que su tasa de reposición se reduciría.

sean seres vivos) tienen umbrales de explotación máxima, a partir de los cuales difícilmente se podrían recuperar.

Tras este repaso general y necesariamente breve de las diferentes corrientes en las que se puede enmarcar el estudio de las relaciones entre la economía, por una parte, y el entorno natural que nos rodea, por otra, vamos a centrarnos ya en el epígrafe siguiente en la corriente cuya metodología vamos a seguir, que ,como ya hemos señalado, es la de la economía ambiental.

2.1. - LA ECONOMÍA AMBIENTAL.

Lo que hoy se conoce por economía ambiental surge con **A. C. Pigou** ya en la década de los 20[10], pues aunque el autor no centraba su interés en asuntos medioambientales (algo poco de extrañar si tenemos en cuenta que este tema sólo comienza a interesar en el ámbito de la economía a partir de los años 60, como ya hemos indicado), en su obra se encuentra la base de la justificación de la intervención del Estado para corregir los efectos externos que determinadas actividades privadas generan, además del primer análisis realizado en torno al concepto de externalidad.

Pigou en su obra plantea, esencialmente, la existencia de unos problemas en la asignación de recursos por parte del mercado, las *externalidades* (sobre las que posteriormente entraremos con más detenimiento), que justifican, en su opinión la intervención pública para garantizar su internalización, proponiendo él para tal fin la utilización de impuestos que graven las actividades que ocasionan estos efectos externos negativos[11].

Tras esta primera referencia a la existencia de externalidades y la defensa, como solución a este problema, de la intervención del sector público, hasta después de la segunda guerra mundial no se vuelve a tratar este tema.

---

[10] En su libro Pigou, A. (1946): **La economía del bienestar**. *Edit. Aguilar*, si bien la obra original se publicó en 1920.

[11] Impuestos que, por esta razón, se denominan en ocasiones impuestos pigouvianos.

La principal aportación en este sentido la realiza **R.H. Coase** en 1960[12]. Las interpretaciones acerca del pensamiento de este autor tienden a señalar que su principal aportación viene recogida en el *Teorema de Coase*, que viene a decir que bajo determinadas circunstancias (en concreto que se produzca una negociación entre emisor y receptor de la externalidad negativa sin que existan costes a la hora de llegar a un acuerdo final), siguiendo los mecanismos de mercado, se puede llevar a cabo una negociación entre las partes que provocan y sufren la externalidad que las llevaría eventualmente a un acuerdo acerca de cómo corregir la externalidad con independencia de a quién se le asignarán inicialmente los derechos de propiedad.

Esta interpretación del teorema ha sido muy criticada por el escaso realismo de los supuestos de los que parte, habida cuenta de que en toda negociación existen costes (de delimitar y poner en contacto a los grupos que van a negociar, recoger la información pertinente, el tiempo y dinero que serían necesarios para legar al acuerdo final e, incluso, los derivados de la puesta en marcha del acuerdo) y de que el resultado puede llegar a ser muy distinto, si no en la corrección de la externalidad, sí en qué grupo sería el que soportara los costes de su corrección , en función de a quién se le asignen los derechos de propiedad[13], derechos que, además, rara vez suelen estar establecidos de antemano.

Así, algunos autores[14] no dudan en señalar que el propio Coase ya aceptó que la solución que él propone es difícilmente llevable a la práctica, por

---

[12] En su artículo Coase, R. (1960): **The problem of social cost**, en *The Journal of Law and Economics, Vol. III*, del que existe traducción al castellano en J.A. Gallego (1974): **Economía del medio ambiente**. *Instituto de Estudios Fiscales*, en las págs. 99 a 173.

[13] Se les pueden atribuir a los receptores de la externalidad negativa, en el sentido de que tienen derecho a no soportar ese efecto externo, o bien a quienes provocan ese efecto si se piensa que la actividad que desempeñan tiene más interés que el perjuicio que causan. En todo caso, lo que parece claro es que aquél que obtenga los derechos de propiedad sobre la externalidad parte con ventaja a la hora de negociar, con lo que conseguirá una solución final más favorable a sus intereses. Dicho de otra forma, la distribución de utilidad entre los grupos que participan en la negociación se verá afectada por la asignación inicial que se realice de los derechos de propiedad.

[14] Entre los que destaca en España Aguilera Klink, del que pueden reseñarse dos trabajos en los que defiende esta postura. El primero de ellos en Aguilera, F. (1992): **Precisiones**

lo que termina reconociendo la necesidad de cierta intervención estatal en la mayoría de los casos (en todos aquéllos en los que no se pueda llegar a un acuerdo entre las partes o en los que la consecución del mismo sea muy onerosa) en los que exista de por medio una externalidad negativa.

De hecho, como indica F. Aguilera[15], ambos autores comparten que, de cara a solucionar los problemas provocados por una externalidad negativa, el primer paso sería intentar llegar a una solución negociada entre las partes (en la que podría intervenir, eso sí, el Estado para favorecer los contactos o ayudar a recopilar los datos necesarios para comenzar la negociación), pero que dadas las dificultades y los costes de esta negociación, en mucho casos la intervención del sector público, tome la forma que tome, se hará conveniente e incluso necesaria.

De esta forma la existencia de **fallos de mercado**[16] justificaría la intervención pública en materia de medio ambiente, puesto que buena parte de los problemas medioambientales se explican por la existencia de externalidades negativas, si bien, como iremos comprobando a lo largo del trabajo, existen otras fuentes de complicaciones en el estudio de la economía del medio ambiente. Vamos, por tanto, a referirnos al concepto de externalidad como generador de la necesidad de algún tipo de intervención pública para la protección del medio natural y para evitar un despilfarro de los recursos escasos.

El concepto de **externalidad** se ha definido de diversas maneras, pues ha sido estudiado con mucha profundidad dentro del ámbito de la economía del bienestar como uno de los fallos de mercado que más frecuentemente se presentan. A efectos generales, se puede decir que una externalidad se

---

conceptuales sobre economía ambiental: una relectura de Pigou y Coase, en *Revista de economía nº 14*; el segundo en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **Op. cit.**, págs. 16 a 18, en las que se realiza un resumen de gran interés sobre las ideas que parecen derivarse de la lectura de las obras de Pigou y de Coase que, como ya se señala en el texto principal, son un tanto atípicas por cuanto permiten sacar la conclusión de que el pensamiento de ambos autores en lo referente a la necesidad de intervención pública era bastante similar.

[15] Ver Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **Op. cit.**, pág. 18.

[16] Pueden ser definidos, de forma general, como aquellas situaciones en las que los mecanismos de mercado, a través de los precios, se muestran incapaces de asignar los recursos correctamente.

presenta si la actividad que realiza un agente económico afecta a las posibilidades de consumo o de producción de otro agente económico, sin que este efecto se vea internalizado por medio del sistema de precios[17].

En consecuencia, se puede afirmar que la externalidad surge por la incapacidad del mercado de asignar un precio o un valor a estos efectos colaterales de la actividad de ciertos agentes económicos, debido a que en la realización de su actividad los sujetos que provocan la externalidad carecen de incentivos para incluir los posibles beneficios o costes sociales de las acciones que llevan a cabo en sus funciones de utilidad o de producción.

El hecho de que muchos recursos de carácter medioambiental no tengan un precio definido o tengan un precio político[18], es causa de esta forma de distorsiones en la asignación de recursos en la economía que pueden dar lugar a la presencia de efectos externos y que, en todo caso, justifican la intervención del sector público para garantizar que estos recursos no se exploten más allá de lo aconsejable. El problema de fondo se encuentra en

[17] Esta definición se ha tomado de Boadway, R. y Wildasin, D. (1986): **Economía del sector público**. *Instituto de Estudios Fiscales*, pág. 157. Una definición alternativa más elaborada y que intenta recoger el término externalidad con la mayor amplitud posible se encuentra en una obra básica del análisis realizado por la economía del medio ambiente: Baumol, W. y Oates, W. (1988): **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, págs. 17 y 18. Esta definición, más formal, incluye dos condiciones para la existencia de externalidades: por un lado, el que la función de utilidad o producción de un individuo contenga variables reales elegidas por otro individuo, sin que éste último tenga en cuenta su capacidad de incidir en la utilidad o la capacidad de producir del primero; por otra parte, el hecho de que quien afecta a otros agentes económicos en sus decisiones no reciba compensaciones (si el efecto provocado es positivo) o no las pague (si el efecto es negativo) por la actividad que provoca estos efectos externos.

[18] No hay más que observar el caso del aire que respiramos, ya que en razón de su calidad de bien común de uso conjunto, no se cuida su calidad como se haría si fuese un bien privado. Otro ejemplo de este tipo de bienes de uso conjunto es el de la biodiversidad, que en este caso tiene ciertas características de bien privado en algunos casos (pues es apropiable en ocasiones por individuos, ya sea pagando un precio por ello o sin pagarlo, e incluso ilegalmente si se trata de especies protegidas). Por último, también están aquellos bienes que, aún teniendo precio, éste es político, con lo que su uso puede superar lo aconsejable, como puede ser el caso del agua en determinadas regiones de España.

que para muchos de estos recursos, o bien no existen derechos de propiedad[19] claramente establecidos, o bien son bienes de propiedad común, con lo que existe un claro incentivo a una sobreutilización de los mismos[20].

En el caso de las externalidades de carácter medioambiental, que es el que nos ocupa, se puede afirmar que la mayoría de estos efectos externos son negativos, es decir, provocan un daño o coste social que no se tiene en cuenta a la hora de realizar la actividad. De esta forma, en presencia de este tipo de externalidades, las condiciones de óptimo paretiano que implican que el coste marginal de desempeñar determinada actividad económica debe igualarse al beneficio marginal que se deriva de esa actividad, no se cumplen, puesto que no se tienen en cuenta los perjuicios (o beneficios en su caso) que se están produciendo al resto de la sociedad[21].

Esto lleva a que se esté produciendo o consumiendo por parte del agente emisor del efecto externo una cantidad mayor (o menor) de bien de la que sería deseable desde el punto de vista del bienestar global de la sociedad, pues no tiene en consideración los efectos perjudiciales (o beneficiosos) que con su actividad económica está generando.

Por tanto, en estas condiciones, la condición de óptimo paretiano cambia, pues no sólo debe contarse con los costes o beneficios privados, sino

---

[19] Para profundizar en la importancia que los derechos de propiedad tienen en la economía del medio ambiente puede consultarse Allan Smith, A. (1995): **The environment and property rights issues**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, cap. 3, donde se puede encontrar una perspectiva general sobre este tema.

[20] El primer autor que planteó este tema fue Hardin, G. (1968): **The tragedy of the commons**, en *Science, vol. 162*, si bien el texto utilizado por mí ha sido Markandya, A. y Richardson, J., edit. (1992): **The Earthscan Reader in Environmental Economics**. *Earthscan Publications*, cap. 4. En esta obra el estudio se centra en la existencia de recursos comunales, que no son exactamente lo mismo que los recursos de libre acceso (puesto que los primeros sí que tienen unos derechos de propiedad bien definidos, aunque sean comunes), aunque muchas veces se tienden a confundir.

[21] Un estudio más en profundidad de las externalidades se puede hallar en Boadway, R. y Wildasin, D. (1986): **Op. cit.**, cap. 5. Asimismo, para un análisis formal más detallado de este tema se remite al lector a Baumol, W. y Oates, W. (1988): **Op. cit.**, Parte 1 de la obra, que incluye los capítulos del 2 al 9, en los que se va realizando un repaso de los principales aspectos de interés para el estudio de las externalidades en el campo del medio ambiente.

también con los públicos o sociales, de manera que la condición de óptimo de Pareto en presencia de efectos externos negativos pasaría a ser la siguiente:

$$\mathbf{CMg + DMg = BMg}^{22},$$

donde **CMg** es el coste marginal privado derivado de la producción o el consumo del bien, **DMg** es el daño marginal o coste marginal social de producir o consumir el bien y **BMg** es el beneficio marginal privado para el productor o consumidor.

Para corregir o internalizar la externalidad se debe cumplir esta condición de óptimo en presencia de efectos externos que sí tiene en cuenta al resto de los agentes económicos a la hora de realizar cualquier tipo de actividad económica, con lo que la producción o el consumo del bien (que con la regla general de óptimo paretiano resultaba excesiva) se reducirá, lo que no implica que el efecto externo desaparezca, sino simplemente que se disminuye hasta su nivel óptimo conforme se va reduciendo la actividad que lo genera.

Una vez que hemos establecido de manera general en qué consisten los efectos externos, vamos a entrar en el análisis de algunos aspectos más concretos de su estudio. El primero de ellos se refiere a la clasificación de las externalidades en función del carácter que poseen entre públicas y privadas[23], puesto que en principio podrían tener distintos mecanismos de internalización.

---

[22] En el caso de ser una externalidad positiva esta condición se convertiría en : **Cmg = Bmg + BmgS**, donde **BMgS** es el beneficio marginal social que genera la actividad causante de la externalidad, con lo que en este caso la actividad de consumo o producción causante del efecto externo debería incrementarse hasta el nivel óptimo en el que se tuvieran en cuenta los efectos positivos de la actividad que se desempeña.

[23] La diferenciación viene recogida en Baumol, W. y Oates, W. (1988): **Op. cit.**, págs. 18 a 25. Existen otras categoría de externalidades en este libro en las que no vamos a entrar en el trabajo por su menor importancia teórica, que son las *externalidades transladables* ("shiftable externalities") y las *externalidades pecuniarias*.

La primera de ellas se refiere a efectos externos que son susceptibles de ser traspasados de un agente a otro, como puede ser el hecho de un agente a quien le han depositado basura en su propiedad y que la traslada a otra propiedad, pasando así la externalidad a otro sujeto.

Por lo que respecta a las externalidades pecuniarias, consisten en que la externalidad, en lugar de afectar a cualidades o cantidades físicas, afecta a capacidades financieras de otros agentes económicos a través de un cambio en el precio de un producto o factor productivo. Por ejemplo, un incremento en la demanda de zapatos de la economía incrementa la demanda de

Las **externalidades públicas** se denominan así por que tienen un cierto carácter de bien público (o de "mal público" en caso de ser negativas, que como ya hemos señalado, en el caso de las externalidades medioambientales es lo más frecuente), puesto que extiende sus efectos a amplias capas de la población, de la misma manera que con los bienes públicos. Es más, al igual que sucede con éstos, el sistema de precios por sí mismo no puede realizar una asignación eficiente. Ejemplos de este tipo de externalidades pueden ser la contaminación atmosférica, así como problemas ambientales que afectan a toda la Tierra, caso de la destrucción de la capa de ozono o de la existencia del efecto invernadero.

En este caso, la solución ideal para corregir el efecto externo[24] pasa por el establecimiento de un impuesto sobre las emisiones que liberen quienes provocan la externalidad a un tipo igual a la diferencia entre el coste marginal social y el coste marginal privado que provocan con la actividad que llevan a cabo. A través de esta medida se alcanza una asignación óptima.

Las **externalidades privadas** son mucho menos frecuentes en la realidad, habiendo provocado además muchas más discusiones en torno a qué tipo de medidas son aconsejables para su internalización. Este tipo de efecto externo, al igual que la externalidad pública tenía características propias de los bienes públicos, comparte una característica muy importante con los bienes privados, en concreto su "consumo" individual por parte de cada receptor de la externalidad, que implica que, en la medida en que una parte de una externalidad afecte a un agente, esa misma parte de la externalidad no puede afectar a otro agente. Un ejemplo de esta clase de efecto externo sería el vertido de residuos tóxicos en una tierra; en la medida en que estos desechos se hayan vertido en un sitio, no podrán verterse en ningún otro sitio, provocando por tanto la externalidad únicamente al propietario de las tierras que recibieran inicialmente esos vertidos.

---

cuero, mejorando la capacidad financiera de los fabricantes de este material. Sin embargo, es muy discutible la consideración de este tipo de externalidades como efectos externos propiamente dichos, pues el beneficio tiene un claro reflejo en el precio del bien, lo que implica que el efecto es internalizado por el propio mercado.

[24] Como demuestran Baumol y Oates formalmente en las págs. 40 a 47 de la obra ya citada.

En este caso, la internalización del efecto externo pasa, como en el caso anterior, por el establecimiento de un impuesto sobre el vertido del residuo tóxico a la empresa que lo genere (pues así se consigue un efecto corrector e incentivador en el comportamiento de la empresa), pero además de esto algunos autores, entre quienes se encontraban Baumol y Oates en la 1ª edición de su obra, que data de 1979, proponen que se establezcan indemnizaciones al receptor de los residuos, para compensarle por el hecho de haber sido su propiedad la elegida para el vertido[25].

Sin embargo, posteriormente, este planteamiento ha sido criticado por algún autor que ha indicado que para la corrección de la externalidad no es precisa la concesión de la indemnización, bastando para ello con el establecimiento del impuesto. En concreto, A. Myrick Freeman III ha demostrado[26] que las compensaciones no son necesarias para corregir el efecto externo en el caso de externalidades privadas y que, en última instancia, el determinante de la necesidad de establecer indemnizaciones a las víctimas de una externalidad de este tipo sería la capacidad del receptor del daño de controlar o limitar la cantidad de sustancia perjudicial (en este ejemplo de residuos tóxicos) que está recibiendo sin coste para él.

Hasta ahora se ha considerado que el agente que provocaba la externalidad actuaba en un mercado competitivo. Sin embargo, en el mundo real los mercados en los que se dan las condiciones de competencia perfecta son los menos usuales, predominando las situaciones de **competencia imperfecta**. Para analizar qué sucede con las externalidades si éstas se presentan en mercados que se rijan por condiciones de competencia

[25] Esto parte del hecho de que la empresa que vaya a deshacerse de los residuos debe estudiar cuál es el lugar idóneo donde realizar el vertido, desde el punto de vista de las condiciones geológicas de las tierras en las que se vaya a hacer, pero también del precio que haya que pagar al propietario para compensarle por el uso de sus tierras por hacer el vertido.

[26] La explicación formal de esta afirmación se puede encontrar en Myrick Freeman III, A. (1984): **Depletable externalities and Pigouvian taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11*, en las págs. 173 a 179.

imperfecta vamos a centrarnos en aquel caso en el que la externalidad es generada por un monopolista[27].

El planteamiento en este caso es que la corrección del efecto externo por medio de un impuesto pigouviano, si bien podría ayudar a corregir la externalidad (pues podría incentivar al monopolista a reducir su actividad o a instalar mecanismos que redujeran el ritmo de generación de la misma) va a provocar un efecto adicional indeseable sobre el bienestar social (que podría añadirse a la propia externalidad), debido a que elevaría los costes marginales del monopolista, con lo que éste reduciría la cantidad producida y elevaría el precio aún en mayor proporción de lo que de por sí lo hace la simple presencia del monopolio, dando lugar a un empeoramiento global del bienestar social.

En estas circunstancias, el impuesto que debería aplicarse sobre el monopolista debería ser estudiado según las circunstancias particulares que concurran en cada caso, puesto que el tipo impositivo no dependería sólo del coste marginal social que se provoque sino también de la elasticidad-precio de la demanda a la que se enfrente el monopolista y de la función de los costes de reducción de la contaminación que tuviese que afrontar. De esta forma, la internalización de la externalidad se complicaría a través de la fijación de un impuesto pigouviano, puesto que la información necesaria para establecerlo sería mucho mayor.

En definitiva, la adopción de un impuesto pigouviano sobre un monopolista puede no ser aconsejable, lo que haría más recomendable la adopción de otro tipo de medidas de política medioambiental (controles, subsidios a la producción[28] para reducir la cantidad producida, y otras) para la

[27] Un desarrollo gráfico y formal de la proposición que vamos a presentar se puede encontrar en Baumol, W. y Oates, W. (1988): **Op. cit.**, págs. 80 a 86, si bien quien primero hizo referencia a este problema fue Buchanan, J. (1969): **External diseconomies, corrective taxes, and market structure**, en *American Economic Review, vol. LIX*, en las págs. 174 a 177. El análisis en el caso de situaciones de competencia monopolística o de oligopolio sería todavía más complejo por no ser una la empresa afectada, pero las implicaciones generales que se obtienen para el monopolio se pueden considerar válidas para este otro tipo de estructuras de mercado.

[28] Aunque como veremos más adelante, este tipo de medida en general no parece recomendable, pues podría incentivar la entrada de nuevas empresas y, de esta manera, incrementar la contaminación total en una industria, pese a que la contaminación individual de cada empresa inicialmente afectada por el subsidio sea menor.

internalización del perjuicio causado. Otro sería el caso si el monopolista fuese a la vez el emisor y el receptor de la externalidad[29], puesto que en este caso la externalidad en un sentido estricto desaparecería, ya que sería un aspecto interno de la empresa y no un perjuicio a un agente externo.

Otro aspecto de interés en el estudio de las externalidades es la posible existencia de **no convexidad en las funciones de producción**, que complica mucho el análisis anterior, al permitir que, en lugar de existir una única solución a la hora de asignar los recursos de manera óptima, puedan existir toda una gama de soluciones óptimas entre las cuales se debería elegir para saber cuál es la que se debe aplicar. Esto podría conducir a que el precio o el impuesto elegido no nos proporcione las señales adecuadas a la hora de corregir la externalidad[30].

Lo interesante es que el problema no es sólo de índole teórica, puesto que la existencia de externalidades negativas pueden ocasionar situaciones de no convexidad en la función de producción, con lo que tanto esta función como la de costes dejan de tener el comportamiento deseable. Un ejemplo de esto se podría dar si una empresa genera una externalidad negativa sobre la producción de otra que reduce la capacidad de producción conjunta de ambas empresas, en comparación con la producción que se obtendría si la externalidad no estuviera presente.

---

[29] Por ejemplo, si el monopolista fuera un productor de pasta de papel que está causando un perjuicio a una empresa forestal aguas abajo de un río y decidiese comprar la plantación forestal, se estaría convirtiendo al mismo tiempo en el emisor y en el receptor del efecto externo.

[30] Si se quiere profundizar en el estudio de este tema a través de un análisis gráfico de poca complejidad, se puede recurrir a Pearce, D. y Turner, R. (1990): **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 79 a 83. Quien desee un análisis más formal puede encontrarlo en W. Baumol y W. Oates (1988): **Op. cit.**, cap. 8. Por último, un análisis muy detallado sobre la no convexidad y las causas de tipo medioambiental que la pueden ocasionar se puede encontrar en Burrows, P. (1995): **Nonconvexities and the theory of external costs**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, cap. 12; el autor señala que en la mayor parte de los casos, si bien no se conoce cuál es el óptimo exacto que se debe alcanzar por la indefinición que provoca la existencia de no convexidad, la política medioambiental llevará a una ganancia en el bienestar social.

Existe, por último, un tema de gran importancia en el estudio de las externalidades, la existencia de **efectos externos de carácter transnacional**. Esto consiste básicamente en la posibilidad de que un efecto que es generado en un país tenga consecuencias sobre agentes de otro territorio a gran distancia del emisor y, en último término, que pueda provocar efectos sobre el mundo en conjunto. Este tipo de externalidades son relativamente frecuentes en la práctica, con ejemplos de problemas medioambientales que han sido provocados por ellas, como pueden ser la destrucción de la capa de ozono o el efecto invernadero, que tienen un carácter universal, o la lluvia ácida, que pese a tener un ámbito más limitado también es un ejemplo claro de externalidad transnacional, puesto que las emisiones sulfurosas del país emisor, terminan por afectar como lluvia ácida a otros países tras haber sido transportadas por el aire.

Esta cuestión, como veremos más adelante, tiene gran importancia, puesto que justifica que se lleguen a acuerdos internacionales de carácter global que comportan la existencia de cierta cooperación internacional en temas medioambientales para internalizar sus efectos, llegando incluso a la posibilidad de coordinar a un nivel supranacional las políticas medioambientales[31].

Todos estos aspectos que hemos comentado dan idea de la complejidad en la que ha derivado el estudio de las externalidades desde que surgió a inicios de este siglo, puesto que hoy en día existen estudios formales muy rigurosos acerca de este tema y tipologías claramente delimitadas acerca de varios tipos de externalidades de gran importancia ya que, como hemos

[31] Algunos aspectos teóricos y prácticos acerca de este tema se pueden consultar en las siguientes obras: W. Baumol y W. Oates (1988): **Op. cit.**, págs. 266 a 283, donde se pone un especial énfasis en los aspectos teóricos del tema y en las medidas de política medioambiental más convenientes para resolverlos; Mäler, K. (1992): **International environmental problems**, en **The Earthscan Reader in Environmental Economics**. *Earthscan Publications*, págs. 407 a 436, donde el análisis se centra en los aspectos teóricos; Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, donde en los capítulos 19, 20 y 22 se estudian los aspectos prácticos relativos a algunas de estas externalidades transnacionales, en concreto los casos del efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y la lluvia ácida. En el capítulo 6.3 se profundizará en estos temas.

visto, en ocasiones pueden modificar la regla general de internalización de externalidades, ya propuesta por Pigou, consistente en el establecimiento de un impuesto sobre la empresa que generara el efecto externo de carácter perjudicial.

En definitiva, lo fundamental que se deriva de la exposición realizada es que existe una justificación, a partir del concepto de externalidad (dentro a su vez del concepto más amplio de fallos de mercado), que permite defender la aplicación de una serie de políticas medioambientales que persigan, por una parte, el logro del desarrollo sostenible[32] (lo que implica que se debe procurar no desperdiciar recursos en la actualidad para no mermar la capacidad de mejorar el nivel de vida que puedan tener las generaciones futuras) y, por otra parte, desde una perspectiva más general, el intento de preservar en la medida de lo posible todos los recursos medioambientales, aunque éstos no tengan un valor económico reconocido o claramente definido, puesto que esto permitirá mejorar el nivel de vida de los ciudadanos.

En el siguiente apartado vamos a ver cuáles son los principales instrumentos con que cuenta la política medioambiental para lograr una internalización de las externalidades o, con carácter más general, el logro de una situación del medio ambiente mejor que la presente, que permita mantener niveles de desarrollo económico y de calidad de vida elevados sin tener que renunciar por ello a la existencia de un medio ambiente lo menos alterado posible.

2.2. LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL.

La política medioambiental es aquella política pública que tiene como objetivo fundamental la corrección de las externalidades relacionadas con el

[32] El desarrollo sostenible se define como "aquel nivel de desarrollo económico que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de ser capaces de satisfacer sus propias necesidades". Esta definición está tomada de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland, que fue la que hizo referencia por primera vez a este término en G. Brudtland et al.

medio ambiente con la finalidad última de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de una serie de instrumentos o de medidas que son las que vamos a ir estudiando en este apartado.

Por tanto, el objetivo esencial de la política medioambiental es la internalización de los efectos externos negativos que se vayan generando, si bien no se ciñe únicamente a este aspecto, puesto que también debe intentar prevenir la aparición de estos efectos externos y de cualquier actividad económica que resulte perjudicial para el medio natural[33] ; intentar mejorar las condiciones de vida en general, con un particular énfasis a su vez en la salud pública que en muchas ocasiones se ve afectada por la situación del medio ambiente (consiguiendo además un abaratamiento de los sistemas de salud pública, muy extendidos en los países desarrollados y muy costosos para las haciendas públicas de estos países); y, en fin, buscar la preservación de la biodiversidad, tanto animal como vegetal, así como de espacios paisajísticos y biotopos de especial interés por razones económicas o de simple disfrute para quienes lo contemplan o lo pueden contemplar en el futuro.

Para intentar alcanzar todos estos objetivos, la economía del medio ambiente ha ido desarrollando un entramado teórico importante cuya finalidad última ha sido la de proporcionar instrumentos cada vez más eficaces para el logro de estos fines: de entre ellos, destacan por una parte los instrumentos de valoración del medio ambiente y, por otra parte, los instrumentos correctores. Vamos a centrarnos en este apartado en éstos últimos, dejando los primeros para el siguiente capítulo.

Los instrumentos que persiguen la corrección de los daños que la actividad económica ocasiona al medio ambiente se han ido configurando con el paso del tiempo desde aquéllos en los que se utilizan fundamentalmente

---

(1988): **Nuestro futuro común. Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo**. *Alianza Editorial.*

[33] Sobre esto entraremos con más detalle en el capítulo siguiente, en el que veremos los distintos instrumentos de que la economía dispone para la elaboración del análisis coste-beneficio que utiliza la economía del medio ambiente para poder decidir si un proyecto económico, que va a contribuir probablemente a una elevación del nivel de vida, debe realizarse o no en comparación con los perjuicios que pueda causar al medio ambiente, que llevarían a un empeoramiento en la calidad de vida.

medios legales (instrumentos de control) hacia otro tipo de instrumentos que lo que pretenden es esencialmente la creación de incentivos para que los agentes económicos corrijan los daños provocados y eviten la realización de actividades que puedan ser perjudiciales para la naturaleza.

La razón fundamental de este cambio en los instrumentos utilizados ha sido la adopción generalizada del **principio contaminador-pagador**[34] ("Polluter Pays Principle") que la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) diseño en 1972 para poder realizar una política medioambiental con un sentido básicamente internalizador, pero al mismo tiempo incentivador de comportamientos preventivos por parte de los agentes económicos, todo ello enmarcado por la creciente preocupación que en los países industrializados se empezaba a manifestar en esos años por la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales, así como por la intención de que los agentes contaminadores fueran quienes soportaran el coste social que esa contaminación producía.

El principio contaminador-pagador, pese a su innegable éxito en su aplicación práctica, presenta dos problemas muy importantes en su aplicación: el primero de ellos se centra en el desconocimiento existente en bastantes ocasiones de quién es el contaminador, especialmente cuando se produce una contaminación difusa que carece de un origen cierto (caso, por ejemplo, de la contaminación que pueden ocasionar los vehículos a motor y las empresas en una gran ciudad, pues son tantas las fuentes contaminantes que es imposible someterlas a control a todas ellas), pero también cuando se realizan actuaciones contaminadoras ilegales (como por ejemplo, los vertidos de sustancias ilegales, también de muy difícil control, que se ven incentivados si la sanción por realizarlos es menor que el beneficio esperado de ello); el segundo de los problemas procede de la muy habitual dificultad a la hora de calcular el coste de la actividad contaminadora, debido a que los procedimientos para la evaluación de ese coste se hallan en muchos casos en sus primeros pasos.

---

[34] Puede consultarse Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, donde en las páginas 145 a 152 se profundiza en el concepto y en el significado del principio contaminador-pagador, así como en la fundamentación económica que subyace en el mismo, viendo además como ha ido evolucionando este concepto desde que se instituyó como norma por vez primera.

Existen, por otra parte, una serie de criterios o principios de general aplicación para todos los instrumentos de política medioambiental, en el sentido de que son considerados como deseables para que el efecto de la medida adoptada sea óptimo y se consiga el objetivo perseguido, esto es la internalización de los perjuicios provocados por las externalidades negativas. Estos criterios son los siguientes[35]:

- alcanzar la mayor eficiencia económica posible en la asignación de los recursos existentes.
- la información necesaria para llevar a la práctica el instrumento debe ser escasa, poco costosa y fácil de poner al día.
- los costes administrativos deben ser tan bajos como sea posible a la hora de poner en marcha el instrumento, en el sentido de que el personal y los medios burocráticos precisos sean los menores posibles.
- los instrumentos deben ser equitativos, de manera que deben rechazarse aquéllos que sean regresivos o, con carácter general, injustos en función de los juicios de valor que al respecto prevalezcan en la sociedad.
- se deben escoger aquéllos instrumentos cuyos efectos sean más previsibles, para evitar que la incertidumbre sobre los efectos de estos instrumentos sea elevada y así poder alcanzar más fácilmente el objetivo deseado.
- los instrumentos deben ser flexibles, en el sentido de que su capacidad de adaptación a circunstancias tecnológicas, climatológicas o de mercado cambiantes sea la mayor posible.
- los instrumentos deben generar incentivos dinámicos a una mejora continuada de la calidad ambiental, tanto por la actuación de los agentes implicados como por la continuada innovación tecnológica en el ámbito de la preservación del medio ambiente.
- deben tener aceptación política, de manera que no perjudiquen a ciertos agentes económicos y no hagan variar la estructura socioeconómica en exceso, pues de esta manera su aceptación social será mayor y más rápida.

[35] Tomado de Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Op. cit**, pág. 159, con adaptaciones propias.

En la última década, se ha propugnado la utilización de los llamados instrumentos económicos (especialmente de los impuestos ecológicos y de los mercados de permisos negociables, sobre los que posteriormente entraremos con más detalle en su estudio) para la protección del medio ambiente debido a que permiten un mejor cumplimiento de la mayor parte de los criterios antes enumerados así como del principio general de contaminador-pagador [36]. Esto no ha implicado que su utilización se haya hecho mucho más general, pues todavía siguen predominando los instrumentos legales y coactivos sobre los de carácter económico.

En general, se puede señalar que los instrumentos de protección medioambiental se pueden definir como todo medio, ya sea legal, económico o social, que permite llegar a cumplir los objetivos que se haya marcado la política medioambiental. Como se ve, esta definición es muy general, lo que hace aconsejable una clasificación que permita explicar con más precisión cada uno de los instrumentos de esta política. Vamos a agruparlos, por tanto en una tipología general dentro de las siguientes **categorías** (ver **CUADRO 2.2**):

- **mecanismos voluntarios**, en los que la mayor concienciación acerca de los problemas medioambientales proviene de la actuación voluntaria de los agentes económicos, como en el caso de que una empresa trate por su propia voluntad de mejorar sus niveles de protección del medio natural en cualquiera de las fases de los canales de producción o distribución del bien o servicio que provea[37].

A este nivel, la actividad pública queda reducida a la importancia que la información que proporcione tenga para promover estas actitudes voluntarias

[36] Sin embargo, no debe pasarse por alto que un sistema de control de contenido legal unido a un adecuado sistema de sanciones por incumplimiento y a mecanismos que aseguren que no existen agentes que puedan escapar al mismo, cumpliría este principio. En general el principal grupo de instrumentos que lo incumpliría serían los ligados a gastos públicos a través de subsidios, que lo que hacen es difundir el coste de contaminar entre toda la sociedad en lugar de asignarlo al agente contaminador.

[37] Si bien, como veremos al estudiar el comportamiento de las empresas en relación al medio ambiente, tienen incentivos para ello provocados por el mercado directa o indirectamente (a través de actuaciones gubernamentales).

de los agentes. Sin embargo, no cabe despreciar la importancia que las campañas públicas (y también de la prensa como medio de creación de opinión y de difusión de información) tienen para el desarrollo de ciertos comportamientos medioambientales, como se puede comprobar en las campañas para reducir el consumo de agua que se realizaron en diversas zonas de España afectadas en su momento por la sequía, que tuvieron un éxito importante sin tener carácter coactivo. Otro posible método consistiría en hacer pública una relación de las empresas que fuesen excesivamente contaminantes o que no cumpliesen sus compromisos en temas medioambientales, para así presionarlas a través de los posibles efectos negativos que podrían sufrir en sus ventas.

CUADRO 2.2

INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

	CONCEPTO	TIPOS	APLICACIÓN PRÁCTICA
MECANISMOS VOLUNTARIOS	Incentivar comportamientos voluntarios de los agentes económicos.	• Campañas públicas de concienciación. • Publicidad de empresas muy contaminantes.	Tiene cierta importancia, especialmente las campañas públicas.
REGULACIÓN DIRECTA	Aplicar medidas legales para combatir la contaminación, apoyadas en sistemas sancionadores y de vigilancia de su cumplimiento.	• Estándares basados en tecnología uniforme. • Estándares basados en funcionamiento.	Muy importantes. La mayor parte de la política medioambiental se desarrolla a través de este tipo de medidas.
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS	Incentivar comportamientos medioambientales adecuados por medio de mecanismos económicos o de mercado.	Ver **CUADRO 2.3**	Ver **CUADRO 2.3**
OTROS INSTRUMENTOS	Otros instrumentos marginales	• Producción pública • Planificación zonal	Aplicación prácticamente nula con fines medioambientales

Fuente: elaboración propia.

- regulación directa, a la que también se conoce como mecanismos de mando o de control. Este es el tipo de política económica de protección de la naturaleza que goza hoy en día de una utilización más amplia en los países industrializados, como veremos más adelante.

En general este tipo de mecanismos consisten en que el gobierno fija una serie de normas de obligado cumplimiento para aquéllos a quienes van

referidas, controladas por medio de un sistema de inspección y reforzadas con las adecuadas medidas sancionadoras y penalizadoras en caso de incumplimiento, pues de lo contrario los incentivos económicos a no hacer caso de estas normas serían muy elevados. Normalmente este tipo de medidas se han materializado en dos grupos de mecanismos[38]:

a/ por una parte, los **estándares basados en tecnología uniforme**, que especifican con claridad la tecnología que debe utilizarse para combatir el deterioro medioambiental de que se trate. Un ejemplo de este tipo de medidas lo constituye la obligatoriedad de aplicar el catalizador que se impuso en la Unión Europea en 1994, con la finalidad de eliminar la contaminación por plomo que generaban los vehículos de gasolina.

b/ por otra parte, los **estándares de funcionamiento**, que establecen un objetivo medioambiental a conseguir, pero deja libertad a las empresas acerca de la forma de alcanzarlo. Éstos son menos frecuentes, pero son más deseables, pues al ser más flexibles permiten una mayor capacidad de adaptación a las empresas. Un ejemplo de este tipo de medida puede ser la norma que obligaba a que en el año 2000 el 10% de los vehículos fuesen de contaminación cero, que finalmente acaba de ser retirada (diciembre de 1995) puesto que la única tecnología compatible con el logro del objetivo fijado era la fabricación de vehículos eléctricos, que todavía se encuentra en sus primeros pasos. Con este ejemplo se refleja la posibilidad de que con este tipo de medidas se planteen exigencias difícilmente alcanzables con la tecnología disponible, algo que en los estándares basados en tecnología uniforme no suele suceder, al basarse éstos en tecnología ya experimentada y en funcionamiento.

---

[38] Según indica Padrón, N. (1992): **Objetivos e instrumentos de política medioambiental: un enfoque institucional**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 49 y 50. El conjunto del artículo ofrece una visión de carácter global muy adecuada e interesante sobre los instrumentos de que dispone la política medioambiental. Otro artículo que presenta una perspectiva más formalizada de los instrumentos de la política medioambiental, así como un resumen de las ventajas e inconvenientes que presentan desde un punto de vista fundamentalmente teórico, se encuentra en Bohm, P. y Russell, C. (1985): **Comparative analysis of alternative policy instruments**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985): **Handbook of Natural Resources and Energy Economics. Vol. 1**. *Elsevier*, cap. 10.

CUADRO 2.3

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

	CONCEPTO	TIPOS	APLICACIÓN PRÁCTICA
IMPUESTOS ECOLÓGICOS	Impuestos *ad valorem*, usualmente con carácter internalizador, para corregir problemas medioambientales. Se basan en el **principio contaminador-pagador (PCP)**.	• Cargas sobre emisiones contaminantes. • Cargas sobre el usuario. • Impuestos sobre el producto. • Impuestos administrativos. • Diferenciación impositiva.	• Aplicación creciente, especialmente de cargas sobre usuario y diferenciación impositiva. • Los impuestos con fines internalizadores tienen una aplicación escasa todavía. • Aplicación sobre todo en Europa.
MERCADOS DE PERMISOS NEGOCIABLES	Consisten en crear un mercado de permisos negociables que dan derecho a emitir una cantidad determinada de contaminación. **Aplica el PCP**.	• Sistema de permisos ambientales. • Sistema de permisos de emisión. • Sistema de permisos mixtos.	• Escasa aplicación de este tipo de medidas. • Se centra en Estados Unidos.
SUBVENCIONES	Consiste en otorgar ayudas públicas para reducir la contaminación. **No aplica el PCP.**	• Para reducción de contaminación. • Para reducir la producción de empresas contaminantes. • Para incentivar la I+D en tecnología ambiental.	• Uso desaconsejado por tener efectos perversos. • Poco utilizadas para reducir contaminación o producción. • Uso importante y en auge para I+D.
SISTEMAS DE DEPÓSITO Y DEVOLUCIÓN	Consiste en pagar por un envase con un reembolso posterior si éste se entrega tras su uso.	Sistemas de depósito y devolución.	Utilización cada vez mayor, especialmente en la Unión Europea.
INCENTIVOS AL CUMPLIMIENTO DE LAS REGLAMENTACIONES	Se trata de incentivar el cumplimiento de la reglamentación medioambiental.	• Tasas por no conformidad. • Garantías por buen comportamiento.	• Utilización prácticamente nula con motivación incentivadora.
SISTEMAS MIXTOS	Mezclan características de los sistemas anteriores. **Aplica el PCP.**	• Impuestos basados en estándares.	• Aplicación muy escasa pero con buenas perspectivas de futuro.

Fuente: elaboración propia.

- por último, los **instrumentos o incentivos económicos** para la protección del medio natural, que son los que mayor relevancia están adquiriendo hoy en día (fundamentalmente desde un punto de vista teórico, pero poco a poco también en su aplicación práctica). Este tipo de instrumentos pueden definirse como aquéllas medidas que a través de incentivos financieros

persiguen la internalización de efectos externos perjudiciales provocados por comportamientos *poco aceptables desde una perspectiva medioambiental*, haciendo estos comportamientos más costosos en términos monetarios[39].

Dentro de los instrumentos económicos se pueden distinguir a su vez distintos tipos de medidas (**CUADRO 2.3**). Para realizar una tipología de los instrumentos económicos vamos a basarnos en la clasificación que de éstos hace la OCDE[40], por ser la de más generalizada aceptación, si bien vamos a complementarla con información de otras clasificaciones alternativas[41]. En base a esta información, se pueden enumerar los siguientes instrumentos económicos para la protección del medio ambiente:

- los **impuestos ecológicos**, que pueden definirse como aquél tipo de impuestos *ad valorem* que, teniendo fines de ordenación de la actividad económica con el objetivo de internalizar un efecto externo negativo sobre el medio ambiente, aplica el principio de contaminador-pagador para conseguir sus propósitos[42]. Pese a basarse en el principio contaminador-pagador, esto no impide que en numerosas ocasiones sea el consumidor quien termine

[39] La definición es un resumen de las que se encuentran en varios textos, que son: OCDE (1989): ***Conclusiones sobre el uso de los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente***, tomado a su vez de *Revista del Instituto de Estudios Económicos nº 2/1990*, pág. 241, así como de Jacobs, M. (1991): **The green economy**. *Pluto Press*, pág. 138.

[40] Esta clasificación parte de OCDE (1991): **Environmental policy: How to apply economic instruments.** *OCDE*, donde a lo largo del trabajo se va haciendo una enumeración de los instrumentos económicos disponibles y de las características de cada uno de ellos. Una actualización, si bien menos desarrollada, de esta clasificación se encuentra en OCDE (1994): **Taxation and the environment in European economies in transition**. *Centre for Cooperation with Economies in Transition*.

[41] Estas clasificaciones alternativas se encuentran en dos obras: James, D.; Jansen, H. y Opschoor, J. (1978): **Economic approaches to environmental problems**. *Elsevier*, págs. 215 y 216; Carbajo, D. (1995): **El papel de los instrumentos económicos**, en Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995): **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 112 a 119.

[42] Siguiendo a Nordhaus, dentro de una tipología de objetivos perseguidos por el sector público, tendría una finalidad preventiva de la realización de actividades contaminantes, si bien, en mi opinión, la finalidad no es preventiva, puesto que lo que persigue normalmente es reparar o mejorar la situación una vez que el daño está provocado, pues la política medioambiental suele realizarse ex-post. Ver Poterba, J. (1993): **Global warming policy: a public finance perspective**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*.

pagando el coste de la internalización de las externalidades ecológicas negativas, lo que se debe a dos razones.

En primer lugar, en muchos casos (al igual que sucede con otros impuestos *ad valorem*) los productores trasladan parte del impuesto que sobre ellos recae a los consumidores finales vía precios[43]. En segundo lugar, no debe olvidarse que, a menudo, la actividad dañina para el medio ambiente no es generada por actividades productivas, sino por el consumo de un bien (o por ambos tipos de actividades simultáneamente), en cuyo caso, como es lógico, el impuesto no deberá recaer sobre el productor, pues no es éste quien contamina.

Los impuestos ecológicos pueden ser de muy diferentes tipos en función de distintas clasificaciones que se han ido realizando a lo largo del tiempo, pues desde que Pigou los propuso por primera vez, éste ha sido sin duda alguna el instrumento económico que en más ocasiones se ha estudiado. Nosotros vamos a referirnos a tres de ellas, que enfocan esta tipología desde diferentes perspectivas, pero centrándonos en la que proporciona la OCDE[44], pues es la que cuenta con mayor aceptación al ser la más completa. En base a esta clasificación, los impuestos ecológicos pueden ser de los siguientes tipos:

* *cargas sobre emisiones contaminantes*, que pueden definirse como impuestos por la emisión de sustancias contaminantes al aire, agua o

---

[43] Se puede consultar Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Op. cit.**, págs. 171 a 177 para profundizar en los problemas derivados de la translación de un impuesto ecológico que, en general, dependen de la elasticidad-precio de la demanda.

[44] Consúltese al respecto OCDE (1990): **Conclusiones sobre el uso de instrumentos económicos para la protección del medio ambiente**, en *Revista del Instituto de Estudios Económicos nº2/1990* o, alternativamente, la fuente original de esta clasificación más desarrollada en OCDE (1991): **Environmental policy: How to apply economic instruments**. *OCDE*, cap. 2.

Una cuarta clasificación alternativa, a parte de aquéllas en las que nosotros vamos a profundizar se encuentra en Herber, B. (1991): **Impuestos medioambientales en un marco global**, en *Hacienda Pública Española nº 119*, págs. 10 a 13. Por último, en Gago, A. y Labandeira, X. (1997): **La imposición ambiental: Fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y en España**, en *Hacienda Pública Española nº 141/142*, págs. 193 a 206, se realiza otra clasificación distinta de la imposición medioambiental, al tiempo que se lleva a cabo un resumen de los fundamentos teóricos de los impuestos ecológicos.

suelo, así como por la generación de ruido, basadas en la cantidad y calidad de la sustancia emitida. Estas cargas deberían contar con una función básicamente internalizadora o incentivadora, dejando la función recaudadora en un segundo plano, pues su objetivo básico es reducir la emisión de sustancias contaminantes.

El cálculo de la cantidad a pagar en concepto de este tipo de impuestos se puede hacer a través de tres métodos alternativos: el primero consistiría en controlar el nivel real de emisiones de cada punto emisor, lo que aún siendo muy preciso, sería también muy costoso en términos monetarios. En segundo lugar, cabe la posibilidad de establecer los tipos en función de tablas que recojan indicadores que puedan ser significativos de cara a estimar el nivel de emisión (producción o uso de determinadas materias primas por parte de la empresa emisora, por ejemplo). Por último, existe la posibilidad de fijar el mismo tipo independientemente del nivel de emisión existente, lo que sería muy barato y al mismo tiempo muy sencillo; pese a ello, este método no se emplea por ser injusto desde el punto de vista del principio contaminador-pagador y muy poco eficaz por carecer de efectos incentivadores proporcionales a la emisión realizada para que el efecto externo se internalice, que es el propósito fundamental de este tipo de cargas.

El método que se elige tiende a ser, en vista de ello, mixto entre la primera y la segunda posibilidades. Para empresas que emitan una gran cantidad, se escoge el primero, pues en este caso el gasto de control de las emisiones en que se incurre para una empresa individual queda compensado por el alto perjuicio que provoca la empresa en el medio ambiente; el resto de las empresas seguirían el método de las tablas en función de la tecnología empleada, la cantidad producida, el número de empleados, la ubicación de la empresa o cualquier otro indicador que se pueda fijar.

* *cargas sobre el usuario*, parecidas a la anterior en cuanto que recaen sobre la emisión de residuos o de contaminantes en general. La diferencia estriba en que, en este caso, la función básica es la de poder financiar la instalación o el funcionamiento de una planta de tratamiento

de esos residuos o de *reducción en origen de la contaminación*, dejando en segundo plano la función internalizadora.

Como veremos, aparte de su parecido en el plano teórico, en la práctica su semejanza es aún mayor, por cuanto las cargas sobre emisiones suelen tener unos tipos impositivos excesivamente bajos, que hacen imposible el cumplimiento de su función internalizadora, quedando por tanto convertidos en un simple recurso financiero, de carácter general y muy limitado en su capacidad recaudadora. Debido a esta razón, a lo largo del trabajo ambos tipos de cargas se estudiarán conjuntamente, a no ser que se especifique lo contrario para los escasos casos en los que las primeras sí tienen una función internalizadora.

* *impuestos sobre el producto*, que pueden definirse como cargas *ad valorem* sobre productos que son perjudiciales para el medio ambiente, ya sea en su proceso de producción, en su consumo final o a la hora de desecharlos. Este tipo de impuestos suelen contar con tipos impositivos fijos, que podrían recalcularse en el caso de que en un primer momento se mostrasen insuficientes o excesivos para la consecución del objetivo perseguido.

Estos impuestos son fácilmente integrables en el sistema impositivo vigente como impuestos sobre consumos específicos. Se podrían imponer, por ejemplo, sobre el uso de vehículos a motor (ejemplo de bien cuyo consumo final contamina), de hidrocarburos, de fertilizantes, de pesticidas (ejemplos de factores productivos contaminantes ya sea en su obtención o en su aplicación al proceso productivo), de bolsas de plástico (ejemplo de bien que contamina al ser desechado), etc.

Una ventaja que poseen es que pueden sustituir a las cargas sobre emisiones en el caso de que éstas no sean fácilmente controlables[45]. En el caso de los fertilizantes o de los detergentes, que

[45] Un análisis de las ventajas e inconvenientes relativos de la aplicación de impuestos sobre emisiones o sobre el producto puede encontrarse en Schmutzler, A. y Goulder, L. (1997): **The choice between emission taxes and output taxes under imperfect monitoring**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32,* págs. 51 a 64. En este artículo los

por su contenido en fosfatos pueden dar lugar a la eutrofización de ríos y lagos, al ser imposible controlar la emisión final de fosfatos a ríos y lagos, se grava el producto del que proceden, ya sea fertilizantes o detergentes, en función de su contenido en fosfatos (que indica su capacidad contaminante).

* *impuestos administrativos*, cuyo fin es el de financiar medidas reguladoras directas, a través de la concesión de licencias o permisos para emitir cierta cantidad de contaminación. Su función, debido a ello, debería ser básicamente recaudadora; pese a todo, no suelen ser muy útiles, debido a que los ingresos que se derivan de ellos no se destinan en la mayor parte de los casos a la resolución de problemas medioambientales, sino que van destinados al presupuesto del Estado con carácter general.

* *diferenciación impositiva*, que pese a no ser un impuesto ecológico propiamente dicho, lo incluimos como tal por ser una medida de carácter impositivo que pretende incentivar un comportamiento medioambiental más correcto. Este mecanismo es relativamente frecuente; un ejemplo de su aplicación lo podemos encontrar en la venta de la gasolina sin plomo a un precio inferior al de la gasolina con plomo, con el objeto de incentivar el consumo de la primera (al ser menos contaminante combinada con el uso del catalizador), algo que será factible especialmente si la diferencia de precio entre ambas es significativa.

Esta es la clasificación a la que nos vamos a referir básicamente a lo largo del trabajo, estudiando de manera especial las implicaciones de las cargas sobre emisiones (que, como ya hemos señalado, se analizarán conjuntamente con las cargas de usuario) y de los impuestos sobre el

---

autores desarrollan un modelo estático en el que demuestran, como por otra parte se observa en la práctica, que cuando el control de las emisiones o de los vertidos es difícil es preferible acudir a impuestos sobre el producto, algo que también sucede si la reducción de la contaminación depende estrechamente de la reducción en la producción o si la elasticidad de demanda es muy elevada. Con todo, los impuestos sobre emisiones presentan la ventaja de favorecer en mayor medida la innovación tecnológica (al estar más directamente ligados al nivel de contaminación), lo que lleva a los autores a afirmar que la política óptima sería una combinación de ambos.

producto. Como ya indicamos, vamos a hacer referencia a dos clasificaciones alternativas que también son de interés, si bien con mucha mayor brevedad (ver **CUADRO 2.4**).

CUADRO 2.4

CLASIFICACIONES ALTERNATIVAS DE LOS IMPUESTOS ECOLÓGICOS

SEGÚN LA FASE DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA QUE RECAEN	SEGÚN LA FINALIDAD QUE PERSIGUEN
• Impuestos sobre el uso de los recursos naturales. • Impuestos sobre la producción. • Impuestos sobre el consumo.	• Impuestos pigouvianos. • Impuestos reguladores. • Impuestos redistributivos.

Fuente: elaboración propia.

La primera de ellas cuenta como principal interés con la característica de diferenciar entre 3 tipos de impuestos medioambientales atendiendo a la fase del proceso de producción en la que recaen[46]. Así, tendremos impuestos sobre el uso de los recursos naturales, impuestos sobre la producción e impuestos sobre el consumo. Dentro de los dos últimos se encuentran lo que con precisión se pueden denominar impuestos ecológicos, que a su vez podrían clasificarse de nuevo en base a la tipología anteriormente desarrollada.

La segunda de estas clasificaciones[47] alternativas divide a los impuestos ecológicos en 3 categorías en función de la finalidad que persiguen: impuestos *pigouvianos*, *impuestos reguladores e impuestos redistributivos*. Los *primeros* tienen como fin la internalización de la externalidad medioambiental negativa generada, por lo que incluirían las cargas sobre emisiones contaminantes y sobre productos vistas en la clasificación antes realizada. Los impuestos reguladores, partiendo de la necesidad de llegar a un óptimo paretiano, plantean que se fije un impuesto que permita llegar a una cantidad óptima de segundo orden fijada por el gobierno, como hacen los impuestos basados en

[46] El desarrollo de esta clasificación se puede obtener en Jacobs, M. (1991): **The green economy**. *Pluto Press*, pág. 139 a 146.

[47] Puede consultarse James, D.; Jansen, H. y Opschoor, J. (1978): **Economic approaches to environmental problems**. *Elsevier*, pág. 216 a 221, donde se encontrará un análisis más extenso de esta clasificación, con las implicaciones y problemas que presentan cada uno de los tipos de impuestos incluidos en ella.

estándares a los que posteriormente haremos referencia. Por último, los redistributivos parten de la idea de que si el sector público va a realizar una instalación para reducir la contaminación, quienes la generan son quienes deben costear su pago. Esta última categoría sería equivalente a las cargas sobre usuario antes explicadas, pudiendo recoger también las cargas administrativas.

- la **creación de mercados de permisos negociables**[48], que fueron propuestos por vez primera por J.H. Dales[49] en 1968, consiste en la fijación de un tope de emisión contaminante por la autoridad en función de los objetivos que ésta se haya propuesto, emitiéndose derechos de contaminación de igual cuantía equivalentes al montante total del tope propuesto, que se distribuyen entre las empresas contaminantes y, posteriormente, se negocian en un mercado creado al efecto. De esta forma, cada empresa tendrá una cartera de permisos en función del volumen de contaminación que desee emitir, pues cada título dará derecho a la emisión de una cantidad dada de contaminación.

Una vez que se han distribuido los permisos entre las empresas, éstas deberán decidir cuál es la cantidad óptima de permisos que deben poseer, en función de la contaminación que emitan y del coste de reducción de la contaminación que deban afrontar, pues si este coste es reducido en

---

[48] En Heister, J.; Michelis, P. y Mohn, E. (1992): **The use of tradable emission permits for limiting CO_2 emissions**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992): **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 33 a 55 se encuentra un resumen de cómo establecer un sistemas de permisos negociables en el ámbito de la antigua Comunidad Europea, explicando desde el reparto inicial al funcionamiento del sistema, con especial mención a si debería funcionar a nivel nacional o comunitario así cómo a las vías para posteriormente extenderlo a nivel internacional. Por su parte, en las págs. 56 a 59 se realiza una breve comparación general entre los mercados de permisos y los impuestos en función de una serie de criterios, con la característica peculiar de que en este caso lo que se intercambian son cupones de libre compra-venta por parte de todos los ciudadanos de la Comunidad, lo que, en opinión de los autores acerca este sistema a un impuesto con tipos impositivos flexibles determinados por el mercado. En Tietenberg, T. (1994): **Implementation issues for globally tradable carbon entitlements**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier*, págs. 119 a 149, existe también un resumen de cómo diseñar, aplicar, mantener y controlar un sistema de permisos de este tipo con un carácter más general.

comparación con el coste de tener o ampliar la cartera de permisos, la empresa procederá a instalar equipamientos o mecanismos que le permitan reducir la contaminación, vendiendo permisos, por cuanto que éstos ya no le son necesarios. Si, por el contrario, el coste de reducir la contaminación fuera más elevado , la empresa tendría incentivos a comprar títulos en el mercado de permisos[50].

Existen, a su vez, tres posibles formas de desarrollar un mercado de permisos negociables, con distintas implicaciones teóricas y prácticas[51], que vamos a estudiar brevemente a continuación:

* *Sistema de permisos ambientales o zonales ("ambient-permit system"),* en el que lo que se pretende es definir los permisos en función de la contaminación de cada punto receptor o área contaminada, con el objetivo de poder conseguir la calidad medioambiental deseada en la zona receptora. Este sistema presenta una serie de propiedades, entre las que cabe destacar que es muy

[49] Ver Dales, J. (1968): **Property and prices**. *University of Toronto Press*, pues es el artículo seminal de esta propuesta.

[50] El comportamiento óptimo de las empresas que se ven inmersas en un mercado de permisos establecido por un regulador puede consultarse acudiendo a Rubin, J. (1996): **A model of intertemporal emission trading, banking and borrowing**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 31*, págs. 269 a 286. El autor demuestra que un comportamiento libre y descentralizado del mercado lleva a las empresas a una solución óptima, en el sentido de que minimiza el coste de reducir la contaminación hasta el nivel deseado. Al mismo puede llegar a minimizar el coste social (en circunstancias como las actuales en las que las exigencias medioambientales son cada vez mayores, puesto que las empresas se ven obligadas a comprar permisos cada vez más caros o a adquirir nuevos equipamientos) y a optimizar la senda de reducción de emisiones que se marque la empresa (pues puede comprar o vender dependiendo de su interés en cada momento por adquirir nuevas tecnologías o por seguir contaminando).

[51] Si se desea profundizar en un posible desarrollo teórico de cómo realizar un sistema de permisos negociables, puede consultarse Krupnick, A.; Oates, W. y van de Berg, E. (1983): **On marketable air-pollution permits: the case for a system of pollution offsets**, en *Journal of environmental economics and management nº 10*, págs. 233 a 247. El desarrollo de la tipología de este tipo de permisos está tomada de Baigorri, A. (1993): **Los permisos de emisión negociables**. *Mimeo*.

cómodo para la agencia gubernamental emisora, puesto que una vez establecido el mercado y asignados los derechos, su labor ha finalizado.

Sin embargo, desde la perspectiva de las empresas contaminantes el sistema es poco conveniente, puesto que la posesión de la cartera de permisos adecuada se convierte en un serio problema debido a que puede existir un número de receptores muy elevado, lo que podría llegar a plantear graves problemas de información a estas empresas en cuanto a su cartera óptima de permisos y su forma de actuar.

* *Sistema de permisos de emisión ("emission-permit system")*, en el que los permisos se definen en función de los niveles de emisión de contaminante, con el objetivo de reducir las emisiones totales en una zona determinada. En este caso, la principal característica del sistema es que las empresas no tienen ya por que tener una cartera de permisos sujeta a constantes variaciones en función de la contaminación recibida en una zona, con lo que su problema se limita a decidir si, desde la perspectiva de los costes, es más o menos conveniente la posesión de permisos o la instalación de mecanismos reductores de la contaminación. Sin embargo, la información de la autoridad emisora de los permisos deberá ser mayor, puesto que debe delimitar las zonas de emisión, que podrían, además, cambiar con el tiempo.

* *Sistema de permisos mixto ("offsets-permit system")*, combinación de los dos anteriores en el sentido de que los permisos se definen en términos de emisión de contaminantes, pero su libre intercambio en el mercado está restringido por la imposibilidad de que, como resultado de la compraventa, el estándar de calidad medioambiental en el punto receptor sea peor. Este sistema recoge lo mejor de los dos anteriores, puesto que los requerimientos de información de la autoridad medioambiental para poner en marcha el sistema no son muy elevados (como sucedía en el sistema de permisos ambientales) y, simultáneamente, las empresas contaminantes pueden operar en un único mercado, sin tener que preocuparse por la situación de los puntos receptores más que cuando realice intercambio de permisos.

Una vez que se ha elegido el sistema que se pretende llevar a la práctica, se plantea el problema adicional de cómo repartir los permisos entre las empresas[52], para el que se han planteado dos posibilidades. La primera consistiría en llevar a cabo un reparto inicial gratuito, lo que tiene la ventaja de no provocar cargas adicionales a las empresas (evitando que algunas pudieran desaparecer), pero el inconveniente de no seguir el principio contaminador-pagador.

La segunda alternativa consistiría en emitir los permisos por medio de una subasta, en la que el precio de los mismos se establecería en función de la demanda de las empresas, con lo que sí que se aplicaría el principio contaminador-pagador, si bien este sistema podría ser muy parecido al impuesto ecológico basado en estándares, puesto que el gobierno fijaría la cantidad de contaminación permitida y a través de la subasta establecería un precio por contaminar a las empresas (más o menos lo mismo que se consigue con un impuesto ecológico con fines internalizadores).

- las **subvenciones** a las empresas, que pueden ser o bien para la adopción de nuevas tecnologías menos contaminantes, o bien para la reducción de la actividad productiva de la empresa contaminante, con lo que se conseguiría reducir la cantidad de contaminación emitida, o bien para incentivar trabajos de investigación y desarrollo de tecnologías ambientales. En todas estas situaciones, la subvención sería equivalente a un impuesto negativo, si bien sus efectos son radicalmente distintos de los de los impuestos ecológicos, como vamos a ver.

Las subvenciones a las empresas pueden tomar muy distintas formas: pueden ser subvenciones a fondo perdido, tomar la forma de gastos fiscales como deducciones en los impuestos que gravan los beneficios de las empresas o estar constituidas por la concesión de créditos blandos a tipos de interés subvencionados. Los efectos finales de todas estas medidas serían muy parecidos y conllevarían una serie de problemas que no hacen

[52] En Rose, A.; Stevens, B. y Li, P. (1994): **A global marketable permits approach to CO_2 mitigation: implications for U. S. energy demand**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier*, págs. 97 a 118, se comentan distintos criterios para el reparto inicial de estos permisos.

recomendable la aplicación práctica de este tipo de medidas, que desde el punto de vista teórico, sin embargo, sí conseguirían los objetivos internalizadores perseguidos.

El primero de estos problemas es el incumplimiento por parte de las subvenciones del principio contaminador-pagador, puesto que rompe con las recomendaciones de la OCDE en este sentido. De hecho, no sólo no cumple el principio, sino que además actúa en sentido contrario al conceder dinero público a las empresas contaminantes.

Con todo, el principal problema de este tipo de instrumentos se deriva del hecho de que podría dar lugar a comportamientos no deseados en la consecución del objetivo de reducción que se persigue (la reducción de la contaminación a nivel global de la industria), pues si bien se incentiva la reducción de la contaminación a nivel de empresas individuales (si se conceden subvenciones para la reducción de la producción), también auspiciaría la entrada de nuevas empresas en el mercado, ya que la subvención abarataría los costes de entrada, incrementando de esta forma la contaminación global generada por el sector, lo que va en contra del objetivo establecido inicialmente.

Cuentan, bien es cierto, con una ventaja transitoria en el caso de que se pretenda acelerar la inversión en capital ambiental[53] por parte del sector privado de la economía, puesto que permiten conseguirlo con el menor coste posible para las empresas. Sin embargo, aparte de los problemas antes mencionados, estos sistemas deberían ser vigilados para no distorsionar el comercio (sobre todo el internacional en el caso de que estas subvenciones ambientales encubran subvenciones competitivas) y, en general, la libre competencia, favoreciendo a las empresas subvencionadas en detrimento del resto.

- los **sistemas de depósito y devolución**, que tienen como finalidad evitar el desecho de recursos que pueden ser reutilizados o reciclados. Pueden consistir, por ejemplo, en el pago de una cantidad adicional por botella de

[53] Algo que puede ser de interés si la situación ambiental fuese muy mala y se necesitara actuar con rapidez, o si se pretende como una de las prioridades políticas alcanzar con rapidez una situación lo más próxima posible a la del desarrollo sostenible.

cristal comprada que posteriormente sería reembolsada si se devuelve el casco de la botella donde fue comprada, con lo que se incentivaría que se reciclase el vidrio o, al menos, se reutilizase la botella.

• los **incentivos al cumplimiento de las reglamentaciones**, que pueden ser de dos tipos:

+ las *tasas por no conformidad*[54], que consisten en penalizaciones a las empresas que no cumplan con determinados requisitos medioambientales, a las que se las grava con esta especie de pago impositivo, que no deja de ser más que una sanción encubierta.

+ las *garantías por buen comportamiento*, que, al contrario que las anteriores, lo que persiguen es recompensar a las empresas cuyo comportamiento medioambiental sea el adecuado. En ocasiones se denomina a este instrumento bonos por cumplimiento.

- Se puede hacer también referencia a **otros instrumentos de protección del medio ambiente**, muy marginales en cuanto a su importancia teórica en el seno de la economía del medio ambiente y también en cuanto a su aplicación práctica con fines ambientales, pero a los que vamos a hacer referencia con gran brevedad para explicar en qué consisten.

La primera de estas posibilidades adicionales consistiría en la *producción pública*, ya sea de bienes de interés medioambiental (como puede ser la construcción de una planta depuradora, que podría venir acompañada de una carga sobre el usuario de manera que parte del coste de la construcción recayera sobre las empresas contaminadoras, pero llevando el sector público el peso principal de la construcción) o bien de bienes cuya producción ocasione una elevada emisión de sustancias contaminantes, en este segundo caso con la finalidad de, al tener el sector público la responsabilidad de la producción, poder tomar con rapidez la decisión de cambiar los métodos de producción para hacerlos menos contaminantes.

[54] Existen autores que plantean incluso que, junto a las tasas por no conformidad, todo tipo de medida que implique una sanción o una multa por incumplimiento de reglamentaciones relativas al medio ambiente actúan como incentivos económicos favorecedores de un mejor comportamiento contaminador. Véase al respecto Segerson, K. (1995): **Liability and penalty structures in policy design**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, cap. 13.

La segunda consistiría en una *planificación zonal* por parte del sector público de las áreas que pueden ser contaminadas y del grado en el que pueden serlo, de manera que se consiguiese centrar la contaminación en zonas poco pobladas, donde la naturaleza contara con una gran capacidad de asimilación de esa contaminación y donde los recursos naturales o ambientales no fuesen muy valiosos, esto último con la finalidad de evitar situaciones irreversibles que conlleven el agotamiento sin posibilidades de recuperación de alguno de estos recursos.

La última de las posibilidades de la política medioambiental consistiría en la *utilización mixta* de alguno de los instrumentos anteriores, de manera que se pudieran combinar las ventajas de varios de ellos minimizando al mismo tiempo la importancia de las carencias que puedan mostrar. Este uso mixto de dos o más instrumentos simultáneamente tiene una caso de especial interés en los **impuestos basados en estándares**, puesto que es una posibilidad cuyo estudio teórico ha sido bastante extendido y cuya aplicación práctica sería muy interesante al combinar las principales ventajas de un instrumento económico (el impuesto ecológico) y de la regulación normativa[55].

Este método comienza por seleccionar una serie de niveles mínimos de calidad ambiental bien delimitados y cuantificados. Como es lógico, la fijación de estos niveles mínimos es muy arbitraria, si bien un estudio riguroso puede permitir decidir unos niveles mínimos contrastables y con amplia aceptación

[55] Este enfoque, que surge como un intento de hacer más viables los impuestos ecológicos (si bien a costa de perder en buena medida su carácter internalizador), se puede estudiar con mayor detenimiento en Baumol, W. y Oates, W. (1971): **The use of standards and prices for the protection of the environment**, en *Swedish Journal of Economics nº 73*, artículo seminal de esta propuesta en el que se puede encontrar una visión intuitiva de la misma; una perspectiva más formal del tema se puede lograr consultando Baumol, W. (1972): **On taxation and the control of externalities**, en *American Economic Review vol. 62, nº 3*; por último, una combinación de ambos enfoques puestos al día se encuentra en Baumol, W. y Oates, W. (1988): **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, cap. 11, donde además se analizan las ventajas e inconvenientes de este tipo de instrumento, de los que hablaremos más adelante.

social[56]. Una vez fijado el nivel a alcanzar se elegiría un tipo impositivo que permitiera el logro del objetivo, a través de los análisis pertinentes.

Este método cuenta con la ventaja de que si el tipo impositivo fijado en principio se revelase insuficiente para llegar al nivel de calidad ambiental previsto, se podría ajustar hasta lograr el objetivo deseado. De igual manera, si el tipo demuestra ser excesivo (y por tanto peligroso para la supervivencia de las empresas sujetas al impuesto) el tipo impositivo se podría reducir. De hecho, hasta el nivel de calidad ambiental fijado inicialmente podría variar, ya fuese por mostrarse excesivo (o excesivamente gravoso para la economía) o por mostrarse insuficiente, hasta alcanzar un nivel más acorde con la compatibilización de los objetivos ambientales y económicos a alcanzar.

Ciertamente, estos procesos adaptativos, especialmente los referidos a los ajustes en el tipo impositivo hasta llegar al nivel medioambiental requerido por el estándar, serían costosos para la autoridad ambiental y también para las empresas, pero a diferencia de los impuestos pigouvianos o internalizadores se conoce con exactitud el punto al que se desea llegar, con lo que el proceso se realizaría en un plazo de tiempo mucho menor que en los impuestos pigouvianos.

Hemos hecho un análisis de las diversas posibilidades con las que cuenta la política medioambiental a la hora de lograr los objetivos que se fije, desde los instrumentos de carácter legal hasta aquéllos de fundamentación puramente económica, señalando en qué consiste cada uno de ellos, pero sin hacer ninguna referencia (salvo en casos muy concretos) a las ventajas e inconvenientes de cada uno de estos instrumentos, puesto que a ello dedicaremos buena parte del trabajo con posterioridad.

---

[56] La principal razón de ser de este tipo de instrumento mixto es evitar un problema muy importante de los impuestos pigouvianos, puesto que en éstos, la dificultad de conocer con precisión cuáles son las curvas de beneficio y de coste marginal sociales conduce a que la fijación del tipo impositivo óptimo se materialice en un proceso iterativo con continuos cambios en el tipo impositivo en la búsqueda de un nivel óptimo de emisiones desconocido (por el desconocimiento de las curvas antes mencionadas), lo que dificulta en grado sumo la aplicación de este tipo de impuestos. Al fijar de antemano el nivel mínimo a alcanzar este problema queda solucionado.

2.3. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL.

Antes de finalizar este apartado, vamos a hacer referencia al grado de aplicación práctica de los distintos instrumentos que hemos ido desarrollando en el epígrafe anterior, así como al éxito que cada uno de los mismos ha tenido en el logro de las metas de carácter medioambiental que se hubiesen propuesto alcanzar.

Antes de ello vamos a hacer referencia a las ventajas e inconvenientes más destacados de los principales instrumentos que explicamos en el apartado anterior, así como a la efectividad que cada uno de ellos posee desde la perspectiva del grado de mejora de la calidad ambiental que consiguen (ver **CUADRO 2.5**), si bien con posterioridad, como ya hemos señalado, volveremos a tratar de desarrollar con mayor profundidad algunos de estos puntos a favor y en contra de los instrumentos de la política medioambiental.

CUADRO 2.5

VENTAJAS, INCONVENIENTES Y EFECTIVIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

	VENTAJAS	INCONVENIENTES	EFECTIVIDAD
REGULACIÓN DIRECTA	• Aceptabilidad política. • Rapidez de actuación y consecución de logros.	• No minimiza el coste social. • No genera incentivos dinámicos.	Efectividad variable, pero especialmente adecuados para productos o situaciones peligrosas por la rapidez de actuación.
CARGAS SOBRE EMISIONES CONTAMINANTES	• Efecto incentivador dinámico (en favor de la mejora ambiental). • Efecto internalizador con tipos adecuados. • Efecto recaudador (incrementa la recaudación pública). • Minimiza el coste social. • Muy adecuados si la fuente de contaminación está bien delimitada.	• Difícil selección de los contaminadores (numerosos y fuentes difusas). • Posibilidad de derivar en cargas sobre el usuario con tipos impositivos bajos. • Elevados costes administrativos. • Limitada aceptabilidad política (especialmente por las empresas). • Costes adicionales para las empresas.	Apenas tienen capacidad internalizadora por los bajos tipos impositivos que se aplican.

CUADRO 2.5 (Continuación)

CARGAS SOBRE USUARIO	• Efecto recaudador. • Incentiva la construcción de equipamiento medioambiental. • Flexibilidad.	• Carece de efecto corrector. • Carece de efecto incentivador.	Cumplen su papel recaudador para financiar instalaciones.
IMPUESTOS SOBRE PRODUCTOS	• Reduce el uso de productos o factores contaminantes. • Efecto incentivador dinámico. • Efecto recaudador. • Flexibilidad e integrable en la estructura impositiva existente. • Aplicable con fuentes de contaminación numerosas o difusas. • Minimiza el coste social. • Muy adecuados con contaminación difusa.	• No recomendable para productos o inputs peligrosos (actuación lenta). • Pocos efectos con bienes de demanda inelástica. • Efectos sobre el comercio y la competitividad. • Limitada aceptabilidad política (especialmente por las empresas). • Costes adicionales para las empresas	No muy efectivos por poseer tipos bajos. Se convierten en mecanismos recaudadores, sin fines internalizadores.
DIFERENCIACIÓN IMPOSITIVA	• Fácil integración en estructuras impositivas existentes. • Costes administrativos muy bajos. • Aceptabilidad política.	• Efectos nulos con diferenciación insuficiente.	Consiguen su objetivo, pero sólo si la diferenciación es suficiente, lo que no sucede muy a menudo.
MERCADOS DE PERMISOS NEGOCIABLES	• Muy flexible. • Efecto incentivador dinámico. • Ahorra costes a las empresas. • Minimiza el coste social.	• Problemas en la asignación inicial de los permisos. • Complejidad administrativa. • Costes de transacción elevados si el mercado no funciona bien. • Puede centrar la contaminación en áreas determinadas. • Limitada aceptabilidad política (temor a algo novedoso).	Eficacia dispar; en principio ayudan a reducir la contaminación, pero a veces las empresas apenas negocian títulos en el mercado.

CUADRO 2.5 (Continuación)

SUBVENCIONES	• Incentivan la I+D en tecnología medioambiental.	• Efecto contraproducente (puede incrementar la contaminación total). • Escasa aceptabilidad política (incumple el principio contaminador-pagador).	Eficaces para fomentar la I+D en tecnología medioambiental.
SISTEMAS DE DEPÓSITO Y DEVOLUCIÓN	• Recompensa los comportamientos adecuados. • Incentiva la reutilización y el reciclado. • Flexibilidad. • Aceptabilidad política.	• Sólo aplicables en casos muy específicos. • Costes de recogida, reciclado, relleno y distribución.	Eficaces para los fines que persiguen, pues generan los incentivos deseados.
IMPUESTOS BASADOS EN ESTÁNDARES	• Minimiza el coste social. • Los requerimientos de información son reducidos para su puesta en marcha. • Ya existen mecanismos parecidos en la economía (ej.: objetivos intermedios en política monetaria).	• Carece de condiciones de optimalidad. • Arbitrariedad al fijar el estándar. • Puede generar incertidumbre hasta llegar al tipo definitivo.	Eficaces para alcanzar el estándar propuesto siempre que se fijen los tipos impositivos adecuados.

Fuente: elaboración propia en base a OCDE (1991): **Environmental policy: How to apply economic instruments**.

Tras haber reflejado en el cuadro anterior los principales aspectos a destacar de cara a la aplicación práctica de los instrumentos de la política medioambiental, tanto desde un punto de vista del logro de los objetivos ambientales propuestos como desde la perspectiva de otras ventajas y desventajas de carácter general y de carácter económico que pudieran tener, vamos a estudiar hasta qué punto estos instrumentos se han aplicado en la realidad, algo que en buena medida viene explicado por las circunstancias ventajosas o negativas que se observan en su puesta en práctica[57].

[57] Quien esté interesado en este tema puede consultar Hahn, R. (1989): **Economic prescriptions for environmental problems: How the patient followed the doctor's orders**, en *Journal of Economic Perspectives vol. 3, nº 2*, donde puede encontrarse un resumen amplio de la aplicación de varios instrumentos medioambientales hasta 1989; para actualizar estos datos se puede consultar dos fuentes alternativas: por una parte Instituto de Estudios Económicos (1990): *Revista del Instituto de Estudios Económicos nº 2/1990* en las págs. 262 a 272; por otra parte Turner, R.; Pearce, D y Bateman, I. (1994): **Op. cit.**, pág. 157 a 159.

Una referencia a la utilización práctica de los diferentes instrumentos de protección del medio ambiente que hemos ido desarrollando se puede obtener en el CUADRO 2.3, donde instrumento a instrumento se ve hasta qué punto han sido utilizados los mismos de manera muy general, pues no es éste el objeto principal del trabajo. Por otra parte, carece de interés para este estudio el entrar a estudiar en profundidad diferentes casos prácticos de aplicación de la política medioambiental, puesto que podría ocupar numerosas páginas sin añadir contenido al análisis que se pretende realizar.

Sin embargo, sí es relevante una cierta referencia al tema para ver cuáles de estos instrumentos se han utilizado con mayor profusión, puesto que algunos de ellos sólo se han formulado desde una perspectiva teórica, sin contenido práctico, mientras que otros sí que se han utilizado con mayor intensidad en la práctica. Como es lógico, aquellos instrumentos con mayor alcance práctico presentan un mayor interés para el presente trabajo, además de ser más común la realización de estudios para comprobar cuáles son los efectos de su puesta en práctica, incluyendo entre éstos los que puedan ocasionar en la actividad económica nacional e internacional, por lo que al analizar estos temas más adelante se hará referencia fundamentalmente a este tipo de instrumentos.

Asimismo, también es de interés el estudiar en qué medida los diferentes instrumentos cumplen con sus objetivos en términos medioambientales. Esto entra dentro de la lógica, ya que el principal fin de estos instrumentos es de carácter medioambiental, con lo que si no se alcanza el objetivo pretendido el instrumento no será de interés en su aplicación práctica, por mucho que presente gran interés en el logro de otros fines secundarios, como pueda ser la minimización de sus efectos adversos sobre la actividad económica o el cumplimiento de los principios que con carácter general deben seguir estos instrumentos, ya mencionados con anterioridad. Estos aspectos se pueden consultar en el **CUADRO 2.5**.

Vamos a comenzar con el repaso a la aplicación práctica de los **impuestos ecológicos** sin detenernos en casos específicos de aplicación[58] de

[58] Quien esté interesado en disponer de información más precisa sobre su aplicación puede recurrir a múltiples obras para ello. Algunas son Isla, M. (1992): **Precio, valor y coste del**

esta clase de instrumento. Dentro de éstos, los más utilizados han sido los *impuestos o cargas sobre el usuario, las administrativas y la diferenciación impositiva*, todos ellos usados en la mayor parte de los países industrializados[59]. Además, cabe señalar que en general este tipo de

---

medio ambiente, en *Revista de Economía nº 14*, págs. 41 y 42, donde se pueden encontrar dos cuadros acerca del grado de aplicación de los impuestos ecológicos en los principales países de la OCDE; para conocer las aplicaciones de este tipo de impuestos en el sector energético, bastante numerosas, puede recurrir a OCDE/Agencia Internacional de la Energía (1993): **Taxing energy: Why and how**. *OCDE/AIE*, págs. 141 a 152, donde se encuentra una estudio de los impuestos de este tipo existentes en 5 países de la OCDE (Australia, Dinamarca, Alemania, Japón y Estados Unidos); también se puede consultar Baumol, W.; Oates, W. y Blackman, S. (1979): **Economics, environmental policy and the quality of life**. *Prentice-Hall*, donde en el capítulo 18 se hace un repaso a una serie de intervenciones con instrumentos económicos (entre ellos, de manera especial, los impuestos ecológicos); una información más actualizada sobre la aplicación de distintos tipos de impuestos ecológicos en los países industrializados puede conseguirse en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 52 a 54, donde se presenta un cuadro en el que puede comprobarse como son los países escandinavos los que mayor uso hacen de los impuestos ecológicos. En Sierra, V. (1998): **Fiscalidad medioambiental y competitividad: incompatibilidades y perspectivas**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2570*, págs. 18 a 21, se repasa la situación de la fiscalidad ambiental en la Unión Europea, al tiempo que se evalúa la eficacia de las principales iniciativas a este respecto. Otro resumen puede consultarse en Gago, A. y Labandeira, X. (1997): **La imposición ambiental: Fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y en España**, en *Hacienda Pública Española nº 141/142*, págs. 206 a 218. Posiblemente, la información más detallada al respecto, puesto que resume la imposición ecológica en combustibles, vehículos, energía, emisiones, inputs agrícolas, uso de aeropuertos, residuos, agua y gastos fiscales de carácter medioambiental, entre otros campos, se obtenga en OCDE (1995): **Environmental taxes in OECD countries**. *OCDE*. A su vez, en Jiménez, L. (1998): **Tendencias en el uso de instrumentos económicos y fiscales en la gestión ambiental. Reflexiones sobre la Unión Europea y el caso español**, en Yábar, A., edit. (1998): **Fiscalidad ambiental**. *CEDECS*, págs. 163 a 188, se resumen las últimas propuestas en el seno de la Unión Europea en este campo, mientras que en el mismo libro recopilado por Yábar pueden encontrarse distintas propuestas y aplicaciones para España, en las págs. 377 a 522.

[59] Nos vamos a referir en este epígrafe a la aplicación en los países industrializados, puesto que los países en desarrollo apenas utilizan la política medioambiental de manera autónoma, haciéndolo además básicamente por impulsos internacionales provenientes de los países más ricos, en los que la preocupación por la naturaleza es mayor.

impuestos cumplen el propósito para el que fueron diseñados, si bien, como ya se ha señalado con anterioridad, su finalidad no es excesivamente exigente desde una perspectiva de protección del medio natural.

En cuanto a los *impuestos sobre emisiones*, son particularmente abundantes aquéllos que recaen sobre emisiones al medio acuático y en menor medida los que gravan la generación de residuos contaminantes y el ruido (especialmente el que se genera en los aeropuertos), mientras que la emisión de contaminantes al aire está muy poco gravada a través de impuestos.

La efectividad de este tipo de impuestos ha variado de manera significativa en función del medio en el que se realizaran las emisiones, algo que, por otra parte, como cabría esperar, guarda relación con el grado de utilización de cada clase de impuesto. En general, los impuestos no se han mostrado demasiado satisfactorios cuando recaían sobre emisiones contaminantes del aire (debido principalmente a las dificultades para controlar de forma efectiva las fuentes de emisión) ni en el vertido de desechos (de nuevo por las dificultades de control de los mismos, así como por el difícil cálculo de su composición y peligrosidad en ciertas ocasiones).

Sí han tenido más éxito las cargas por emisión de ruidos sobre los aviones en sus operaciones en los aeropuertos (como las aplicadas en Holanda o Suiza), en función del nivel de decibelios que emitiesen los aviones en sus maniobras de despegue y aterrizaje, recayendo estos impuestos sobre las compañías aéreas que operan estos aviones.

Pero, sin duda, donde más eficaces se han mostrado este tipo de cargas ha sido en el caso del vertido de sustancias contaminantes al agua. En Francia y Alemania se han aplicado impuestos sobre emisiones al medio acuático, de forma gradual, desde 1969 y desde 1981 respectivamente (en Alemania, antes de esa fecha existían ya, pero sólo a nivel local, no a nivel nacional), subiendo los tipos impositivos de manera progresiva, con resultados interesantes, pero no espectaculares. De hecho, se puede afirmar que en estos países (como en la inmensa mayoría de los casos, por otra parte) los tipos impositivos siguen siendo insuficientes, por lo que podrían llegar a ser considerados como impuestos sobre el usuario con efectos colaterales de carácter incentivador e internalizador, pues de hecho en muchos casos su

finalidad inicial era la de recaudar fondos para la instalación de estaciones depuradoras.

Sin embargo, en el caso holandés, este tipo de impuestos ha tenido un éxito espectacular, debido a que desde un principio se han implantado con un claro espíritu internalizador, contando para ello con tipos impositivos bastante elevados. El sistema se puso en marcha en 1969 y en los primeros 20 años se habían reducido las emisiones en un 90%, con un impuesto por emisor en ese momento (1989) de 17$, frente a los 6 de Alemania y los 2 de Francia. Además, el sistema se ha ido perfeccionando a lo largo del tiempo, incluyendo tipos impositivos diferentes según el tipo de contaminante emitido, así como en función de si recaen sobre nuevas o antiguas fábricas (siendo más estricto con las modernas y de instalación futura para minimizar los posibles efectos negativos de su aplicación en la estructura productiva tradicional). Su carácter incentivador de cara a la instalación de nuevas plantas menos contaminantes está asimismo claramente demostrado.

En el caso de los *impuestos sobre productos*, la eficacia mostrada en el cumplimiento de sus objetivos medioambientales no ha sido tan elevada. Así, los impuestos sobre productos que puedan polucionar el agua, imposibilitando su consumo o la vida en ella, como pueden ser los impuestos sobre pesticidas y fertilizantes de Noruega y Suecia, no han sido tan eficaces como se pensaba en un principio.

Su efectividad ha sido, en cambio, bastante alta en el caso de los productos que contaminan el aire o que son susceptibles de producir un importante volumen de desechos. En el primero de los casos, los impuestos en función del contenido de azufre en los combustibles[60] (como en Francia) y los

[60] En este aspecto concreto se enmarca el tema de las subvenciones que por la utilización de carbón nacional conceden algunos países (que, como España, tienen importantes intereses económicos o sociales en este sector minero), con carácter de impuesto negativo, contando con un efecto muy negativo sobre el medio ambiente en términos de emisiones de CO_2 y de generación de lluvia ácida por el alto contenido en azufre de este tipo de combustibles. Estas subvenciones, atendiendo a una óptica de preservación de la naturaleza, deberían ser eliminadas. En España se está estudiando la aplicación de un impuesto de este tipo para combatir la lluvia ácida, aunque un paso previo necesario para la instauración de este impuesto sería la eliminación de las subvenciones existentes; véase en este sentido Labandeira, X.

elevados impuestos sobre hidrocarburos existentes en los países europeos contribuyen, sin duda alguna, a contener el uso de estos productos y sus derivados, que suelen provocar graves problemas de contaminación. En todo caso, la demanda de hidrocarburos presenta una acusada rigidez respecto al precio, lo que hace difícil una reducción importante del consumo de este tipo de bienes, por mucho que los tipos impositivos sean bastante elevados.

En este sentido, también cabe hablar del positivo efecto que la diferenciación impositiva en el precio de la gasolina con plomo y sin plomo que se lleva a cabo en muchos países industrializados (reforzado con las regulaciones que en la Unión Europea y otros países han obligado a implantar el catalizador para los vehículos a gasolina) ha tenido en favor de la gasolina sin plomo en aquellos países en los que la diferencia en el precio ha sido significativa.

En el ámbito de los impuestos sobre vertidos o desechos, su incidencia ha sido muy importante en el caso de los productos que, o bien son susceptibles de ser reciclados (o de tener un uso continuado, como las bolsas de plástico), o bien, al ser tóxicos, su eliminación debe ser controlada (como las pilas, por poner un ejemplo). Así, el impuesto sobre bolsas de plástico que se introdujo en Italia en 1985, había conseguido en 1989 una disminución del 40% en su consumo, propiciando que se reutilizasen hasta que fueran inservibles. Otro ejemplo interesante es el del impuesto por el uso de recipientes de bebidas no reciclables en Finlandia, que ha llevado a que menos del 5% de la bebidas que se adquieren lo sean en envases no retornables[61].

En definitiva, los impuestos ecológicos, en general, se utilizan fundamentalmente en Europa, caracterizándose en su mayoría por contar con

---

(1997): **Instrumentos económicos para el control de fenómenos de lluvia ácida: una ilustración para el caso español**, en *Información Comercial Española nº 761*, págs. 170 a 178.

[61] Estos impuestos sobre envases no retornables son bastante comunes en los países del norte de Europa, donde, junto a la concienciación ambiental de los ciudadanos de esos países, están propiciando un éxito considerable. Una variedad de este tipo de impuestos sería el gravamen de envases, no tanto por el hecho de que sean no retornables, como por los problemas ambientales que provocan al deshacerse de ellos; un ejemplo es el impuesto que se empieza a aplicar en Europa, combinado con regulaciones, para eliminar la producción de envases de PVC.

tipos impositivos reducidos que terminan por convertirlos en mecanismos recaudadores cuya finalidad internalizadora es muy reducida. Sin embargo, en los casos en que los tipos impositivos han sido suficientes como para dotar al impuesto de una función internalizadora, ésta se ha logrado, especialmente en el caso de los impuestos sobre productos si éstos cuentan con buenos sustitutivos menos contaminantes o susceptibles de reciclaje o reutilización, pues en estas circunstancias al efecto incentivador del impuesto se une la propia concienciación medioambiental de la sociedad de los países industrializados, que cada vez es mayor. En general, se puede afirmar que existe una cierta tendencia a dotar a los impuestos ecológicos de una función más internalizadora, ya sea aumentando sus tipos impositivos o a través de otros mecanismos complementarios (regulaciones principalmente).

Pasando ya a los **sistemas de permisos negociables**, en este caso la aplicación práctica se centra en Estados Unidos, si bien se han hecho algunas propuestas para llevar a cabo un mercado de permisos de carácter global para ciertos problemas medioambientales[62]; asimismo se ha aplicado a muy pequeña escala en Alemania y Canadá[63].

---

[62] Especialmente el efecto invernadero, a través de un sistema que pretende conceder un determinado número de derechos a emitir contaminación a cada país del mundo, en función de criterios como la población, el PIB per capita y otros. Como los países industrializados emiten más contaminación per capita de CO_2 que los países en desarrollo, los primeros comprarán permisos a los segundos, lo que generará incentivos a no contaminar (como todo sistema de permisos), pero permitiendo al mismo tiempo una importante transferencia de recursos a los países menos desarrollados, que podrían utilizarlos para acentuar los esfuerzos tendentes a mejorar su nivel de vida, intentando, eso sí, minimizar los daños medioambientales que pudiera originar ese desarrollo, pues implicaría la compra de permisos y la inversión de los flujos monetarios hacia los países desarrollados. Previsiblemente, sin embargo, la puesta en marcha del sistema será mucho más lenta que su plasmación teórica, puesto que habría que resolver múltiples problemas para la misma, que se están comentando, entre otros temas, en la Cumbre de Buenos Aires.

[63] Para ver con más detalle cuál es el grado de aplicación del sistema en Estados Unidos y en otros países, se puede acudir a Tietenberg, T. (1995): **Transferable discharge permits and global warming**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, págs. 317 a 352, donde se encuentran además datos sobre la efectividad de su aplicación desde una perspectiva tanto ambiental como económica; asimismo, en Tietenberg, T. (1993): **Economic instruments for environmental regulation**, en Markandya, A. y

Este sistema se aplica en Estados Unidos como complemento a políticas reguladoras de carácter legal con la finalidad de introducir incentivos favorables a la reducción de emisiones por parte de las empresas, debido a la reticencia que existe en este país a permitir un sistema fiscal fuerte que podría desincentivar la actividad empresarial, llevándose a cabo a través de distintos métodos, que pueden elegirse en función de la situación particular de cada zona de aplicación. El primero de estos métodos es el de compensación ("offset policy"), que se introduce en áreas muy contaminadas de manera que se consiga que al entrar una nueva empresa en esa zona, la calidad del aire sea mejor que la existente previamente, lo que implica que las empresas ya instaladas deberán compensar el incremento de emisión que se originará al entrar nuevas empresas.

El segundo método es el denominado "netting", en el cual se considera que la zona donde se aplica debe mantener unos niveles de calidad ambiental de forma constante, de manera que sólo podrán entrar nuevas empresas si ha salido alguna previamente o, en todo caso, si una empresa aumenta su contaminación en una de sus fábricas, deberá reducirla en otra para que la calidad global del aire permanezca igual. El último método es el de la "burbuja" ("bubble policy"), por el cual se permite la entrada de nuevas empresas

---

Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 268 a 273, se explica por qué surgen los sistemas de permisos con tanta fuerza en Estados Unidos (por medio de la "Clean Air Act" de 1955 a través de las correcciones que sufre en 1970 y 1977) y cómo funciona el sistema en este país en base a cuatro sistemas se emisión que ya se explican a continuación, pero sobre los que se pueden encontrar más detalles en este artículo.

Un último trabajo de interés es el de Klaasen, G. y Nentjes, A. (1997): **Creating markets for air pollution control in Europe and the USA**, en *Environmental and resource economics, vol. 10*, págs. 125 a 146. Estos autores comparan el desarrollo de los sistemas de permisos negociables en Europa y Estados Unidos, llegando a la conclusión de que, mientras que en Estados Unidos estos mercados son bastante profundos y muy flexibles ante las nuevas necesidades de las empresas ya presentes o entrantes, en Europa suelen centrarse en soluciones que usan grandes empresas únicamente en su organización interna para sus diferentes plantas productivas, basadas en sistemas de burbuja o de compensación. En el artículo se aboga por una mayor profundización en este tipo de sistemas por parte de los países de la Unión Europea (especialmente en el caso de que se trate de sectores homogéneos), para lo cual pueden aprender de la experiencia de Estados Unidos en este tema.

siempre que el incremento neto de emisiones que produzca no sea superior a un límite de emisiones fijado con anterioridad. Una variante de este último método es el conocido como "banking", puesto que se permite a una empresa que compre títulos ahora para utilizarlos en el futuro, pero siempre con la condición de no sobrepasar el límite establecido.

La eficacia de este tipo de instrumento ha sido muy variada, puesto que ha habido sistemas de permisos con un importante éxito en cuanto a los objetivos perseguidos, pero también son numerosos los casos en los que el sistema no ha funcionado bien, ya sea por problemas en su aplicación práctica, ya sea porque la participación de las empresas en el sistema ha sido baja (los títulos negociados han sido muy escasos), ya sea porque, simplemente, no se han alcanzado las metas previstas por ser éstas muy exigentes.

De todas formas, sí que se pueden obtener unas conclusiones generales, en el sentido de que en las zonas donde se han implantado mercados de permisos negociables, en general, la calidad del aire ha mejorado[64], si bien es cierto que es imposible delimitar con exactitud qué parte de esta mejora es atribuible a estos sistemas (también puede deberse a una caída de actividad productiva en la zona de aplicación del mercado), alcanzando mejor y a un menor coste las metas que se establecían en la "Clean Air Act". El sistema ha demostrado ser un buen complemento de las políticas reguladoras y de control, tanto mejor cuanto mayor era la zona geográfica que cubría, si bien los participantes en el sistema han sido en su inmensa mayoría grandes empresas, con lo que se deberían encontrar incentivos que ampliaran la participación a las empresas de tamaño pequeño y medio, que si bien no contaminan mucho individualmente (pues su volumen de producción es menor, aunque también es cierto que sus instalaciones podrían ser menos adecuadas para la protección del medio ambiente), sí suponen un incremento relevante de la contaminación atmosférica en su conjunto.

---

[64] También existen estudios que indican que la calidad del aire es igual o ha mejorado de manera insignificante, aunque sí que ha generado importantes ahorros en los costes del cumplimiento de la "Clean Air Act" para las empresas. Ver al respecto Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Op. cit.**, pág. 184 a 186, si bien la fuente original del estudio es Hahn, R. y Hester, G. (1989): **Marketable permits: Lessons for theory and practice**, en *Ecology Law Quarterly, vol. 16*, págs. 361 a 406.

Por lo que respecta a **la regulación directa**[65], este tipo de medidas han sido y siguen siendo las más numerosas dentro de las políticas medioambientales, habida cuenta de la magnitud del cuerpo legislativo que se ha ido desarrollando con el tiempo en materia de protección de la naturaleza en todos los países industrializados. Estas reglas y normas van desde aquellas de carácter local o regional hasta las de carácter mundial (caso del Convenio de Montreal para la protección de la capa de ozono o de la CITES, Convención internacional para evitar el tráfico de especies protegidas), pasando por las que tienen rango nacional.

En general estas reglas son efectivas cuando se aplican correctamente, puesto que implican actuaciones directas (normalmente bajo forma de prohibiciones o restricciones para actividades perjudiciales para el medio natural) sobre los problemas medioambientales. Sin embargo, para que sean cumplidas, pues de otra manera no son efectivas como es lógico, deben venir acompañadas por un adecuado sistema de control que garantice su cumplimiento, por un sistema de sanciones por incumplimiento claramente especificado y por una clara voluntad por parte de quien las promueve de hacerlas cumplir.

Si alguno de estos factores falta, los incentivos para incumplir este tipo de legislación por parte de los contaminadores serían tan elevados que esperar que estas reglamentaciones sean cumplidas sería poco realista. Desgraciadamente, esto sucede en muchos casos, con lo que en numerosas ocasiones este tipo de medidas se muestran ineficaces en la práctica, aparte del hecho, que veremos más adelante, de que parece más eficiente de cara a minimizar el impacto económico de la política medioambiental, así como con vistas a conseguir efectos desincentivadores del comportamiento medioambiental incorrecto, la utilización de instrumentos económicos. Esto está llevando a que estas medidas reguladoras sean complementadas, y en ocasiones sustituidas, en la actualidad por instrumentos económicos, sobre

[65] Para ver el desarrollo de este tipo de instrumento en algunos casos prácticos más concretos se puede consultar Baumol, W.; Oates, W. y Blackman, S. (1979): **Economics, environmental policy and the quality of life**. *Prentice-Hall*, cap. 21, mientras que para ver las ventajas e inconvenientes de estas medidas en la práctica, así como las circunstancias que hacen más aconsejable su uso, puede consultarse el cap. 20, especialmente las págs. 307 a 313.

todo por impuestos ecológicos, mercados de permisos negociables y sistemas de depósito y devolución.

Por último, una breve referencia al resto de los instrumentos, para señalar que la mayoría de los mismos (subvenciones, impuestos basados en estándares, tasas por no conformidad y garantías por buen comportamiento) apenas han sido aplicados en la práctica, bien por presentar problemas en su aplicación práctica (caso de las subvenciones), bien por ser instrumentos para aspectos muy específicos (tasas por no conformidad y garantías de buen comportamiento), bien por tener un desarrollo esencialmente teórico (impuestos basados en estándares), razón por la que su eficacia práctica no está contrastada, aunque sí que se hayan hecho estudios teóricos sobre los efectos de su posible puesta en marcha.

El único de estos otros instrumentos que se está utilizando en cierta medida son los **sistemas de depósito y devolución**. En este caso, si bien su aplicación no es muy amplia todavía, siendo además bastante reciente puesto que empiezan aplicarse en la década de los 80 en algunos países del centro y norte de Europa con carácter nacional (puesto que su aplicación en ámbitos locales o regionales es más generalizada), se puede afirmar que el futuro de este instrumento es bueno para evitar el desecho de envases y embalajes, favoreciendo su reutilización y reciclaje, pues así parecen indicarlo los resultados positivos conseguidos con las primeras aplicaciones del mismo. Es más, cuanta mayor sea la concienciación medioambiental de las sociedades industrializadas, mayor será el éxito de este tipo de medidas, algo en lo que pueden ayudar las campañas públicas de información y educación ambiental; la razón es que es un sistema en el que el único coste, transitorio por otra parte, recae sobre el consumidor final.

Una vez que hemos visto en este capítulo cómo se fundamenta la existencia de una política medioambiental en base al concepto de externalidad, apoyado en la metodología que sigue la economía ambiental, así como las posibilidades de instrumentación de esta política ambiental, refiriéndonos al grado de aplicación y eficacia con vistas al logro de los objetivos medioambientales propuestos, y antes de entrar con la materia central del trabajo (la incidencia que estos instrumentos pueden tener sobre la actividad económica, para poder señalar cuál o cuáles de ellos pueden ser más

aconsejables desde esta perspectiva), vamos a ver cómo se produce la relación práctica entre actividad económica y medio natural, que como vamos a ver es recíproca, así como los instrumentos con los que cuenta la ciencia económica para evaluar los beneficios y los costes que se derivan de estas relaciones.

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LOS COSTES Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES.

3. - VALORACIÓN DE LOS COSTES Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES.

Hasta ahora hemos venido comentando con carácter general qué tipos de perspectivas puede adoptar el análisis de la relación entre economía y medio ambiente desde el punto de vista de la ética, para luego centrarnos en el enfoque que sigue la economía medioambiental a partir del análisis del concepto de externalidad ; esto nos permitía explicar cuál era la tarea de la política medioambiental, así como cuáles son los principales instrumentos de que dispone para alcanzar sus objetivos.

En este capítulo nos vamos a detener en el estudio de cuáles son los costes y los beneficios de la actividad económica sobre el medio ambiente (así como los que pueda imponer el logro de una determinada situación medioambiental sobre la actividad económica, más relevantes para el presente trabajo) desde una perspectiva muy general, centrándonos de manera muy especial en qué métodos de valoración de esos costes y beneficios están disponibles hoy en día.

3.1. - DESARROLLO SOSTENIBLE Y CONTABILIDAD NACIONAL.

La relación entre la actividad económica que el ser humano desarrolla en la Tierra y su influencia en el entorno natural que le rodea se puede considerar desde una doble perspectiva : por una parte, la más ampliamente considerada, el efecto que la actividad económica provoca sobre el medio ambiente ; por otra parte, las potencialidades que el medio ambiente presenta para el desarrollo de esa actividad económica, tanto desde el punto de vista del consumo por parte de la totalidad de los agentes económicos, como del de la producción por parte de las empresas (teniendo presentes las limitaciones presupuestarias y financieras en la capacidad de consumir y de producir que tienen todos los agentes económicos en menor o mayor medida).

Acerca de la primera de ellas, la referente a los efectos que la actividad económica tiene sobre el medio ambiente, ya se realizó una tipología de los

principales problemas que la actividad económica ocasiona en el medio natural en el primer capítulo[1]. De todas formas, es preciso tener en cuenta que el desencadenante del presente interés por la situación del medio ambiente y por la gestión adecuada de los recursos naturales proviene de los efectos negativos de la actividad humana sobre la naturaleza, que se han visto potenciados con creciente intensidad a lo largo del presente siglo.

Esta incidencia del mundo económico sobre el medio natural se puede sintetizar en el surgimiento de diversos problemas (efecto invernadero, lluvia ácida, contaminación de la biosfera, etc.[2]) que plantean dudas sobre la capacidad del ser humano de no influir negativamente en la vida en la Tierra y, fundamentalmente, sobre si estos problemas no terminarán por limitar las capacidades futuras de crecimiento económico o reducirán la posibilidad de conseguir un desarrollo más equilibrado entre los diferentes países del mundo.

La intención de compatibilizar desarrollo económico y preservación de la naturaleza y de los recursos que ésta pone a nuestra disposición viene de lejos, pero sólo termina por concretarse en el **Informe Brundtland**[3] de 1987 por medio del concepto de **desarrollo sostenible**. En este informe se analizaban los principales problemas medioambientales que afectan al planeta en la actualidad, presentando una serie de soluciones para los mismos que se pueden englobar en el logro de un desarrollo sostenible que se define en el Informe como aquél nivel de desarrollo económico que permite satisfacer las

---

[1] Se puede obtener una visión bastante radical acerca de los costes que el crecimiento económico impone no sólo sobre la naturaleza, sino también sobre la sociedad en su conjunto, así como una solución extrema que pasa por llegar a un crecimiento cero e incluso negativo en Mishan, E. (1993) : **The costs of economic growth**. *Weidenfeld and Nicolson.*

[2] Se le remite al lector al capítulo primero para encontrar una enumeración de estos problemas, con las implicaciones que presentan con vistas a la capacidad del planeta de sostener vida así como con la posibilidad de restringir la capacidad de alcanzar un desarrollo económico continuado que permita preservar los recursos naturales.

[3] La edición original se encuentra con la siguiente referencia : The World Commission on Environment and Development (1987) : **Our Common Future**. *Oxford University Press*, donde se localiza la definición del concepto de desarrollo sostenible en la página 43. Existe traducción al castellano de este título en Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (1987) : **Nuestro futuro común**. *Alianza Editorial.*

necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

El origen de las preocupaciones que subyacen este informe y el concepto de desarrollo sostenible se encuentra en determinados estudios tanto de carácter teórico como empírico acerca de la reducida probabilidad de que se pueda incrementar sin cesar los niveles de vida del conjunto de los habitantes del mundo sin que se termine por afectar a la capacidad de sostenibilidad del planeta. Probablemente, la investigación empírica con mayor repercusión en su momento fue la debida a D. H. Meadows y D. Meadows[4], en su estudio sobre los límites al crecimiento económico, en el cual plantearon un modelo muy sencillo de crecimiento económico exponencial con distintos escenarios en cuanto a la situación que se podría alcanzar dentro de 100 años (el estudio está realizado en 1972), en el que las conclusiones fueron muy negativas si se continuaban las tendencias de crecimiento de población, de industrialización y, en definitiva, de utilización de los recursos naturales presentes en el momento de realizar el estudio (que se han acentuado en la actualidad), pues se afirmaba que en algún momento durante los siguientes 100 años se alcanzaría un punto en que la Tierra sería incapaz de sostener ese ritmo de crecimiento, lo que provocaría una importante caída en los niveles de vida y en la población para adecuarse a las capacidades del planeta.

Este estudio ha recibido serias críticas posteriormente por parte de algunos autores[5], pero también supuso en su momento un primer intento de

[4] Un breve resumen del estudio que realizaron estos autores se puede encontrar en Meadows, D. H.; Meadows, D. et al. (1973) : **The limits to growth**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company*, págs. 212 a 229. La referencia original es Meadows, D. H; Meadows, D. et al. (1972) : **The limits to growth**. *Universe Books*.

[5] Las críticas a esta obra se centran en que el modelo que se desarrolla es demasiado simple y parte de una serie de suposiciones incorrectas, entre las cuales están la de suponer que el progreso tecnológico no tiene un crecimiento exponencial (algo que la evidencia disponible hasta el momento parece negar), con lo que no sería una solución al crecimiento exponencial de los problemas medioambientales, así como el hecho de que los cálculos sobre las reservas de recursos naturales eran muy conservadores y no tenían en cuenta la importancia del mecanismo de precios del mercado como indicadores de escasez. Estas críticas se pueden ejemplificar en Passell, P.; Roberts, M. y Ross, L. (1972) : **The limits to growth : a review**. en

cuantificar las posibles consecuencias de un crecimiento económico desenfrenado, lo que sirvió para que otros estudiosos del tema[6] se apoyaran en él para defender desde una perspectiva teórica la necesidad de alcanzar un crecimiento económico estacionario en el corto plazo como única solución real a los problemas derivados de la, en opinión de esta corriente de pensamiento, excesiva utilización de los recursos y de la capacidad de asimilación de desechos del planeta (esta posición se correspondería con la de la postura comunalista vista en el primer capítulo).

Pese a que el concepto de desarrollo sostenible como tal sólo surja a partir del Informe Brundtland, los elementos que están detrás de este concepto se han venido subrayando por distintas escuelas del pensamiento económico[7]. Esto ha dado lugar a que en la actualidad este concepto presente diferentes interpretaciones en función de quién lo utilice. Los problemas derivados de precisar qué se entiende por desarrollo sostenible se producen, especialmente,

---

Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company*, págs. 230 a 234, así como en Baumol, W.; Oates, W. y Blackman, S. (1979) : **Economics, environmental policy and the quality of life**. *Prentice-Hall*, donde en las páginas 136 a 144 se realiza una crítica de la conclusión que parece derivarse en buena medida del estudio de los Meadows para el Club de Roma, a saber, la conveniencia de alcanzar un crecimiento económico cero.

[6] Entre los principales defensores de conseguir un crecimiento económico estacionario se encuentra H. E. Daly, que diferencia entre un crecimiento económico cero, por una parte, y un crecimiento económico estacionario, por otra, ya que éste último admite la posibilidad de un cierto grado de desarrollo económico gracias al progreso tecnológico. Para este autor el logro de un crecimiento estacionario pasa por estabilizar el crecimiento de la población y de la producción física, así como por mejorar la distribución de la riqueza entre la población mundial. Un resumen de las ideas de Daly a este respecto se puede obtener en Tietenberg, T. (1994) : **Environmental economics and policy**. *Harper Collins*, págs. 410 a 413, si bien la referencia completa es Daly, H. (1991) : **Steady-State Economics**, 2ª ed. *Island Press*.

[7] Para obtener un resumen general de la evolución de estas ideas, puede consultarse Tisdell, C. (1990) : **Natural resources, growth and development**. *Praeger*, en las págs. 30 a 38. Un análisis mucho más completo de cómo van evolucionando las ideas económicas en relación con el medio ambiente y los recursos naturales se puede obtener en Naredo, J. M. (1987) : **La economía en evolución**. *Siglo XXI de España editores*, donde se encuentran frecuentes referencias a cómo distintas escuelas económicas han ido recogiendo puntos de vista muy semejantes al que se sintetiza en el concepto de desarrollo sostenible, desde Malthus o Ricardo hasta autores actuales que podrían considerarse como neo-malthusianos.

por la necesidad de especificar al menos tres aspectos : en primer lugar, qué variables deben ser sostenibles ; en segundo lugar, si la sostenibilidad debe ser perpetua o se debe circunscribir a un período de tiempo limitado ; y, por último, hasta qué punto se considera que un sistema debe ser capaz de resistir y de alcanzar una situación sostenible de nuevo, a partir de situaciones en las que esa sostenibilidad se ha puesto en peligro.

Esta diversidad de interpretaciones acerca de lo que es y lo que implica el concepto de desarrollo sostenible ha llevado a que exista una amplia variedad de definiciones[8] del mismo en términos de lo que implica para la ciencia económica y la economía aplicada. Nosotros vamos a desarrollar dos de ellas por considerar que recogen con precisión cuál es el enfoque que debe tomar la economía para alcanzar un desarrollo sostenible a nivel mundial.

La primera de estas interpretaciones es la recogida por **Peter Bartelmus**[9], partiendo de la distinción entre **3 criterios para entender el**

[8] Aparte de las dos que vamos a desarrollar, vamos a comentar otras dos adicionales: la primera, en Chichilnisky, G. (1997): **What is sustainable development?**, en *Land Economics, vol. 73, nº 4*, págs. 467 a 491, donde la autora repasa diferentes criterios de bienestar, analizando su grado de aplicabilidad al concepto de desarrollo sostenible, partiendo de la necesidad de que la toma de decisiones no sea dictatorial, para terminar definiendo una serie de axiomas que permiten llevar a una definición correcta del término que nos ocupa. Por su parte, en Farmer, M. y Randall, A. (1997): **Policies for sustainability: Lessons from an overlapping generations model**, en *Land Economics, vol. 73, nº 4*, págs. 608 a 622; en este caso los autores centran su preocupación en un modelo intergeneracional que no base el altruismo implícito en el concepto de desarrollo sostenible en las donaciones de la generación presente a las futuras, sino en la formalización de contratos implícitos entre ambas basados en las fuerzas del mercado, que dan lugar a un enfoque más flexible para el estudio de este tema. El número de la revista *Land Economics (vol. 73, nº 4)* en el que están estos dos artículos es un monográfico sobre desarrollo sostenible en el que el lector interesado en este asunto puede encontrar otras referencias de interés.

[9] La referencia es Bartelmus, P. (1994) : **Environment, growth and development**. *Routledge*, donde en las páginas 60 a 75 se desarrolla la primera de las interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible que vamos a considerar. Este libro, presenta un gran interés para el estudio de este concepto, pues se destina en su totalidad al mismo, desde los indicadores que permiten medir la sostenibilidad, hasta las posibles estrategias que se pueden seguir para alcanzarlas, pasando por las definiciones que puede tener el concepto y por cómo el mismo termina por hacer necesaria un reconsideración de la Contabilidad Nacional para que tenga presente las implicaciones en cuanto a agotamiento de los recursos y destrucción del medio

concepto de sostenibilidad[10], en función de la etapa del proceso de producción en que nos encontremos. El primero de estos criterios es el de sostenibilidad en la producción, que llevaría a entender la renta nacional de un país como la cantidad de bienes y servicios que puede consumir la totalidad de la población de ese país durante un período de tiempo sin que sus habitantes se empobrezcan. El empobrecimiento de un país se entiende en el sentido de que ese país sea incapaz de reponer el stock de capital (incluido el humano o, en un sentido más amplio, la fuerza de trabajo) que se consume durante el proceso de producción, poniendo especial interés en el capital natural, entendido de una forma general como el conjunto de los recursos naturales y ambientales de un país.

El segundo de los criterios de sostenibilidad que recoge este autor es el que se refiere a la sostenibilidad en la utilización final de la producción por parte de los agentes económicos. En este análisis se debe distinguir entre la utilización final de las mercancías de un economía desde la perspectiva de la demanda final que se realiza de ella, atendiendo a un punto de vista esencialmente macroeconómico, y quienes son los receptores en última instancia de esos productos, siguiendo un posicionamiento más acorde con el ámbito de la microeconomía. En este sentido, la sostenibilidad atendiendo a este criterio se puede definir en términos de una Renta Nacional corregida que descuente los efectos de la degradación del medio natural a todos los niveles, sin olvidar el consumo de bienes públicos (de los cuales se tendría que realizar una valoración monetaria) y los efectos positivos que el mismo tiene sobre el nivel de consumo total final de los agentes económicos.

El último de los criterios sería el de la sostenibilidad de la población, que en parte tiende a englobar los dos anteriores ya que el destino final de la producción y la demanda de bienes y servicios no es otro que el de garantizar que la población de pueda mantener y reproducir. Este criterio ampliado de

---

natural que se derivan del desarrollo sostenible. En definitiva, se trata de un libro recomendado encarecidamente para quien esté interesado en este tema.

[10] Cada uno de estos criterios tiene relación con algún indicador alternativo de la producción, la demanda o el bienestar conjunto de un país, que desarrollaremos con más profundidad más adelante en este mismo apartado, si bien ya hacemos referencia a alguno de ellos para explicar mejor estos criterios que defiende Bartelmus.

sostenibilidad se debe reflejar en algún tipo de medida o índice que recoja el bienestar social y que permita comprobar si éste se mantiene o no[11]. Una medición menos precisa, pero más fácil de realizar de este tipo de sostenibilidad, e igualmente válida, conllevaría que la Renta Nacional corregida en términos medioambientales a la que antes hemos hecho referencia creciera a una tasa mayor o igual que la población, de manera que se consiguiera que las posibilidades de mejora de la condición de vida per capita fueran mejores. El problema de este indicador es que deja de lado la desigual distribución inicial de la riqueza, no ya sólo en términos de las diferencias entre países, sino incluso de las que existen entre los habitantes de los propios países desarrollados.

A partir de estos criterios, Bartelmus critica la definición de desarrollo sostenible que se da en el Informe Brundtland, por considerarla excesivamente vaga, puesto que no precisa cuál es el horizonte temporal al que se refiere cuando habla de generaciones futuras, qué se entiende por necesidades humanas (qué tipo de necesidades físicas incluiría e incluso si comprendería necesidades sociales o psicológicas) y, por último, la no inclusión bajo ningún concepto del medio ambiente al centrarse en la definición de desarrollo sostenible. Debido a esto, el autor plantea **dos conceptos diferentes** a los que podría referirse esta definición tan general : el de crecimiento económico sostenible y el propiamente dicho de desarrollo sostenible.

El primero de estos conceptos se puede definir en términos de una medición del PIB corregida en base a criterios medioambientales de contabilización de los efectos negativos que se producen sobre los recursos naturales y medioambientales, de manera que el stock global de capital (físico, humano y natural) no se deprecie en términos netos con el paso del tiempo, y siempre que el agotamiento o la degradación de los recursos existentes en la naturaleza pueda ser compensada (total o parcialmente) por el progreso tecnológico, el descubrimiento de nuevos yacimientos de recursos o por cambios en el modelo de producción o consumo de la economía si las dos soluciones primeras se mostraran insuficientes.

---

[11] Algunos de estos índices, como el de desarrollo humano o el de libertad humana se encuentran brevemente comentados en Bartelmus, P. (1994) : **Op. cit.**, págs. 67 a 69.

El concepto de desarrollo sostenible es mucho más ambicioso que el anterior, pues debe englobar diversos aspectos cuantitativos y cualitativos referentes a la calidad de vida. De esta forma, con este concepto se intenta incrementar en lo posible el rango de oportunidades que se le abren al ser humano para incrementar su libertad de elección, sin ceñirse únicamente a variables económicas como la renta que puede percibir, la tenencia de un empleo digno o la necesaria justicia en la distribución intergeneracional, intrageneracional e internacional de la renta, sino abarcando también una mejora en la educación recibida, la sanidad de la que puede disfrutar, el disfrute de un medio ambiente en buenas condiciones e incluso el logro de unas libertades políticas lo más amplias posibles.

Si, como veremos más adelante, la definición y medición de lo que Bartelmus denomina crecimiento económico sostenible es de por sí bastante difícil, para que el concepto de desarrollo sostenible antedicho tenga significación desde un punto de vista económico se debería proceder a una evaluación en términos monetarios de todas las variables que se deben incluir, circunstancia que sería de una extremada dificultad ; tanto más cuanto que como paso previo a la evaluación monetaria de las mismas se debería proceder a una cuantificación a través de índices u otro tipo de medidas de variables como el grado de libertades políticas, la eficacia del sistema educativo o sanitario, etc., algunos de los cuales se encuentran en sus primeros pasos (como los índices sanitarios o educativos, que pueden aproximarse a través del gasto per capita en estos capítulos de gasto), mientras que otros (como las libertades políticas) se me antojan de imposible cuantificación, siendo sólo accesibles mediante datos cualitativos con los que sería mucho más difícil trabajar.

La segunda de las interpretaciones es la realizada por **David Pearce**[12], en la cual se enfatiza que el desarrollo sostenible sólo es alcanzable si se produce un crecimiento económico que no conlleve una caída del stock global de capital del planeta, de manera que el crecimiento sea perdurable a largo

[12] Véase a este respecto Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 43 a 58, donde se desarrolla la idea que del desarrollo sostenible tienen estos autores.

plazo, definición similar a la que se puede derivar de lo dicho anteriormente de Bartelmus. La principal aportación de este autor se centra en que existen dos posibilidades que permiten que el stock de capital natural pueda reducirse en el largo plazo sin que ello afecte a la sostenibilidad del crecimiento económico.

La primera de ellas se centra en la posibilidad de que se mejore la eficiencia en la utilización de los recursos naturales, de manera que se pueda seguir manteniendo el mismo ritmo de crecimiento económico haciendo un menor uso de los recursos naturales ; la explicación de esta mayor eficiencia se centra especialmente en los frutos que la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías supondría en el ahorro de recursos naturales y ambientales, ya sean éstos renovables o no.

La segunda posibilidad, que presenta un mayor interés, consiste en que para mantener un stock constante de capital total en el largo plazo, se pueda sustituir unos tipos de capital por otros. En concreto, las posibilidades de mayor interés se encontrarían en la sustitución de capital natural (que podría verse aminorado por la inevitable pérdida de recursos agotables) por capital físico o humano, cuyas posibilidades de desarrollo son mayores que las del capital natural.

Sin embargo existen límites en lo referente tanto al progreso tecnológico como a la sustituibilidad de capital natural por otros tipos de capital. Por lo que respecta a los límites derivados del progreso tecnológico, estos se derivan de la existencia de ciertas tecnologías, todavía no disponibles, que supondrían avances muy significativos en ciertas áreas (como la fisión nuclear o las energías renovables, que podrían sustituir a fuentes de energía basadas en recursos agotables), pero cuyo plena aplicación, por más que se espere en un plazo de tiempo relativamente corto, no parece que vaya a estar disponible de inmediato, o que nos pone en la tesitura de intentar ahorrar combustibles fósiles o nucleares hasta que estas tecnologías estén finalmente disponibles a gran escala.

En cuanto a las posibilidades de sustitución entre distintos tipos de capital, también plantea algunos problemas. El primero de ellos se deriva de que el capital físico depende para su elaboración del capital natural, lo que implica que, en última instancia, la sustituibilidad entre ambos no sea plena ; el segundo se plantea porque el capital natural no sólo es básico en el proceso

económico, ya que desempeña una labor más importante todavía (si bien poco valorada por la dificultad de asignarle un valor de cambio) como soporte de la vida en la Tierra, vida que, además, es parte de ese capital natural ; por último, la posibilidad de regenerar capital natural una vez que éste se ha destruido o utilizado, con vistas a que las generaciones futuras puedan hacer uso del mismo en aras de la equidad intergeneracional, es muy reducida, por no decir nula, algo que no sucede con el stock de capital físico o humano. Todos estos problemas harían aconsejable[13] que se tomara como un objetivo secundario, si bien, con todo, de importancia destacada, que el stock de capital natural permaneciese constante en la medida de lo posible.

Esto a su vez plantea el problema de qué se debe entender por un stock de capital natural constante, lo que es susceptible de 3 explicaciones alternativas : la primera, que el valor monetario en términos reales del stock de recursos naturales permaneciese constante ; la segunda, con vistas a lograr que el valor unitario de los servicios que proporcionan estos recursos permanezca constante, algo que puede medirse a través de los precios de esos recursos (siempre que cuenten con ellos) , puesto que éstos serían indicadores de la escasez relativa de los servicios prestados por el recurso; por último, se puede interpretar que los flujos monetarios procedentes del stock de recursos naturales sea constante, lo que implica que las variaciones en su precio se pueden ver compensadas por variaciones de signo opuesto en la cantidad de recursos que se extraen.

En definitiva, el concepto de sostenibilidad[14] pasaría porque se produjera un crecimiento económico compatible con el mantenimiento del stock

[13] Si bien no sería completamente indispensable habida cuenta de que, aunque la sustituibilidad entre capital natural y físico no sea plena, sí que existe un cierto grado de sustituibilidad entre ambos.

[14] En Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 59 a 61, se encuentra una enumeración de principios operativos necesarios para alcanzar el desarrollo sostenible, que son : la corrección de los fallos del mercado, de los provocados por la intervención del sector público, mantener la capacidad de regeneración de los recursos renovables, incentivar el progreso tecnológico que permita sustituir recursos no renovables por renovables, la explotación de los recursos no renovables a una tasa igual como máximo a la de reciclaje o creación de sustitutivos de los mismos y, por último, que el ritmo global de actividad económica no exceda la capacidad de

de capital de la economía en términos conjuntos, si bien parece muy deseable que esto se extienda hasta abarcar que la depreciación del stock de capital natural sea nula. Estas dos nociones de desarrollo sostenible se plasman en **dos conceptos diferentes de sostenibilidad** : por un lado la sostenibilidad débil (entendida como el mantenimiento en términos agregados del stock total de capital, lo que permite la sustituibilidad entre capital natural y otros tipos de capital), y por otro la sostenibilidad fuerte[15], que implica que es el stock de capital natural el que se debe mantener constante pese al paso del tiempo.

Existen una serie de circunstancias, todas ellas relacionadas, en las que el concepto de desarrollo sostenible adquiere nuevos matices derivados de la existencia de incertidumbre acerca de las implicaciones que pueden tener muchas decisiones económicas que afectan al medio ambiente y, con carácter más general, la degradación del medio natural y la pérdida de recursos naturales (ya sean renovables o agotables) debido a una sobreexplotación de los mismos. Esto nos lleva al concepto de **irreversibilidad**, de gran importancia cuando se trata de tomar decisiones que inciden, directa o indirectamente, en el medio ambiente.

La irreversibilidad hace referencia al hecho de que, debido a la incertidumbre sobre las consecuencias que sobre la naturaleza puedan tener determinadas decisiones de contenido económico, puede haber ocasiones en las que se produzca un deterioro irreversible sobre la situación medioambiental[16], en el sentido de que no tenga solución posible una vez que

---

asimilación del capital natural existente, con vistas a evitar situaciones irreversibles, adoptando por tanto un criterio de precaución en la toma de decisiones económicas.

[15] En Atkinson, G. (1996): **Desarrollo sustentable: Teoría, medición y políticas**, en *Información Comercial Española nº 751, págs. 15 a 26, el autor repasa el concepto de* sostenibilidad y sus implicaciones de cara a la Contabilidad Nacional, para después centrarse en la sostenibilidad fuerte.

[16] Esto independientemente de la magnitud de la irreversibilidad : puede tener un carácter muy limitado, como la desaparición de una determinada especie animal o vegetal (aunque esto puede significar la pérdida de la posibilidad de encontrar sustancias susceptibles de una utilización médica o industrial, como está sucediendo con la destrucción de la selva amazónica) o bien gran importancia, pero sin conocer exactamente la medida de los efectos perniciosos que puede provocar, como sucede con las consecuencias del efecto invernadero o de la destrucción de la capa de ozono, pues si bien los estudios realizados hasta la fecha parecen

se ha producido, como consecuencia de la actividad humana. En estas circunstancias parece aconsejable, si no se conoce con precisión el alcance de las medidas tomadas, que se adopte lo que se denomina el **principio de precaución**, que implica que la puesta en marcha de la decisión tomada se retrasa o se pospone indefinidamente al no disponer de una completa certeza sobre la inocuidad de las decisiones adoptadas.

Si se acepta este principio como una de las guías básicas de la política medioambiental para evitar las irreversibilidades, se debe aceptar explícitamente que el criterio de sostenibilidad que debe seguirse es el fuerte, con vistas a la preservación del capital natural en sus niveles actuales, dependiendo la severidad en su aplicación de qué situaciones se consideran significativas a la hora de considerar que supone un gran riesgo aceptar una irreversibilidad con respecto a ellas. Por ejemplo, se podría considerar que las decisiones con un alcance local o poco importante, como la desaparición de una subespecie que se considera de poco interés a todos los niveles, se pueden o no acoger al principio de precaución, dependiendo de hasta qué punto se debe aplicar este principio.

Para ello lo idóneo sería realizar un estudio de los costes y beneficios que podría suponer la aparición de esta irreversibilidad, para por medio de un análisis coste-beneficio convencional aceptar o no el proyecto o la actividad causante de la irreversibilidad. De todas formas, siempre van a existir situaciones en las que la mera posibilidad de que se presente la irreversibilidad debe llevar a que se rechace el proyecto o la actividad objeto de estudio, si ésta pone en peligro la vida o la actividad humana en la zona afectada, o si cabe la posibilidad de que el coste de oportunidad de esta actuación sea excesivo en términos de otras utilizaciones o beneficios alternativos.

Para tomar decisiones en estas situaciones en las que la irreversibilidad puede presentar gran relevancia, se propone actuar en base a lo que se conoce como **"estándar mínimo de seguridad"** (*safe minimum standard*), que llevaría a establecer unos umbrales por debajo de los cuales ninguna decisión

---

indicar que la incidencia de ambos sobre la vida en la Tierra y sobre la actividad humana pueden ser bastante graves, pudiera suceder que el efecto final fuera despreciable o, por el contrario, de mucha mayor magnitud que el inicialmente previsto.

que afecte al medio ambiente sería aceptada[17]. Este concepto no sólo persigue como objetivo la fijación de unos niveles de mínimos de seguridad que prevengan el surgimiento de posibles irreversibilidades, sino que también tiene una posible aplicación bajo la perspectiva de asegurar la existencia de equidad intergeneracional, con la finalidad de garantizar que las generaciones siguientes accedan a un nivel mínimo de recursos naturales y ambientales, que de otra forma podrían ser consumidos.

En todo caso, como señala Pearce[18], estos estándares mínimos de seguridad pueden no ser compatibles (al revés de lo que sucede con la presencia de irreversibilidades) con el criterio de sostenibilidad fuerte, puesto que este sistema propugna la conservación del medio natural por medio de unos indicadores mínimos a alcanzar, pero con la excepción de aquellas circunstancias en las que los beneficios que se pierdan sean muy elevados, en cuyo caso se deberá proceder con el proyecto o con la actividad perjudicial para el medio ambiente. El criterio de sostenibilidad fuerte, sin embargo, pone la preservación de los recursos naturales y ambientales por encima de cualquier otra consideración.

La medición del desarrollo sostenible se enmarca necesariamente en una redefinición de las Cuentas Nacionales actualmente en vigor, de manera que se tenga presente no sólo la generación de renta y riqueza a través de la actividad económica, sino también las posibles minoraciones que éstas pueden sufrir como consecuencia de la pérdida de recursos naturales y ambientales como efecto colateral inevitable del crecimiento económico, que se podrían englobar de forma muy amplia dentro del concepto de externalidad, por una parte, y de "mal público", por otra parte.

Sin embargo, antes de entrar con los cambios que debería recoger una Contabilidad Nacional revisada en términos medioambientales, vamos a explorar brevemente algún otro intento de **medir qué se entiende por**

[17] Se puede calcular cómo se debe establecer este "estándar mínimo de seguridad" enmarcándolo en un análisis coste-beneficio, para lo cual remito al lector a Randall, A. y Farmer, M. (1995) : **Benefits, costs and the safe minimun standard of conservation**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, págs. 26 a 44.

[18] Ver al respecto Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Op. cit.**, pág. 58.

desarrollo sostenible (algo que en parte estaba implícito en los criterios que señala Bartelmus, como vimos anteriormente). El primero[19] consistiría en realizar un completo *panel de indicadores de no-sostenibilidad*, para en base a diferentes problemas medioambientales que se presenten en el área geográfica que se quiera analizar, ver cuál es el nivel de cumplimiento de un estándar mínimo para cada uno de ellos y las implicaciones que pueda tener un excesivo acercamiento del valor real a ese valor mínimo (e incluso que se superase si así fuese el caso), intentando, en la medida de lo posible, realizar cuantificaciones monetarias de esas implicaciones para una mejor evaluación de las mismas[20].

El segundo intento de medición del desarrollo sostenible se basa en la elaboración de un *índice de sostenibilidad*, como hacen Pearce y Atkinson[21]. De esta forma, el indicador de sostenibilidad Z sería igual a :

$$Z = \frac{S}{Y} - \frac{\delta_M K_M}{Y} - \frac{\delta_N K_N}{Y} \text{ , donde } Z \geq 0$$

En la presente ecuación, Y sería la renta con la finalidad de normalizar todos los valores en función de la renta, mientras que K_M sería el capital físico fabricado por el ser humano, K_N sería el capital natural, δ_M y δ_N sería la depreciación del capital físico y natural respectivamente y S sería el ahorro bruto de la economía que se esté considerando. El capital humano no se incluye porque se supone que su depreciación es nula.

---

[19] Pasamos por alto un tercer intento de establecer una medida del desarrollo sostenible que apunta Hercé con brevedad en Hercé, J. (1992) : **Economía y medio ambiente : Crecimiento sostenible**, en *Revista de Economía nº 14*, en las págs. 29 a 31, en el que a través de unos indicadores básicos y de las posibilidades que la tecnología ofrece para escapar a los malos datos que pudieran ofrecer, se elabora un visión muy sencilla de cómo medir la sostenibilidad de una economía o de todo el planeta.

[20] Un ejemplo de este tipo de mediciones se encuentra en Bartelmus, P. (1994) : **Op. cit.**, págs. 14 a 16.

[21] Ver Pearce, D. y Atkinson, G. (1995) : **Measuring sustainable development**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, donde se explica con detenimiento cómo se labora este índice en las págs. 166 a 181. En este artículo se encuentra una aplicación de este índice para comprobar si algunos países seleccionados pasan este test de sostenibilidad o no lo hacen.

Esta ecuación lo que indica es, de una forma alternativa, la regla de que el capital total de una economía debe permanecer constante para que dicha economía sea sostenible en el largo plazo, para lo que el ahorro de esa economía, si se pretende que se mantenga al menos la acumulación de capital a lo largo de un proceso de crecimiento económico, debe ser igual a la suma de las depreciaciones del capital físico y natural. Si esta suma fuese mayor que el ahorro bruto en términos de la renta nacional de el país en cuestión, esa economía no sería sostenible en el largo plazo.

Como venimos comprobando, el concepto de sostenibilidad aplicado a la economía es susceptible de diversas interpretaciones alternativas, un resumen de las cuales se puede obtener en el **CUADRO 3.1**. Sin embargo, una característica común a todas ellas es que requieren una transformación en la forma de llevar las Cuentas Nacionales de un país con la finalidad de incluir en ellas los efectos perversos que la sobreexplotación del medio ambiente (ya sea de sus recursos, de su capacidad asimilativa de la contaminación o de su capacidad de sostenimiento de la vida) puede ocasionar en forma de sobrevaloración de las capacidades presentes y futuras de generación de renta y de riqueza de un país. Si bien no nos vamos a detener en exceso en este tema por no ser objeto de interés prioritario de este trabajo, sí vamos a referirnos con brevedad a algunas propuestas que permitirían una **reelaboración de la Contabilidad Nacional** para solucionar este inconveniente[22].

[22] Jiliberto, R. (1996): **Razón ecológica y reforma de los sistemas de cuentas nacionales**, en *Información Comercial Española nº 753*, págs. 138 a 165, es un resumen excelente sobre este tema, que parte de las insuficiencias de la actual Contabilidad Nacional para incluir consideraciones ambientales en la misma, para después comentar las distintas posibilidades y desarrollos que se han realizado en este sentido.

CUADRO 3.1

DEFINICIONES DE SOSTENIBILIDAD

	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
DESARROLLO SOSTENIBLE (INFORME BRUNDTLAND)	Aquél nivel de desarrollo económico que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.	• Definición demasiado imprecisa : - en cuanto al horizonte temporal. - qué se entiende por necesidades humanas. - no inclusión explícita del medio ambiente. - no precisa bien qué alcance debe tener el término sostenible. • Definición pionera en este campo.
CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIBLE	Medición del PIB corregida en base a criterios medioambientales de contabilización de los efectos negativos que se producen sobre los recursos naturales y medioambientales, de manera que el stock global de capital no se deprecie en términos netos con el paso del tiempo	• Concepto poco amplio al limitarse al ámbito de la economía. • Su medición es factible con los medios actuales aplicando las técnicas adecuadas y mejorando los datos disponibles.
DESARROLLO SOSTENIBLE (BARTELMUS)	Intenta abarcar el rango de oportunidades que se le abren al ser humano para incrementar su libertad de elección, sin ceñirse únicamente a variables económicas, sino abarcando también una mejora en la educación recibida, la sanidad de la que puede disfrutar, el disfrute de un medio ambiente en buenas condiciones e incluso el logro de unas libertades políticas lo más amplias posibles.	• La medición de este concepto es complejísima desde un punto de vista empírico. • Sería la medición más deseable pues introduce aspectos económicos, sociales, políticos, psicológicos y medioambientales.
DESARROLLO SOSTENIBLE (PEARCE)	El desarrollo sostenible sólo es alcanzable si se produce un crecimiento económico que no conlleve una caída del stock global de capital del planeta, de manera que el crecimiento sea perdurable a largo plazo.	• Admite la posibilidad de que se reduzca el stock de capital natural acumulado por dos razones : - mejorar la eficiencia en el uso del capital natural. - posibilidad de sustitución de capital natural por capital físico producido o capital humano. • Ambas posibilidades poseen algunas limitaciones significativas.
SOSTENIBILIDAD DÉBIL	Implica el mantenimiento en términos agregados del stock total de capital, lo que permite la sustituibilidad entre capital natural y otros tipos de capital.	• Concepto más amplio que permite una preponderancia del crecimiento económico. • Más factible en el corto plazo que la sostenibilidad fuerte.

CUADRO 3-1 (Continuación)

SOSTENIBILIDAD FUERTE	Implica que el stock de capital natural es el que se debe mantener constante pese al paso del tiempo.	• Concepto que enfatiza la importancia de preservar el medio natural como objetivo prioritario. • Más deseable en el largo plazo si es alcanzable.

Fuente : elaboración propia.

La elaboración de esta Contabilidad natural se puede enfocar desde dos perspectivas : la primera de ellas consistiría en realizar una contabilización de los recursos naturales a modo de unas Cuentas Satélites de la Contabilidad Nacional tradicional, por lo que sería básicamente de carácter complementario a las Cuentas Nacionales Tradicionales, puesto que no estarían integradas en ellas ; la segunda es mucho más ambiciosa, consistiendo en la realización de una Contabilidad Nacional corregida en términos medioambientales. Las dos se han aplicado muy poco hasta la fecha, especialmente la segunda de ellas por su mayor complejidad, con intentos muy limitados y aislados en Francia o Noruega de realizar una contabilidad básica del valor de los recursos ambientales y naturales en sus respectivos territorios[23].

Por lo que respecta a la primera, siguiendo el proyecto presentado por Eurostat[24], se distinguiría entre recursos materiales, por una parte, que serían todos aquellos recursos de carácter tangible de los que la naturaleza dispone, entre los cuales estarían a su vez los recursos minerales, los recursos bióticos (procedentes de la vida, como los recursos agrícolas, pesqueros, etc.) y los recursos de aporte, que son renovables de por vida, como la radiación solar, el viento o el ciclo hidrológico. Por otra parte estarían los recursos del medio

[23] Un ejemplo pionero, no sólo a nivel nacional, sino más allá de nuestras fronteras en este sentido es el de Naredo, en su intento por realizar una Contabilidad Nacional de los Recursos Hídricos en España. Puede consultarse a este respecto Naredo, J. M. (1996): **Spanish water accounts**, en San Juan, C. y Montalvo, A., coord. (1996): **Environmental economics in the European Union**. *Mundiprensa/Univ. Carlos III*, págs. 369 a 445. También puede consultarse Aranda, D. (1993): **La contabilidad del medio ambiente y los recursos naturales**, en *Economistas nº 55*, págs. 421 a 429, donde se hace un repaso general sobre el tema al tiempo que se resume un modelo de integración de la contabilidad nacional en la Cuentas Nacionales.

ambiente, que son aquellos que proporcionan flujos de servicios al ser humano, provenientes del suelo, el aire o el agua, como la capacidad de beber o de respirar, o la capacidad de asimilar los residuos y la contaminación de cada uno de estos medios.

La realización de una Contabilidad Nacional corregida en términos medioambientales (que se podría y debería realizar conjuntamente con la contabilización de los recursos naturales antes comentada, pues proporcionarían información complementaria de gran interés en ambos casos) es mucho más compleja[25]. La Agenda 21 de las Naciones Unidas, surgida tras la Conferencia de Río de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, ha recomendado en este sentido que todos los países de la ONU realicen esta contabilidad integrada de la naturaleza y la actividad económica de forma paralela a la Contabilidad Nacional ya existente, con lo que se podría obtener una información más amplia al tiempo que se minimizan los efectos negativos de introducir esta nueva Contabilidad Nacional sin tener bien definido cómo debe realizarse, permitiendo así un período de aprendizaje en cuanto a la elaboración de estas Cuentas.

Las Naciones Unidas recomiendan que este Sistema de Contabilidad integrada del medio ambiente y la economía se realice a partir del Sistema de

---

[24] Se puede obtener una visión general sobre esta propuesta en Aranda, D. (1992) : **La información estadística económica sobre medio ambiente y recursos naturales**, en *Información Comercial Española nº 711*, nov. de 1992, págs. 82 a 84.

[25] Para la elaboración de esta parte dedicada a la elaboración de una Contabilidad Nacional corregida en término medioambientales he acudido fundamentalmente a Bartelmus, P. (1994) : **Op. cit.**, págs. 34 a 59, donde se realiza un análisis de las propuestas de realización de este tipo de Contabilidad Nacional, así como un repaso a las principales características que posee y los principales problemas que plantea. También me he basado en Jacobs, M. (1991) : **The green economy**. *Pluto Press*, págs. 222 a 241, donde puede encontrarse una visión simple pero completa de estos temas, en la que se hace referencia a aspectos que no se van a tratar en este trabajo, como los indicadores del bienestar o los que se basan en medidas físicas y no monetarias.

Una visión alternativa más general en su acercamiento al tema se encuentra en Repetto, R.; Magrath, W.; Wells, M.; Beer, C. y Rossini, F. (1992) : **Wasting assets : Natural resources in the national income accounts**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 364 a 388.

Contabilidad Nacional que ellos defienden, pero corregido para eliminar los inconvenientes que éste plantea desde una óptica medioambiental[26]. Un ejemplo simplificado del resultado de la aplicación de este sistema se puede ver en la **TABLA 3.1** de la página 119. En todo caso, esto les lleva a perseguir los siguientes objetivos :

- Identificar todas las variables flujo y stock relacionadas con el medio ambiente que aparezcan en la actual Contabilidad Nacional ; el principal objetivo de esta medida sería identificar los gastos nacionales "defensivos" cuyo objetivo es la protección del medio ambiente.

- Incorporar los costes y beneficios ambientales en las Cuentas Nacionales, con especial referencia, dadas las limitaciones actuales en este sentido derivadas de la escasez de datos disponibles y la pobre capacidad para operar con esos datos de que disponemos hoy en día, al uso que se realice de los recursos naturales y, además, a los cambios en la calidad medioambiental, tanto negativos (derivados de la actividad económica) como positivos (por la actuación del sector público u otros agentes en este sentido).

- Realizar una Contabilidad Nacional dirigida al mantenimiento del stock de riqueza mundial, en términos del mantenimiento o ampliación del stock de capital total, en el que ya se incluyen los recursos naturales y medioambientales (como señalaban Pearce y otros autores a la hora de explicitar el concepto de desarrollo sostenible) como parte del capital natural.

- Recopilar un conjunto de indicadores macroeconómicos corregidos en términos medioambientales, a través de la introducción de nuevas variables macroeconómicas que complementen al PIB o a otras medidas similares. Los dos indicadores principales que se han propuesto son un Producto Interior corregido en términos Medioambientales (al que denominaremos PIM) y la Renta Nacional corregida en términos Medioambientales (a la que llamaremos RNM).

[26] Véase Naciones Unidas (1993) : **Integrated Environmental and Economic Accounting**. *ONU*, para estudiar cuáles son las propuestas generales al respecto con un mayor detenimiento.

El PIM se puede calcular tanto en términos del valor añadido desde la perspectiva de la producción, como desde la óptica de la demanda final. Sus respectivos valores, de una manera muy general, serán :

(1) PIM = PIB - CMA, donde CMA se refiere a los costes medioambientales en que incurre la economía.

(2) PIM = C + CA + BC + (X_R - M_R), donde C es el consumo final total, CA es el capital acumulado neto (incluyendo el capital natural), BC es el saldo de la balanza comercial, X_R son las exportaciones de residuos del país (que mejoran la situación de su medio ambiente) y M_R[27] son las importaciones de residuos (que empeoran la situación medioambiental del país que las recibe).

Por lo que respecta al RNM, tiene más interés para la medición del bienestar global de un país, especialmente si se toma en términos per capita. Para ello, se ha propuesto que se incluyan dentro de esta medida los costes medioambientales sobre el bienestar de las economías domésticas, con lo que incluiría una medida de lo perjudicial que es el deterioro ambiental de cara al bienestar de una sociedad. Los problemas se plantean, sin embargo, a la hora de realizar estos cálculos, pues todavía no se ha realizado ninguna propuesta que goce de una aceptación e interés general a este respecto.

Antes de finalizar con las novedades que la Contabilidad Nacional debería incluir para tener presente los costes y beneficios medioambientales (especialmente los primeros), vamos a tratar tres aspectos adicionales. El primero de ellos es el de considerar si los **gastos defensivos** para la protección del medio ambiente se deben sustraer del PIB a la hora de calcular el PIM. En principio parece lógico pensar que se debe hacer así si lo que pretendemos es utilizar el PIM como un indicador de la sostenibilidad de una economía, puesto que esos gastos (que suponen en mayor o menor medida

[27] Las exportaciones e importaciones de residuos que realiza un país son un determinante muy importante de la situación medioambiental de un país, siendo utilizados con frecuencia por los países industrializados (cuyo saldo de exportaciones netas suele ser positivo) para que los residuos generados por su actividad económica no les impidan la posibilidad de disfrutar de un medio natural en condiciones adecuadas, mientras que los países que los reciben, cuya generación propia de desechos es mínima, ven como empeora su situación medioambiental y mejora su balanza de pagos por la compensación por los residuos recibidos. En todo caso,

actividad económica) son para compensar el deterioro ambiental que se ha producido, que, como acabamos de indicar, se debe descontar de las macromagnitudes corregidas en términos medioambientales.

Sin embargo, esta posible decisión es objeto de una fuerte controversia por las siguientes razones : en primer lugar, la adopción de esas medidas de carácter defensivo o preventivo acarrean una serie de costes indirectos en términos de pérdida de actividad económica, que también deberían ser tenidos en cuenta minorando la cuantía de esos costes defensivos ; en segundo lugar, se podría pensar que algunos gastos esenciales, como los derivados de la alimentación, son también defensivos en un sentido amplio, con lo que tendrían que ser descontados junto a los medioambientales, algo que parece escasamente justificable ; por último, estos gastos defensivos conllevan efectos positivos para la economía de un país que también deberían sumarse al PIB (como la mejora ambiental o el surgimiento y desarrollo de nuevos sectores productivos relacionados con el abastecimiento de bienes y servicios de contenido medioambiental) y que podrían compensar el carácter negativo de los problemas que estos gastos pretenden solucionar.

El segundo de estos aspectos ya se ha comentado brevemente con anterioridad, siendo el referido a la medición de la sostenibilidad de un país en base a la **conservación en términos netos de su capital natural**[28]. Aquí el objetivo que se debe perseguir es doble : por una parte, realizar una contabilidad de los recursos ambientales que posee un país ; por otra, se debería medir cuál es la depreciación del stock de capital natural, igual que se hace con el capital físico producido por el ser humano, en base al uso que se haga del mismo en función, no sólo de los recursos que se toman de la Tierra, sino también de la utilización que se hace del planeta como depósito de residuos, que depende en última instancia de su capacidad asimilativa. Esta segunda tarea es significativamente más complicada que la primera, por lo que todavía no existe un estudio amplio al respecto en este sentido.

---

parece una actuación que, si bien es justificable desde un punto de vista económico, es reprobable desde una perspectiva moral.

[28] Que recordemos que se corresponde con el criterio de sostenibilidad fuerte visto con anterioridad en este mismo apartado.

Por último, junto a los sistemas usuales de Contabilidad Nacional, se encuentran las **tablas input-output** como forma de medir en que sentido se mueven los flujos productivos de la economía. Simplemente hacer referencia al hecho de que estas tablas se deberían ampliar con la finalidad de incluir en ellas como entrada, además de las materias primas que se incluyen y que son parte de los recursos naturales, a otros recursos naturales (sobre todo renovables, como el agua, el aire, la radiación solar, etc.) y ambientales (como los servicios que se obtienen por el disfrute de un área recreativa) y como salida, la disposición de los residuos derivados de la actividad económica, tanto productiva como consuntiva[29].

Una economía que pretenda maximizar su PIM o su RNM deberá corregir los efectos perniciosos que la actividad económica genera sobre el medio natural, así como intentar minimizar el uso de recursos naturales o ambientales que se utilizan, de manera que se facilite el mantenimiento del stock de capital natural en la medida de lo posible y la obtención del mayor grado de bienestar alcanzable. En la consecución de este objetivo juega un papel esencial la política medioambiental, cuyos mecanismos de actuación ya se describieron en el capítulo 2 de la Tesis, prácticamente a través de cualquiera de las posibilidades de actuación que permite[30].

---

[29] Quien esté interesado en el tema puede consultar Forsund, F. (1985) : **Input-output models, national economic models and the environment**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics, vol. 1**. *Elsevier*, págs. 325 a 341.

[30] No sólo mediante la corrección de efectos externos negativos debidos a cualquier forma de contaminación, que parece el fin más obvio de la política medioambiental, sino también persiguiendo la conservación de recursos, ya sea por regulaciones directas, por medidas que incentiven un desarrollo tecnológico en este sentido o por incentivos al surgimiento de mercados para algunos de estos bienes, entre otras posibles actuaciones.

TABLA 3-1. Ejemplo de aplicación de integración de cuentas nacionales con el medio ambiente.

			Consumo final		Capital total acumulado			Resto del mundo
					Activos producidos		*Activos*	
Utilización/valor agregado	*Total*	*Producción interior de empresas*	*Economías domésticas*	*Gobierno*	*Excepto los naturales*	*Naturales*	*naturales no producidos*	*Exportaciones/ Importaciones*
Uso de bienes y servicios	591'9	224'0	175'0	42'5	68'0	1'4	7'3	73'7
de los que : servicios de protección del medio ambiente	36'2	22'4	8'8	5'0				
Producto Interior Bruto (PIB)		293'4						
Consumo de capital fijo		26'3			(23'0)	(3'3)		
Producto Interior Neto (PIN)		267'1						
Costes medioambientales del uso de los recursos naturales	(1'6)	58'9	17'1	(5'0)	5'1		(73'0)	(4'7)
Correcciones medioambientales de la demanda final		17'2	(17'1)	5'0	(5'1)			
PIN corregido en términos medioambientales (PIM)		191'0						
Oferta								
Bienes y servicios	591'9	517'4						74'5
Residuos	(1'6)							(1'6)

Fuente : elaboración propia en base a P. Bartelmus (1994) : **Op. cit.**, pág. 37.

De esta forma, la política medioambiental (en sentido amplio) se convertiría en el principal instrumento que permitiría compatibilizar un grado de desarrollo económico que permitiese una mejora del nivel de vida del conjunto de los habitantes del planeta con la adecuada preservación del medio natural (lo que equivale aproximadamente al concepto de desarrollo sostenible), tanto por el posible interés que esto puede tener desde un punto de vista económico como por la conservación de la vida o de paisajes *per se*.

3.2. - COSTES Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES.

Para la elaboración de unas Cuentas Nacionales que tengan en cuenta el medio ambiente y para poder llegar a medir el concepto de desarrollo sostenible hemos visto que era necesaria la contabilización de los costes y beneficios que la actividad humana produce en el medio natural, como señalamos ya al principio de este capítulo. Pero, al mismo tiempo, con vistas al presente trabajo, es necesaria la medición de los costes y los beneficios que la política en defensa del medio ambiente puede provocar tanto sobre la actividad económica como sobre la situación del medio ambiente.

Ejemplos del coste que la actividad económica impone sobre el entorno natural ya vimos en el primer capítulo, donde hicimos una clasificación de los mismos. Se trata ahora de ver cómo la política medioambiental es capaz de incidir en la mejora del medio ambiente (los ejemplos son muy numerosos pues éste es el principal fin que persigue), pero también en empeoramientos en ocasiones[31]. Estas situaciones se pueden aproximar a los fallos del sector

[31] Por ejemplo, un excesivo grado de protección de algunas especies animales pueden llevar a situaciones contraproducentes desde el prisma del funcionamiento ecológico de algunos sistemas. Éste ha sido el caso de la protección del elefante en ciertos países de África, que ha llevado a una sobrepoblación de los mismos que ayuda a la desertización y empeora las posibilidades de subsistencia de varias formas de vida animal y vegetal. Si se incentiva en exceso el uso de fertilizantes y pesticidas para mejorar la producción agraria se pueden provocar problemas importantes no deseados de los que sólo en nuestros días se está empezando a tomar consciencia.

En general, se tiende a olvidar que todo tipo de intervención humana, aunque sea bienintencionada, puede dar lugar a situaciones imprevistas que pueden ocasionar problemas

público que desarrolla la teoría de la elección pública, provocados bien porque el sector público, pese a que sus posibilidades de obtención de información son mayores que las del sector privado de la economía, puede mostrarse incapaz de conseguir la información necesaria o de confirmar que la información obtenida es correcta, bien porque los agentes que participan en el sector público, políticos y burócratas, no persigan la maximización del bien común sino la de su bienestar individual.

Junto a esto, no debemos olvidar que la política medioambiental no sólo tiene efectos sobre la situación de la naturaleza, sino que también puede ocasionar efectos sobre el ritmo de la actividad económica de un país, tanto costes como beneficios, como intentaremos probar en los capítulos que siguen al presente.

La **medición microeconómica de los cambios en el bienestar individual**[32] consecuencia de la puesta en marcha de algún proyecto que pueda afectar a la naturaleza o de la explotación de algún recurso natural o ambiental (por contraposición a la conservación del mismo) debe ser el punto de partida de cualquier análisis que pretenda evaluar el alcance de todas aquellas medidas económicas que incidan en el medio ambiente, como paso previo a la consideración de cuál será la incidencia de esta actuación sobre el bienestar social.

La medición del bienestar individual en términos analíticos parte de las funciones de utilidad individuales, expresión de la satisfacción que a un agente económico le producen los bienes y servicios que consume, incluyendo dentro

---

ecológicos, de mayor o menor gravedad, lo que debería llevarnos a estudiar con antelación el posible efecto de algunas de las medidas que se toman.

[32] Para explicar cómo se puede realizar la medición económica de los cambios en el bienestar individual vamos a basarnos fundamentalmente en Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill*, pues en el cap. 2 del libro realiza un análisis claro y al mismo tiempo completo de este tema. En Johansson, P. (1993) : **Cost-benefit analysis of environmental change**. *Cambridge University Press*, págs. 24 a 42 se realiza un análisis más formalizado de la medición del bienestar individual, mientras que en Pearce, D. y Nash, C. (1993) : **The social appraisal of projects. A text in cost-benefit analysis**. *Macmillan*, se encuentra un estudio menos centrado en el medio ambiente y más general del tema, por si alguien está interesado en profundizar más en esta materia, en las págs. 23 a 41 y 89 a 105.

de esta cesta de consumo los de carácter medioambiental[33]. El problema surge de la necesidad de monetizar los valores de la utilidad que se hayan obtenido, algo difícil de alcanzar contando con que estas funciones de utilidad suelen ser de carácter ordinal debido a la complejidad de otorgar valores concretos a la utilidad que se deriva del consumo de distintos bienes y servicios por parte de un individuo.

La solución a este problema se logra con la utilización del concepto de **excedente del consumidor** para realizar comparaciones en términos monetarios del bienestar del individuo, comparando el excedente del consumidor inicial con el que se logra tras la actuación que modifica sus posibilidades de consumo del recurso medioambiental. Como es bien sabido, el excedente del consumidor se puede expresar como la diferencia entre lo que el consumidor está dispuesto a pagar para disfrutar (o seguir disfrutando) del bien ambiental y lo que realmente paga[34]. Sin embargo, se plantea el problema adicional de que las variaciones del excedente del consumidor como medida del bienestar individual no neutralizan el efecto renta que se produce ante variaciones en el valor de cambio del bien, lo que implica que tanto la utilidad marginal de la renta del individuo como la utilidad marginal de todos los bienes que se consumen se va a ver alterada como consecuencia de esto.

La existencia de varias medidas del excedente del consumidor permite hacer frente a este problema. Las 4 posibles mediciones del excedente del consumidor son las siguientes :

a) la **variación compensatoria**, que se mide por la cantidad de dinero que el individuo debería pagar (o en su caso recibir si la situación llevara a un empeoramiento de la situación ambiental) para que su nivel de bienestar permaneciera invariable ; se trata, en definitiva, de eliminar el efecto renta que

---

[33] Incluso aunque no los consuma directamente, como veremos posteriormente al analizar el valor económico total de los recursos ambientales y naturales.

[34] Aquí surge el problema de conocer el precio que se paga en realidad, al ser muchos de estos recursos ambientales de libre acceso y carecer, por tanto, de un mercado en el que se fijen los precios, por lo que se debe recurrir a precios sombra obtenidos a través de diferentes procesos, en los que juegan un papel esencial los métodos de valoración que el análisis coste-beneficio pone a nuestra disposición. Quien esté interesado en un visión general de la formación de los precios sombra puede obtenerla en Pearce, D. y Nash, C. (1993) : **Op. cit.**, págs. 105 a 118.

se produciría al pasar de una situación a otra, con lo que si el cambio fuera con intención de mejorar la situación medioambiental, se trataría de valorar las ganancias con el cambio a través del pago por el individuo de una cantidad de dinero que le mantenga con el mismo nivel de utilidad.

b) la **variación equivalente** mediría la cantidad de dinero que habría que concederle (o cobrarle si el proyecto tuviera implicaciones negativas para el medio natural) al individuo para que alcanzara un nivel de bienestar igual que el que obtendría si se hubiera llevado a cabo el proyecto, pero sin que éste se lleve en la realidad a la práctica ; dicho de otra forma, se trata de calcular la cantidad de renta que habría que otorgar a la persona para que alcanzase la misma utilidad que si el proyecto se hubiese llevado a término, pero sin que cambien los precios relativos (debido a la no realización del proyecto).

Tanto la variación compensatoria como la equivalente[35] tienen sentido si *en el paso de una situación a otra el individuo puede realizar una reasignación* entre las cantidades consumidas del bien de contenido ambiental, por una parte, y del resto de los bienes (englobados en una cesta), por otra. Sin *embargo, en los bienes de contenido ambiental es posible que en algunos* casos sea imposible una reducción en el nivel de consumo de bienes que por otro lado son gratuitos al carecer de mercado. Este es el caso de lo que E. J. Mishan[36] denominó *bienes no optativos*, que serían aquellos bienes públicos en los que se da esta característica, como puede ser el caso del aire que respiramos o el agua que bebemos.

c) el **excedente compensatorio**, que lo que hace es adaptar la variación compensatoria a la nueva situación que acabamos de describir. En este caso, al ser el bien no optativo un bien gratuito de libre acceso, la restricción presupuestaria del sujeto variaría. Una mejora en la cantidad o la calidad del bien llevaría al consumidor a demandar una mayor cantidad del *mismo ; el excedente compensatorio sería la cantidad de dinero que habría*

[35] Un análisis con mayor grado de formalización de los conceptos de variación compensatoria y equivalente se puede conseguir a través de Bishop, R. y Woodward, R. (1995) : **Valuation of environmental quality under certainty**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, págs. 543 a 554.

[36] Véase Mishan, E. (1971) : **The post-war literature on externalities : An interpretative essay**, en *Journal of Economic Literature, vol. IX, nº 1*, págs. 1 a 28.

que detraer de la renta del individuo para que, consumiendo la misma cantidad del bien (fruto de la mejora en la cantidad o la calidad del mismo indistintamente, como ya hemos dicho), volviera a su nivel de utilidad original.

d) el **excedente equivalente** procedería de la variación equivalente, pero adaptada a la nueva situación, de manera que en este caso se trata de que el individuo alcance el nivel de bienestar equivalente al que obtiene con la mejora (cambio en general) en la situación ambiental, sin que en la práctica varíe su nivel de consumo del bien no optativo. Por tanto, en términos monetarios sería la cantidad de dinero que habría que dar a la persona para que mantenga su nivel de bienestar si la mejora en la provisión del bien ambiental no se produce.

Como es obvio, aunque nos hemos referido en todos los casos a mejoras en la situación ambiental, los 4 conceptos que hemos desarrollado para cuantificar en términos monetarios los cambios en la situación del medio ambiente (por los motivos que sean) son también aplicables a empeoramientos de la situación medioambiental. En estas circunstancias, la forma de operar sería la opuesta a la que hemos descrito, de manera que si ante mejoras en la situación, el individuo tenía que pagar cuando se medía a través de la variación compensatoria o el excedente compensatorio, en el caso de que sufra empeoramientos, el individuo deberá recibir dinero para poder mantenerse en el mismo nivel de utilidad o bienestar. En el caso de variaciones o excedentes equivalentes, el flujo monetario también tendría que ir en sentido contrario en situaciones de empeoramiento frente a las de mejora.

En este análisis microeconómico de la medición de las variaciones en el bienestar individual ante cambios en la situación ambiental, tomemos el tipo de medida que tomemos, tiene gran importancia el hecho de que, de manera general, en última instancia, simplificando hasta cierto punto el análisis que hemos realizado, o bien el consumidor debe pagar una cantidad de dinero (para evitar que la situación negativa suceda o, alternativamente, para que ésta mejore) o bien debe recibirla (para compensarle si termina sucediendo algo que empeore su situación o para convencerle de que acepte este empeoramiento). La cantidad que el individuo está dispuesto a pagar tiene la denominación de disposición a pagar (*"willingness to pay"*) mientras que la que está dispuesto a recibir como compensación se conoce como disposición a

aceptar o a recibir o compensación exigida ("*willingness to accept*") ; como veremos más adelante, ambas medidas monetarias (en especial la disposición a pagar) tienen gran relevancia en algunos de los métodos de valoración que se enmarcan dentro del análisis coste-beneficio, en especial en el método de valoración contingente[37].

El problema es que el resultado que podemos obtener con cada una de las medidas que hemos descrito puede llegar a ser distinto, con lo que para medir un mismo cambio en la situación ambiental la solución que se hallaría utilizando el excedente del consumidor, la variación compensatoria y la variación equivalente podría ser lo suficientemente diferente[38] como para plantearse el dilema de cuál de las 3 (5 si incluimos el caso de los bienes no optativos) elegir a la hora de operar.

---

[37] Aquí surge el tema de las disparidades que presentan los cálculos que se realizan según se use la disposición a pagar o a aceptar, que comentaremos con más detenimiento cuando desarrollemos el método de la valoración contingente en el siguiente apartado del capítulo, al igual que haremos con el estudio que citamos a continuación. Un análisis empírico de estas disparidades lo realizan Coursey, Hovis y Schulze en Coursey, D.; Hovis, J. y Schulze, W. (1987) : **The disparity between willingness to accept and willingness to pay measures of value**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 92 a 100, donde estos autores obtienen el resultado de que las primeras preguntas sobre ambas disposiciones reflejarían abultadas diferencias entre ellas, que se irían corrigiendo en el caso de que el proceso fuese iterativo, así como que la disposición a pagar parece mostrar un valor más acorde con el que se obtendría si existiera un mercado definido para esa situación de cambio.

[38] La razón de que sean diferentes es en última instancia que, mientras que el excedente del consumidor se calcula utilizando la curva de demanda habitual o marshalliana, para hallar la variación compensatoria y la equivalente se deben utilizar las curvas de demanda compensadas o de Hicks (que son aquellas que se obtienen tras haber descontado el efecto renta de una variación en los precios relativos), donde la curva de demanda compensada derivada de la variación equivalente estaría a la derecha de la de la variación compensada, pues la primera implica mantenerse en el mismo nivel de consumo tras la mejora de la situación ambiental, mientras que la segunda implica que se mantiene el nivel de utilidad previo a dicha mejora.

Así, ante una mejora en la situación medioambiental, la medición hecha por medio de la variación equivalente sería la que ofrecería un mayor incremento del bienestar individual, seguida de la realizada usando el concepto de excedente del consumidor y siendo la menor la referida a la variación compensatoria. Para ver esto con más detenimiento a través de un análisis gráfico puede acudirse a Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.** , pág. 34.

Existen dos motivos que hacen preferible la utilización del excedente del consumidor como medida de cómo estas variaciones en la situación medioambiental afectan al individuo : en primer lugar que su cálculo es mucho más fácil, pues se hace a través de una demanda directamente observable (la demanda marshalliana) ; en segundo lugar que, en principio, como el valor que se obtendría con el excedente del consumidor estaría entre los de la variación compensatoria y la equivalente, se minimizaría el margen de error[39]. De todas formas, en realidad, al final, el cálculo se tiende a realizar por medio de las disposiciones a pagar o a ser compensados, pues son mucho más fáciles de calcular ; como ya hemos comentado, las dificultades de este cálculo se comentarán cuando se trate el método de valoración contingente.

Con todo, los problemas no terminan aquí, puesto que lo que de verdad es de interés para el economista son las preferencias sociales, lo que implicaría que se deberían agregar las voluntades individuales para así obtener una idea de si el paso de una situación medioambiental a otra sería deseable desde el punto de vista social o no. Esto sería relativamente sencillo si todos los consumidores tuviesen idénticos gustos, pero es obvio que en realidad esto no es así[40].

Otros problemas que presenta, en general, la valoración de los beneficios y de los costes ambientales son los que siguen [41]:

– el problema de la *correcta definición de los objetivos*, no sólo en términos medioambientales, sino también de objetivos complementarios, como no afectar negativamente a la distribución de la renta, tener presente el coste económico del paso de una situación a otra, etc.

---

[39] Véase Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, pág. 40 para una aclaración importante en este sentido.

[40] Quien esté interesado en profundizar en este tema puede acudir a Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, págs. 62 a 72 o, alternativamente a Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar*, págs. 45 a 50.

[41] La mayoría de ellos están sacados de Fisher, D. (1974) : **Sobre los problemas de medición de los beneficios y los costes medioambientales**, traducido al castellano en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem*, págs. 179 a 195 y de Freeman III, A. (1979) : **The benefits of environmental improvement : Theory and practice**. *John Hopkins University Press*, págs. 17 a 32.

– el *problema político*, derivado de la dificultad de obtener una función de bienestar social, a no ser que fuera en presencia de un dictador, como afirma el Teorema de la Imposibilidad de Arrow.

– la *dimensión temporal* del proyecto o de la situación ambiental (en el sentido de que si no se corrige a tiempo, el problema puede agravarse y degenerar en una situación irreversible), que guarda una estrecha relación con la tasa de descuento que se utilice para convertir valores de generaciones futuras en valores presentes[42].

– la *creciente dependencia de las matemáticas* de este tipo de análisis (en especial del análisis coste-beneficio), que lleva a que se pase por alto que existen una serie de variables políticas, sociales y administrativas que no son fácilmente cuantificables, aparte del hecho de preguntarse los autores más radicales (que son quienes más critican este aspecto) si el coste económico que requiere la obtención de la información necesaria para llevar a cabo el análisis justifica en determinados casos la realización del mismo.

– los derivados de las *imperfecciones que presenten las técnicas matemáticas y econométricas* por medio de las cuales se elaboran en ciertas ocasiones este tipo de análisis, que sin embargo cada vez son menores al surgir nuevas técnicas que mejoran las anteriores y sacan provecho de la mayor capacidad de cálculo de los ordenadores actuales.

Pese a todas estas críticas, es indudable la utilidad que presenta este tipo de análisis, pues es el único de que disponemos para realizar una evaluación lo más objetiva posible de los costes y beneficios que se derivan de un cambio en la situación medioambiental de una comunidad. La medición de todos estos costes y beneficios requiere la utilización de un instrumental adecuado que garantice que ésta sea lo más correcta posible con la finalidad de evitar o minimizar en la medida de lo posible los problemas que acabamos de presentar.

Dejando de lado técnicas especializadas en la medición de los efectos sobre la naturaleza (de las cuales se responsabilizan los expertos en ciencias naturales, físicas o ingeniería) y las técnicas econométricas que se puedan utilizar para probar los efectos macroeconómicos de determinados

[42] Sobre la tasa de descuento volveremos más adelante en este apartado.

instrumentos de la política medioambiental en la economía de un país, el resto del **instrumental disponible** se encuadra dentro de las siguientes categorías[43] :

1.- El análisis coste-beneficio, que consiste en enumerar y comparar en términos monetarios, los beneficios y los costes (incluyendo los costes de oportunidad en éstos últimos) de un proyecto o de un recurso natural o ambiental concreto, atendiendo al hecho de que el beneficio social neto (diferencia entre el beneficio y el coste calculado) del proyecto o recurso sea positivo. Será en las herramientas de cálculo que se utilizan en este tipo de análisis en materia medioambiental en la que nos centraremos posteriormente, puesto que es el que mayores posibilidades presenta de cara a evaluar la conveniencia o no de realizar un proyecto o salvaguardar un recurso[44].

2.- El análisis coste-efectividad suele aceptarse como una variante del análisis coste-beneficio en la cual mientras que los costes se evalúan en términos monetarios, los beneficios se miden en términos de la efectividad de la decisión que se pretende adoptar, por lo que en muchas ocasiones juega un papel significativo en las primeras etapas del proceso de decisión y en los instantes iniciales de puesta en marcha del proyecto, pudiendo considerarse complementario del análisis coste-beneficio. Normalmente las decisiones terminan tomándose en función de la propuesta que minimiza el coste, lo que implica que no es preciso conocer los beneficios para operar con él, lo que al tiempo que constituye su principal ventaja, es también su principal inconveniente frente al análisis coste-beneficio. Un ejemplo de la aplicación de este tipo de medidas consistiría en la adopción de una maquinaria con nueva tecnología por parte de un hospital, en la que se compara el coste de la maquinaria con la mejora en las condiciones de salud que proporciona.

---

[43] Siguiendo la clasificación existente en OCDE (1989) : **Environmental policy benefits : Monetary valuation**. *OCDE*, págs. 17 a 22.

[44] Si se decide conservar el recurso, la manera de explotarlo y el ritmo de explotación se elegirían en función de técnicas usadas por la economía de los recursos naturales, que como ya hemos señalado, no es objeto de este trabajo.

CUADRO 3.2

INSTRUMENTOS ANALÍTICOS PARA EVALUAR PROYECTOS

	EXPLICACIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO	• Comparar en términos monetarios beneficios y costes de un proyecto. • VPN positivo.	• El más utilizado y desarrollado. • Fácil evaluación de los costes. • Amplio instrumental disponible para valorar los beneficios.	• Determinación de la tasa de descuento social. • Atención al problema de las irreversibilidades. • Calcular el valor económico total.
ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD	Compara los costes monetarios con la efectividad de un proyecto.	• Muy útil por su sencillez en las etapas iniciales del proceso de decisión. • Fácil cálculo, pues no se calculan beneficios.	• Muchas veces se reduce a elegir la alternativa que minimice el coste. • Cómo elegir un índice de efectividad adecuado.
ANÁLISIS MULTICRITERIO	• Se usa cuando los beneficios que se obtienen son de naturaleza muy diversa. • Se dan ponderaciones a cada tipo de beneficios en función de la importancia que se le dé y se obtiene un índice ponderado.	• Muy recomendado cuando los beneficios sean de diversa índole.	• Gran complejidad en el instrumental matemático exigido. • Discrecionalidad al otorgar las ponderaciones. • Requiere un gran cantidad de datos cuantitativos y cualitativos muy precisos.
ANÁLISIS RIESGO-BENEFICIO	• Se comparan los beneficios que se derivan de un proyecto con los riesgos de carácter medioambiental que plantea. • Deben concederse probabilidades de que se produzca el suceso negativo.	• Indicado en los casos en los que exista incertidumbre. • Aprovecha las técnicas de evaluación de beneficios del análisis coste-beneficio.	• Muy impreciso, al tener que asignar una probabilidad al suceso y tener que operar con costes esperados en lugar de reales. • Sólo recomendable si el efecto probable del riesgo es de gran magnitud monetaria.
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación *a priori* de los impactos negativos de *cualquier tipo de proyecto* dentro de las distintas alternativas existentes.	• Muy interesante como ayuda a la preservación del *entorno natural*. • Aplicación muy generalizada al ser un requisito legal su aplicación previa a la realización de un proyecto en muchos países. • Recomendación y utilización de medidas correctoras si el impacto ambiental es negativo.	• Evaluación compleja de los cálculos de los costes y beneficios de grandes proyectos en los que pueden intervenir múltiples variables. • Difícil monetización de muchos de estos costes.

CUADRO 3.2 (Continuación)

AUDITORÍA MEDIOAMBIENTAL	Técnica a posteriori que permite conocer la situación de la "salud ambiental" de una empresa o un proyecto.	• Permite la obtención de mucha información muy útil que a su vez facilita la adopción de medidas correctoras cuando sea necesario. • Aplicación creciente por la mayor concienciación ambiental de las empresas y por razones de marketing.	• Imposibilidad de aplicación a priori. • Necesidad de armonizar los criterios de realización de auditorías ambientales.

Fuente : elaboración propia.

3.- El análisis multicriterio se aplica cuando los beneficios del proyecto o del recurso son de diversa índole y no todos ellos son mensurables homogéneamente, puesto que cada uno tiene un índice de medida distinto y no homologable en términos monetarios. Pese a que el análisis de este tipo sea de una gran complejidad, utilizando técnicas matemáticas avanzadas, simplificando se puede decir que consiste en asignar una serie de ponderaciones a cada uno de los factores generadores de los beneficios, de manera que se pueda obtener un índice compuesto, que luego se compararía con los costes de igual forma que en el análisis coste-efectividad, permitiendo otorgar prioridades a los proyectos. Los problemas que presenta vienen dados por la dependencia que presenta este tipo de análisis con vistas a proporcionar resultados válidos tanto de la cantidad y la calidad de la información utilizada (más amplia que en otros tipos de análisis) como de que las ponderaciones asignadas sean las correctas.

4.- El análisis riesgo-beneficio lo que hace es comparar los beneficios de una política con los riesgos que ésta ocasiona, lo que le hace muy similar también al análisis coste-beneficio, hasta el punto de que ciertos autores afirman que se trata de un análisis coste-beneficio en el contexto de situaciones de incertidumbre o de riesgo. En estas circunstancias, el factor básico del análisis es conceder una probabilidad de que se produzca el suceso negativo, como puede ser que se dé un escape o un accidente nuclear o químico a la hora de decidir la conveniencia o no de instalar la central nuclear o la planta química, unirla a los demás costes derivados de la actividad y compararlos con los beneficios generados por la misma. Este tipo de análisis

se critica por ser muy impreciso (si se evalúa el daño que ocasionaría un accidente nuclear, deberemos asignar una probabilidad de que se produzca y el coste de vidas humanas de que se dé, cuando asignar un coste finito a una vida humana es virtualmente imposible) y sólo tiene sentido cuando el efecto del suceso sea fuertemente negativo.

5.- Las evaluaciones de impacto ambiental, en las que se intentan enumerar los impactos negativos de cualquier tipo de actuación (en general se realiza para proyectos de grandes obras públicas e instalación de cierto tipo de plantas productivas especialmente contaminantes), así como las diferentes alternativas con las que se cuenta, realizando para ello una evaluación detallada de los costes y beneficios económicos y medioambientales de la actuación. En este caso, por tanto, se deben especificar con claridad todas las consecuencias ambientales del proyecto, lo que es fundamental desde el punto de vista de la preservación del entorno natural. Sin embargo, requiere una evaluación conjunta de costes y beneficios fácilmente cuantificables en términos monetarios con otros cuya expresión en dinero es muy difícil, por tratarse de características intangibles del proyecto en cuestión. Cabe destacar que ésta es la técnica de mayor difusión en la actualidad, pues en muchos países es obligatoria la realización de un estudio de este tipo antes de dar el visto bueno a una amplia variedad de proyectos públicos y privados de inversión, con la finalidad de que su impacto ambiental esté equilibrado frente a los posibles beneficios que reporta, llevando a cabo medidas restauradoras y de corrección medioambiental en caso de ser necesario[45].

6.- Las auditoría medioambientales no son propiamente dichas una herramienta que nos permita el estudio de la conveniencia o no de un proyecto, pero la incluyo aquí por considerar que sí permite evaluar las

[45] La bibliografía disponible sobre este tema es muy amplia por la importancia práctica que tiene. En mi opinión, el lector interesado en estos temas puede acudir a dos obras publicadas en castellano : la primera es Fraguas, A. (1995) : **Metodologías para la evaluación de impactos ambientales**, en **Medio ambiente y empresa**, coord. por Ruesga, S. y Durán, G. *Pirámide*, págs. 133 a 150, donde se explica con brevedad en qué consiste, cómo se aplica y qué medidas implica la realización de una evaluación de impacto ambiental. La segunda obra estudia este tema con más profundidad y con mayor detenimiento en el caso de España, siendo Gómez, D. (1994) : **La evaluación de impacto ambiental**. *Ed. Agrícola Española.*

implicaciones medioambientales de un proyecto o de la actuación de una empresa *a posteriori*, permitiendo la adopción de las adecuadas medidas correctoras si el resultado fuese indicador de un mala calidad ambiental ; de esta forma, si el proyecto o la actuación de la empresa en cuestión fuera perjudicial para el medio ambiente (dicho de otra forma, reportara costes para el mismo), la auditoría ambiental permitiría conocer la situación y corregir los costes en que se está incurriendo. Esta herramienta, en definitiva, en lugar de realizar un análisis a priori sobre la conveniencia o no de emprender determinadas actuaciones en función de las repercusiones que pueda tener sobre el medio ambiente y sobre la actividad económica, permite realizar un estudio de los costes o beneficios medioambientales de un proyecto o una empresa que ya está en marcha. La principal desventaja de este tipo de instrumento se deriva precisamente de la imposibilidad de aplicarlo para realizar análisis previos, si bien como hemos visto existen numerosas herramientas analíticas que permiten este tipo de estudio, a las que la auditoría ambiental complementa eficazmente una vez que el proyecto o la empresa ya se han puesto en marcha[46].

Pero como ya hemos señalado, nosotros vamos a centrarnos en el **análisis coste-beneficio**[47], puesto que es el que más se utiliza para evaluar si

[46] Las auditorías medioambientales se están generalizando en el ámbito de la empresa privada como auditoria adicional que, en lugar de permitir un conocimiento detallado de la situación económico-financiera de la empresa, permite un conocimiento actualizado del grado de respeto al medio natural que presenta, permitiendo tomar las medidas apropiadas para mejorarlo si hiciera falta. Por otra parte, si bien en muchos países todavía no son obligatorias, su utilización se está generalizando con la intención de obtener ventajas de anticipación y de mercadotecnia y comercialización en el mercado.

Quien esté interesado en este tema puede recurrir a Cordero, L. (1994) : **Auditorías medioambientales**, en **Empresa y medio ambiente**, coord. por S. M . Ruesga y G. Durán. *Pirámide*, págs. 151 a 172, donde se encuentra una referencia general al tema, así como a los requisitos legales que presenta en la Unión Europea. Un estudio mucho más detallado desde una perspectiva económica se puede hallar en Barton, H. y Bruden, N. (1995) : **A guide to local environmental auditing**. *Earthscar Publications*.

[47] Existen tres textos que recomiendo a quienes estén interesados en un estudio general del análisis coste-beneficio, comentando las formas de llevarse a cabo, las ventajas e inconvenientes de su aplicación y la argumentación teórica que subyace al análisis, dos de ellos de carácter general y uno más centrado en el análisis coste-beneficio en un contexto

un proyecto o el mantenimiento de un recurso natural es interesante para la sociedad y porque el resto de los métodos de análisis *a priori* que hemos comentado tienen su base en el análisis coste-beneficio y son muy parecidos a él[48].

Vamos a comenzar indicando los **pasos que deben seguirse** (ver **DIAGRAMA 3.1**) a la hora de realizar un análisis coste-beneficio[49], que son estos 8 que siguen :

1/ *Definición del proyecto* : en esta fase se debe definir con precisión tanto el proyecto en sí y en qué va a consistir como el grupo de personas cuyo bienestar se va a ver afectado positiva o negativamente por el mismo.

2/ *Identificación de los impactos que producirá el proyecto* : se deben incluir aquí no sólo los impactos de carácter ambiental, sino también los económicos, sociales e incluso psicológicos que el proyecto pudiera provocar, como podrían ser el efecto desplazamiento que la construcción de una gran presa implicaría para la población que viviera en la zona afectada.

3/ *Especificar los impactos relevantes desde un punto de vista económico* : en general se consideran relevantes todos aquellos impactos que ocasionan un cambio en la utilidad individual de las personas afectadas (incluso aunque ésta fuera sólo una) y, por tanto, en el bienestar social ;

---

medioambiental. El primero de ellos es Mishan, E. (1994) : **Cost-benefit analysis**. *Routledge*, donde se realiza un estudio detallado a nivel intermedio de este tema ; en segundo lugar está Pearce, D. y Nash, C. (1993) : **The social appraisal of projects. A text in cost-benefit analysis**. *MacMillan*, de concepción algo más moderna, con mayor grado de formalización (si bien el nivel continua siendo intermedio) y con un tratamiento interesante de temas como la tasa social de descuento o el análisis coste-beneficio en situaciones de riesgo e incertidumbre, aparte de dedicar un capítulo al análisis coste-beneficio en los países menos desarrollados ; por último, Johansson, P. (1993) : **Cost-benefit analysis of environmental change**. *Cambridge University Press*, donde se realiza un estudio completo de los fundamentos teóricos que subyacen tras el análisis coste-beneficio, pero sin entrar en profundidad en las técnicas concretas que utiliza.

[48] Con la excepción de la evaluación de impacto ambiental, que también se utiliza mucho y que tiene formas de operar diferentes y de la auditoría ambiental, que como ya ha quedado indicado es un instrumento *a posteriori* de evaluación de la situación de una empresa o proyecto.

[49] Siguiendo para ello a Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar*, págs. 8 a 20.

lógicamente, cuanto mayor sea el tamaño del grupo afectado, mayor relevancia tendrá su análisis. Por otra parte, la existencia o no de un mercado para el impacto causado es irrelevante de cara al análisis que se debe realizar, pues de hecho se halla incluso en la base del mismo debido al carácter cercano a un bien público que presentan la mayoría de los bienes ambientales y a que el impacto realizado entra dentro del concepto de externalidad, que por sí mismo justifica que se realice un análisis para evitar el fallo que provoca el mercado al no otorgar un precio a determinados bienes.

4/ *Cuantificación física de los impactos relevantes* : en esta etapa del proceso se cuantifican los impactos físicos del proyecto, tanto en términos de los costes como de los beneficios que producirá, pero teniendo en cuenta la incertidumbre existente acerca del resultado final del mismo. Aquí cobran especial relevancia las Evaluaciones de Impacto Ambiental como instrumento que facilita esta cuantificación.

5/ *Evaluación monetaria de los impactos relevantes* : para realizar esta tarea es fundamental disponer de precios que nos permitan valorar el alcance económico de los impactos. Si podemos utilizar los precios que para determinados impactos nos pueden proporcionar algunos mercados, deben ser éstos la primera elección. Pero existen tres misiones que debe cumplir el analista : la primera, si los precios de mercado son válidos, como el proyecto y sus efectos se van a prolongar durante un amplio período, expresar los precios en términos reales y descontados, para lo que deberá eliminar el impacto en los mismos de la inflación esperada y usar una tasa de descuento para expresar valores futuros en términos presentes ; la segunda, corregir los precios de mercado cuando éstos puedan sufrir una distorsión, como, por ejemplo, las derivadas de mercados en los que no exista competencia perfecta (muy abundantes en la práctica) o las ocasionadas por intervenciones gubernamentales que distorsionen los precios de mercado, como puedan ser la fijación de precios máximos o mínimos ; por último, se deberán calcular los precios en ausencia de un mercado para el bien que resulta afectado por el proyecto (lo que sucede en la mayoría de los bienes ambientales), para lo que se utilizarán las técnicas de evaluación de costes y, esencialmente, de beneficios que desarrollaremos a continuación en este mismo capítulo.

6*l Descontar los flujos monetarios de costes y beneficios* : la finalidad de este paso es expresar el valor presente de todos los flujos monetarios relevantes derivados del proyecto, algo de gran importancia porque la mayor parte de estos proyectos cuentan con un horizonte temporal de impacto muy dilatado. El descuento de los valores se puede realizar, bien en términos de beneficios netos o bien descontando uno por uno los beneficios y costes implicados en el proyecto. Sobre el tema de la tasa de descuento volveremos posteriormente.

7*l Aplicar una regla de elección del proyecto final* : el objetivo de todo análisis coste-beneficio es decidir entre varios proyectos alternativos cuál es el más conveniente desde la óptica de la preservación del medio natural, o bien aceptar o rechazar un único proyecto existente. Para ello se suelen utilizar dos criterios alternativos :

- el más frecuente es calcular el valor presente neto del proyecto (VPN), en cuyo caso el proyecto elegido será aquél cuyo VPN sea positivo y mayor. El VPN se calcularía con la siguiente fórmula :

ECUACIÓN 1

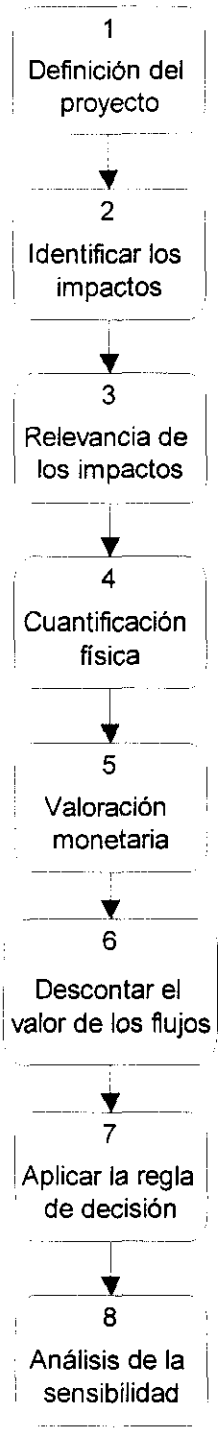
$$VPN = \sum B_t (1+i)^{-t} - \sum C_t (1+i)^{-t} ,$$

donde B_t es el flujo de los beneficios descontados hasta el año "t" a una tasa de descuento "i", mientras que C_t es lo mismo pero en términos del coste de construcción del proyecto.

- la otra alternativa consiste en calcular el ratio entre beneficios y costes en términos presentes, con lo que si el resultado es mayor que uno el proyecto será aceptado (tanto mejor cuanto mayor sea el valor del ratio).

DIAGRAMA 3. 1

ETAPAS DEL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO



Fuente: elaboración propia.

8/ *Realizar un análisis de sensibilidad*: teniendo presente que en el análisis coste-beneficio siempre tenemos que operar con valores esperados y, por tanto estimados, de la mayor parte de las variables, se trata de ver cuál es el grado de sensibilidad del Valor Presente Neto ante variaciones en estas variables (tasa de descuento, corrientes físicas y monetarias de los beneficios y costes esperados y expectativas de duración del proyecto), de manera que, conociendo a qué variables es más sensible el VPN, se debe concentrar el esfuerzo de cálculo en ellas para minimizar la variabilidad del VPN obtenido.

Acabamos de comprobar (en los pasos 5 y 6) la importancia de **descontar las corrientes futuras de beneficios y de costes** a la hora de llevar a cabo el análisis coste-beneficio. Ahora bien, qué razón o razones hacen que descontar estos valores sea lo idóneo. La razón básica es que la tasa de preferencia intertemporal de los individuos tiende a hacer prevalecer la satisfacción de las necesidades presentes, dejando en un segundo término las necesidades de las propias generaciones presentes y, sobre todo, de las futuras. La **tasa de descuento** lo que permite, por tanto, es plasmar analíticamente esa menor importancia que se le concede a los beneficios y costes futuros. Otra razón frecuentemente expuesta es que la existencia de incertidumbre sobre si seguiremos viviendo o nuestras preferencias seguirán siendo las mismas en el futuro o sobre si los beneficios esperados se producirán finalmente o no, lleva a que el ser humano "prefiera pájaro en mano que ciento volando", con lo que de nuevo se explica la preferencia por el presente que justificaría la aplicación de una tasa de descuento.

La existencia de una tasa de descuento[50] es, no obstante, poco compatible con la idea de desarrollo sostenible que hemos defendido previamente en este capítulo, puesto que cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor será la importancia que le concedamos a la capacidad de las generaciones futuras de asegurarse una calidad de vida suficiente mediante la preservación del stock de capital natural de la economía. Esto

[50] El análisis de la tasa de descuento, con la forma de calcularlo, las implicaciones que tiene con vistas al medio ambiente y las críticas que se le pueden realizar se realiza fundamentalmente a partir de Pearce, D. y Turner, R. (1990): **Economic of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 211 a 225.

conlleva que la definición o el cálculo de la tasa de descuento que se debe aplicar sea una cuestión de gran relevancia.

El proceso matemático que nos permite realizar el descuento de los valores futuros para ponerlos en función del valor presente de los mismos es relativamente sencillo. Para ello se puede partir del cálculo del valor futuro de una peseta por medio del tipo de interés de mercado que nos ofrecen por esa peseta, con lo que el valor presente de una peseta en el año "t" sería[51] :

$$VP = \frac{1}{(1+r)^t} \text{ptas.} ,$$

donde VP es el valor presente de una peseta y "r" es la tasa de descuento que se aplica.

Existen dos razones de interés para que la tasa de descuento social (es decir, aquélla que prefiera la sociedad en su conjunto) siempre tenga valores positivos :

I- La primera es la existencia de una *tasa de preferencia temporal de la sociedad* (equivalente en términos sociales a la individual que hemos comentado con anterioridad) expresada en función de una preferencia social por el presente debido a la impaciencia que, a la hora de consumir, parece predominar en los seres humanos.

II- La segunda se debe a que la *productividad del capital* es positiva en términos del coste de oportunidad de la inversión, de manera que una inversión en el presente proporciona una corriente de rendimientos futuros cuyo valor presente es igual al de la inversión que realizamos, ya que el rendimiento de la inversión se va a destinar a compensar al inversor (o al prestamista que le proporciona fondos a la empresa) por el riesgo en el que ha incurrido, mientras que el dinero invertido se podría haber destinado a otros fines alternativos que incrementaran el nivel de bienestar del inversor y/o de la sociedad en el presente.

En condiciones de competencia perfecta y de no intervención del sector público en la economía se puede demostrar que la solución del cálculo de la

[51] Existe una forma más compleja de realizar el mismo cálculo, que se puede consultar en Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar*, págs. 128 a 132.

tasa de preferencia temporal social por un lado, y de la productividad del capital por otro, darían lugar a un resultado idéntico[52]. Como no es habitual que estas condiciones se cumplan en la práctica, no podemos asegurar que podamos calcular una única tasa de descuento social, pero al menos sí que sabemos que el resultado de cualquiera de las vías de hallar la tasa de descuento social siempre será positivo.

La relevancia del cálculo preciso de la tasa de descuento de una sociedad desde el punto de vista del medio ambiente es enorme, pues, como ya hemos indicado, una tasa de descuento elevada dará como resultado una más que previsible destrucción acelerada del patrimonio natural[53]. En concreto, en lo relativo a la preservación del medio natural, las generaciones futuras se verían perjudicadas al menos en 3 aspectos :

– Cuando el perjuicio ambiental de un proyecto se manifieste en el futuro, el descuento llevará a que el valor presente que se calcula del daño ocasionado sea significativamente menor que el deterioro medioambiental real que se produzca en el futuro (tanto menor cuanto mayor sea la tasa de descuento y el período de tiempo que transcurra).

– Cuando los beneficios de un proyecto se hagan patentes fundamentalmente en un futuro lejano, el descuento de los beneficios les aminorará respecto al valor real que alcanzarán en el futuro, lo que podría llevar a que el proyecto no se realizase.

– Por último, cuanto mayor sea la tasa de descuento, mayor será el ritmo de extracción presente de los recursos naturales no renovables, lo que reducirá el stock disponible de esos recursos para las generaciones futuras[54].

Con todo, pese a que la aplicación de la tasa de descuento a toda corriente de beneficios y costes que se prolongue en el futuro parece tener una

---

[52] Para el lector que esté interesado tanto en comprobar cómo se podría calcular la tasa de descuento ya sea a través de la tasa de preferencia temporal de la sociedad, ya sea por medio de la productividad del capital, como en obtener la demostración de que bajo estas condiciones ambos resultados serían iguales puede recurrir a Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Op. cit.**, págs. 213 a 217.

[53] Por esta circunstancia en ocasiones se habla por los economistas más preocupados por asuntos relativos al medio ambiente de la "tiranía del descuento".

[54] Como se demuestra en Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Op. cit.** , págs. 271 a 276.

fundamentación teórica y práctica clara, existen una serie de críticas que cabe realizar que limitan en un cierto grado la aplicación de la tasa de descuento. Los inconvenientes de la aplicación de la tasa de descuento son básicamente los que siguen :

- la aceptación de la impaciencia en el consumo que nos llevaría a preferir el presente al futuro se puede poner en entredicho, habida cuenta de la necesidad de que un individuo intente conservar un nivel de consumo adecuado a lo largo de su ciclo vital ; en todo caso, no todas las preferencias individuales muestran propensión a vivir el presente, puesto que los comportamientos previsores están muy generalizados.

- el uso de la incertidumbre para justificar la existencia de tasas de descuento positivas también es objeto de críticas, como la de que aunque nosotros muramos la sociedad pervivirá, que la existencia de un valor de opción en algunos bienes ambientales permite cubrir cambios futuros en nuestras preferencias o que la inseguridad acerca de los valores futuros no debe cubrirse con la aplicación de una tasa de descuento por cuanto ello implica asignar a priori más valor al presente que al futuro, pudiendo minorar o anular con ello importantes posibles beneficios futuros.

- la justificación de la tasa de descuento en base al coste de oportunidad de la inversión (o la productividad del capital) recibe una crítica significativa : que presupone que todo el rendimiento de la inversión se reinvierte en su integridad[55], cuando parte o la totalidad de los mismos se podrían dedicar a incrementar los niveles de consumo .

- si las generaciones presentes tuvieran en cuenta el bienestar de las generaciones futuras como parte de su función de utilidad, debido al altruismo con nuestros descendientes, la tasa de descuento podría ser menor, ya que es difícil defender que sería nula (como defienden algunos autores radicales) debido a que las decisiones de las generaciones presentes son las que determinan los tipos de interés presentes.

La elección de tasas de descuento nulas es, por tanto, poco defendible, mientras que la adopción de tasas de descuento negativas llevaría a la paradoja de que siempre deberíamos posponer el consumo presente en favor

[55] Debido a que la tasa de descuento es constante en el tiempo.

del futuro, lo que llevaría a un empobrecimiento de las generaciones presentes, sin que éstas tengan la certeza de que sus descendientes no van a aplicar tasas de descuento positivas que invalidaran el esfuerzo hecho en el presente. De todas formas, cabe preguntarse qué sentido tendría posponer indefinidamente el consumo, si no es el de adoptar tesis de sostenibilidad extremas con la intención de garantizar, ante todo, la supervivencia de la vida en la Tierra (siguiendo las posturas éticas medioambientales ecocéntricas).

Por otra parte, en muchos casos, la dificultad que conlleva el cálculo de una tasa de descuento social conduce a que se adopten los tipos de interés del mercado como indicadores con vistas a una fijación política de la tasa de descuento que se debe aplicar a los proyectos que la sociedad lleve a cabo. Sería conveniente, en función de las críticas que hemos realizado a la tasa de descuento que éstas fueran menores de lo que podrían indicar los cálculos realizados o el tipo de interés de mercado, aunque aquí se daría la paradoja de que los tipos de interés elevados ralentizarían el crecimiento económico y, consecuentemente, la destrucción del patrimonio ambiental.

Otro aspecto problemático en la aplicación práctica del análisis coste-beneficio es que hacer en presencia de **irreversibilidades**[56], como pueda ser el caso de la inundación de una zona rica tanto económica como ambientalmente para construir una presa en esa zona. En este caso, la regla que antes comentamos para calcular el Valor Presente Neto (VPN) de un proyecto se complica, pues ahora sería :

ECUACIÓN 2

$$VPN = \sum B_t(1+i)^{-t} - \sum C_t(1+i)^{-t} - \sum P_t(1+i)^{-t},$$

donde, a lo ya explicado en la página 135, se añade P_t que mide los costes de oportunidad en que se incurre al perder definitivamente los beneficios que se ven anulados con la preservación de lo que el proyecto va a destruir definitivamente.

[56] Ver Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Op. cit.**, págs. 153 a 157, para ver una explicación sencilla de los efectos que la consideración de la generación de irreversibilidades tiene para el análisis coste-beneficio.

Krutilla y Fisher[57] señalan además una serie de aspectos adicionales a considerar en la reformulación de la ecuación, que podrían llevar a hacer mucho más difícil que el proyecto fuera viable, haciendo que el VPN fuese negativo. El primero hace referencia a que los beneficios que se esperan del proyecto (B_t) se irían reduciendo con el paso del tiempo, debido esencialmente al desarrollo tecnológico (como sería el caso de que la presa se hubiera realizado con fines de aprovechamiento del potencial de generación de energía eléctrica, pues con el paso del tiempo se hallarían nuevas formas de obtención más barata de este tipo de energía).

En segundo lugar, la pérdida de los beneficios que se seguirían obteniendo como consecuencia de la preservación del área anegada por el embalse constituirían un coste adicional que aminoraría el Valor Presente Neto del proyecto. Esto es tanto más cierto cuanto que los beneficios de la preservación del área probablemente sean crecientes con el paso del tiempo : en primer lugar debido a que la escasez relativa de recursos previsiblemente será cada vez mayor ; en segundo lugar, porque con el paso del tiempo, se conocerán mejor posibles beneficios que se pueden obtener del ecosistema de la zona destruida (por ejemplo, los potenciales beneficios para la medicina y la industria farmacéutica que pueden encontrarse en los bosques tropicales) ; por último, la demanda de protección del medio ambiente tiende a crecer conforme se incrementa la renta per capita, algo que es previsible que siga sucediendo en el futuro. Pese a todo, no debe olvidarse que el cálculo preciso de B_t y de P_t es muy difícil de realizar, estando sujeto por tanto a numerosos errores.

Existe una visión alternativa del concepto de irreversibilidades en el análisis coste-beneficio, que postula que la posibilidad de dar origen al surgimiento de una situación irreversible no debe medirse a través del VPN del proyecto causante de ello, sino por el *valor de cuasi-opción* ("quasi-option value") de que disfruta el emplazamiento que va a ser destruido, entendiendo

[57] Se puede consultar Porter, R. (1982) : **The new approach to wilderness appraisal through cost-benefit analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, nº 9*, págs. 59 a 80, para estudiar de manera resumida las implicaciones del modelo de Krutilla y Fisher, cuyo desarrollo original se encuentra en Krutilla, J. y Fisher, A. (1985) : **The economics of natural environment**. *John Hopkins Press*.

como tal los beneficios netos que se espera obtener de esa zona en el futuro, beneficios cuya probabilidad de realización se desconoce en el momento presente. Siempre que la probabilidad de conocer en el futuro esos beneficios netos esperados no sea nula, el valor de cuasi-opción será positivo, con lo que, en función del mismo, deberemos decidir qué parte de la zona afectada por el proyecto se va a desarrollar finalmente.

Este comentario sobre el valor de cuasi-opción nos permite entrar a comentar otro aspecto de gran importancia en el análisis coste-beneficio, como es el de delimitar cómo debemos calcular el **valor económico total**[58] de un bien ambiental, ya que el valor de este tipo de bienes no se reduce al valor de uso presente que proporcionan. Este valor de uso presente es el más fácilmente observable, al igual que sucede con el conjunto de los bienes de la economía, si bien en determinadas circunstancias tiene un precio delimitado por el mercado (un cazador furtivo de tigres, pese a actuar ilegalmente, obtiene un beneficio cuantificable en términos monetarios por el tigre que ha cazado, en función del valor que el mercado le proporcione por ello, que normalmente será elevado) y en otras carece de él[59] (como el beneficio que le reporta a un ornitólogo la observación de diferentes tipos de aves).

Pero, en el caso de los bienes de carácter medioambiental, el valor económico total no se limita al valor de uso del bien, ya que también se deben incluir los valores de opción y de existencia, al margen del denominado valor de herencia, que la mayor parte de los autores incluyen como parte del valor de existencia. Un esquema explicativo de todos ellos se incluye en el **DIAGRAMA 3.2.**

Por lo que respecta al valor de opción[60], éste estaría compuesto por la valoración que la sociedad da a la posibilidad de consumir o utilizar el bien

---

[58] Un buen resumen de los aspectos que conciernen al cálculo del valor económico total se puede encontrar en Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Op. cit.**, págs. 129 a 140, donde se hace una breve referencia a algunos intentos de medición del valor de opción y del valor de existencia en las págs. 137 a 140.

[59] En ocasiones se señala que el valor de uso que tiene un precio fijado por el mercado se puede llamar directo, mientras que el que carece de él se denominaría indirecto.

[60] Este valor de opción no debe confundirse con el valor de cuasi-opción al que anteriormente hemos hecho referencia, aunque la base de partida de los dos es similar.

ambiental en el futuro o, expresado de otra forma, a la opción de aprovechar los servicios que el bien ofrece en el futuro. El valor de opción se convierte así en una prima que se paga para asegurarse la posibilidad de consumo futuro de estos bienes. De esta forma, a la hora de calcular cuál es el precio total que vamos a pagar por disponer de esta opción (al que vamos a denominar precio de la opción, PO), es decir, nuestra disposición a pagar por el disfrute de esa opción, la fórmula a aplicar sería ésta[61] :

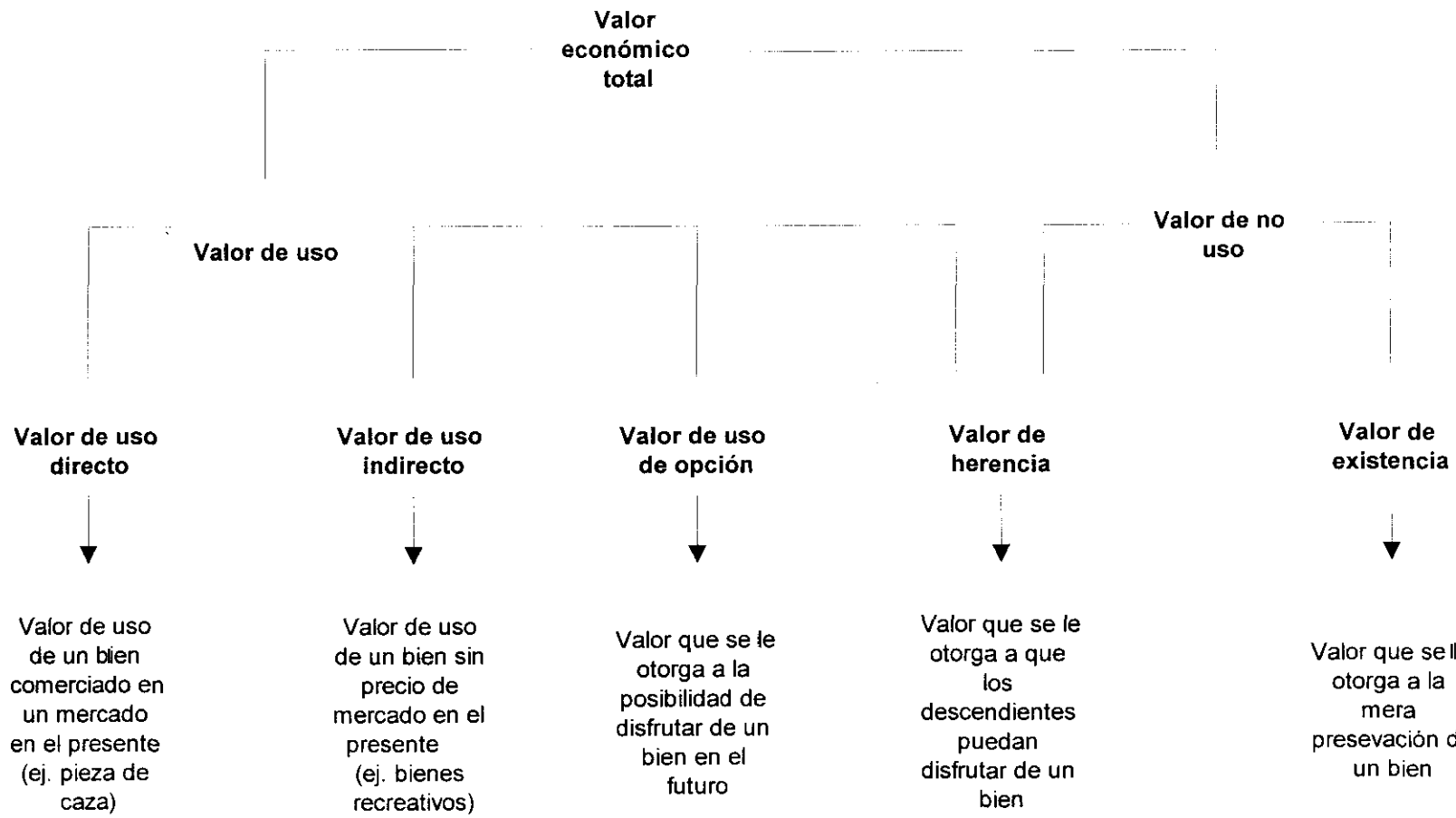
$$PO = ECE + VO,$$

donde ECE mide el excedente del consumidor esperado por el posible consumo del bien en el futuro y VO es el valor de opción o prima por poder disfrutar del derecho a disponer de esa opción, ya que a la prima que estamos dispuestos a pagar deberíamos sumarle la disposición a pagar por el consumo esperado del bien en el futuro, que vendría reflejada por el ECE.

[61] Una visión alternativa del cálculo del precio de opción con un mayor grado de desarrollo matemático y de la problemática que rodea al valor de opción se puede encontrar en Ready, R. (1995): **Environmental valuation under uncertainty**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, en las págs. 568 a 593.

DIAGRAMA 3.2

VALOR ECONÓMICO TOTAL DE UN BIEN AMBIENTAL



Fuente: elaboración propia.

El valor de existencia[62], por último, no guarda relación con el uso del bien, ni presente ni futuro, sino con la simple ganancia de saber que el bien existe. En este caso, la posible explicación de que se le otorgue una valor a la mera existencia de un bien no tiene una formulación clara entre los economistas, ya que los factores que pueden llevar a que exista este tipo de valor en un bien no son fácilmente cuantificables al ser de carácter cualitativo y estar relacionados con motivos altruistas. Entre los principales que se han mencionado estarían :

- los motivos herencia, que darían origen al denominado por algunos autores valor de herencia que, sin embargo se podría considerar como un valor de uso si se incluye dentro de la función de utilidad del sujeto el bienestar de sus descendientes.

- la simpatía por cualquier tipo de forma de vida, incluida la humana, así como por algunos valores paisajísticos con los cuales nos sentimos de algún modo unidos por razones sentimentales o de otro tipo.

- la creencia de que los seres vivos tienen derechos, igual que las personas, que no podemos quebrantar.

- la creencia de que lo verdaderamente importante es el funcionamiento equilibrado del planeta Tierra como un organismo autorregulado sostén de la vida en nuestro planeta, del cual el ser humano sería en todo caso un administrador, siguiendo la hipótesis Gaia.

En definitiva, cualquiera de estas razones servirían para explicar la presencia en muchos bienes ambientales de valores de existencia, que junto a

---

[62] Un artículo donde se realiza un estudio empírico concreto sobre valores de opción y de existencia explicando cómo se lleva a cabo se encuentra en Brookshire, D.; Eubanks, L. y Randall, A. (1993) : **Estimating option prices and existence values for wildlife resources**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 112 a 128. Por su parte, en Attfield, R. (1998): **Existence value and intrinsic value**, en *Ecological Economics, vol. 24, nº 2/3*, págs.163 a 168, se encuentra una definición del valor de existencia, así como la problemática sobre su medición, que el autor considera que se centra en la elección de la voluntad de pago, por un lado, o a ser compensado, por otro, como método de valorar hasta qué punto un individuo está dispuesto a pagar por conservar un bien cuyo único valor es de existencia (y, por esa misma razón, en principio es intangible) o en qué medida considera que debe ser compensado por la desaparición del mismo, respectivamente.

los de opción y los de uso compondrían el valor económico total de un bien ambiental.

Como hemos visto, el análisis coste-beneficio no está ni mucho menos exento de problemas en su aplicación práctica (usar una tasa de descuento adecuada, hacer frente a la existencia de irreversibilidades, calcular el valor económico total de un bien ambiental, delimitar los impactos del proyecto con precisión y señalar cuáles son los relevantes, cuantificar física y monetariamente estos impactos, disponer del instrumental analítico necesario para realizar los cálculos, etc.), a los que se añaden los de carácter general para todos los instrumentos de medición del impacto ambiental que vimos previamente (ver página 128).

De todas formas, como ya hemos señalado, de entre los distintos tipos de evaluación de proyectos de que dispone la sociedad, el más utilizado es el análisis coste-beneficio, pues es el que más alto grado de desarrollo ha alcanzado, tanto a nivel de su aplicación teórica y práctica como a nivel de las posibilidades que ofrecen los diferentes tipos de análisis que se han ido generando en los últimos 20 años. Además, su cada vez mayor aplicación práctica permite conocer mejor los problemas que plantea e impulsar soluciones que permitan superarlos.

A la hora de poner en marcha el análisis coste-beneficio se debe aplicar un criterio para evaluar la conveniencia o no de llevar a cabo un proyecto y, como ya señalamos anteriormente, el criterio de más amplia aceptación es el del Valor Presente Neto. Para calcular el VPN se deben realizar los cálculos descontados de los beneficios esperados del proyecto, de los beneficios irreversibles que se pierden al realizarlo (sus costes de oportunidad, en otras palabras) y del coste que implicará su puesta en marcha. De entre estos 3 elementos, el análisis coste-beneficio se centra en los dos primeros, que son los que mayor relevancia tienen en su cálculo y, de manera especial atendiendo a una perspectiva medioambiental, en los costes de oportunidad medioambientales del mismo, razón por la cual en el siguiente apartado nos vamos a centrar en los métodos que se han desarrollado para calcular estos beneficios, ya sea de acciones en favor del medio natural o de pérdidas de riqueza natural como consecuencia de un proyecto de obras públicas.

La razón de esto es que el cálculo de los costes económicos de un proyecto es relativamente sencillo de realizar (pues implica conocer los costes de materiales, compra de terrenos, mano de obra, financieros, etc., de un proyecto, que pueden calcularse en colaboración con los ingenieros que lo proyectan ya que todos los inputs que se van a utilizar tienen un precio de mercado claramente definido).

Por otra parte, el cálculo de la corriente de beneficios esperados también se puede hacer en su mayor parte en base a las expectativas de variables que están sujetas al funcionamiento habitual del mercado (excepto en el caso en que se trate de un proyecto con beneficios de carácter ambiental, como puede ser la instalación de una planta depuradora ; si éste es el caso, se traducirían los beneficios físicos en beneficios monetarios por medio de las técnicas que se explican en el apartado siguiente), pues se trata de definir cuál es la producción o el rendimiento esperado de la inversión, cuál es el precio al que se espera vender el fruto de la inversión y, en base a ambas magnitudes, calcular cuál es la corriente de beneficios esperados del proyecto.

3.3. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES.

Vamos pues a hacer un repaso de los principales métodos de que dispone el análisis coste-beneficio para medir los beneficios de carácter medioambiental que se pueden derivar de un proyecto en defensa del medio natural, así como los costes de oportunidad en que se incurre al realizar un proyecto de inversión, en términos de los beneficios irrecuperables que se pueden perder con el mismo.

Comenzaremos realizando una clasificación general de los métodos disponibles[63] en dos grandes grupos, con una serie de subclasificaciones

[63] Un buen resumen general de los principales métodos de valoración existentes se puede encontrar en Markandya, A. (1993) : **The value of the environment : A state of the art survey**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 142 a 166. Otro con una perspectiva algo diferente y traducido al castellano es Freeman III, A. (1992) : **Panorámica de las metodologías de**

dentro de ellos, antes de explicar en qué consisten, cómo se ponen en marcha y cuáles son sus puntos a favor y en contra. La clasificación[64] agrupa a los métodos de valoración de los beneficios medioambientales atendiendo a si son enfoques desde la perspectiva de la derivación de una curva de demanda o no, como sigue (ver **TABLA 3.2**) :

A/ Enfoques de demanda, que son aquéllos que tienen como finalidad la construcción de una curva de demanda para el bien ambiental con la finalidad de valorarlo. A su vez, se pueden distinguir dos categorías en este *enfoque* :

1. Preferencias directas, que sería el caso en que los gustos de los individuos se obtienen de manera directa, a través de cuestionarios, como sucede en el *método de la valoración contingente*.

2. Preferencias reveladas, cuando las preferencias individuales se infieren por medio de las compras realizadas por las personas de bienes con un precio de mercado definido ; éste es el caso del *método del coste de viaje* y del *método de precios hedónicos*.

B/ Enfoques no basados en la curva de demanda : bajo esta calificación se incluyen una serie de propuestas, con un menor grado de

---

evaluación, en Junta de Andalucía (1992): **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía*. Por último, en León, C. (1997): **Evaluación económica del impacto ambiental: ¿medir o transferir?**, en *Economistas nº 74*, págs. 390 a 397, puede encontrarse un resumen muy breve de los principales métodos que vamos a comentar, así como un repaso a las aplicaciones prácticas realizadas en España para la valoración de los espacios naturales a partir de estos métodos. Más ejemplos de aplicación práctica de la mayor parte de los métodos que vamos a comentar se pueden obtener en distintos artículos de Azqueta, D. y Pérez, L., coord. (1996): **Gestión de espacios naturales**. *Mc Graw-Hill* o en Azqueta,D. (1995): **Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España: primeros resultados**, en *Economistas nº 64*, págs. 429 a 434.

[64] Tomada de Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, pág. 114 y 115. Una clasificación alternativa que agrupa a los métodos de valoración en base a dos parámetros, el tipo de mercado que se aplica (donde se distingue entre mercados convencionales, implícitos y construidos) y el tipo de comportamiento que se les supone a los consumidores (real o propuesto), puede encontrarse en Ruesga, S. y Durán, G. (1995) : **Empresa y medio ambiente en el contexto de la economía de mercado**, en **Empresa y medio ambiente**, coord. por Ruesga, S. y Durán, G. *Pirámide*, págs. 63 y 64.

interés y de aplicación práctica que los basados en la derivación de curvas de demanda. En estas circunstancias no es posible la realización de un cálculo del bienestar ganado o perdido por los individuos, ya que no se puede calcular ni el excedente del consumidor ni medidas equivalentes (ver página 122 y siguientes), pero pueden facilitar información de interés a los órganos administrativos que decidan sobre estos temas. En este tipo de enfoques se incluyen :

1. Enfoques basados en cambios en las relaciones de producción que se derivan de la función de producción. Aquí se incluirían el *método de los costes evitados o inducidos*, el *sistema de funciones de dosis-respuesta* (es similar al anterior y cuando procedamos a su estudio lo haremos conjuntamente), el *procedimiento de los costes de reposición* y el *enfoque de los costes de oportunidad* (al menos si se considera que estos se incluyen a la hora de elaborar una función de producción). Algunos autores señalan que el método del coste de viaje tiene una serie de características que podrían incluirle en este grupo.

2. Aquí se incluye la observación de los comportamientos correctores de los consumidores a la hora de reducir el impacto sobre ellos de una externalidad ambiental.

TABLA 3-2

ENFOQUES PARA LA EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES

ENFOQUES BASADOS EN CURVAS DE DEMANDA			ENFOQUES NO BASADOS EN LA CURVA DE DEMANDA				
PREFERENCIAS DIRECTAS	PREFERENCIAS REVELADAS		BASADOS EN LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN				OTROS
Valoración contingente	**Precios hedónicos**	**Coste del viaje**	**Costes evitados**	**Funciones de dosis-respuesta**	**Costes de reposición**	**Costes de oportunidad**	**Comportamientos correctores**
Consiste en entregar cuestionarios a los usuarios reales o potenciales para averiguar su disposición a pagar por el uso del bien medioambiental	Pretende valorar ciertos bienes y servicios medioambientales en base al efecto que tienen sobre los precios de mercado de otros bienes	Intenta calcular el precio sombra de un bien ambiental a través de los costes en que se incurre para acceder al mismo (sobre todo por el coste total del viaje para llegar a él)	Intenta medir el valor del perjuicio ambiental de una actividad por medio de los costes que se evitarían si la actividad se redujera o eliminara	Similar al anterior. Establece relaciones entre cantidad de perjuicio emitido por una actividad y grado de mejora en la actividad receptora, siempre que esto sea evaluable en términos monetarios	Utiliza el coste de reposición o restauración de un bien ambiental como medida de los beneficios que ese bien reporta a la sociedad en su conjunto	Se intenta evaluar la rentabilidad de un bien ambiental en función de los costes de oportunidad en que se incurriría si se destruyese. Cuando esos costes sean muy elevados, la preservación del bien ambiental será deseable	Se pretende valorar los beneficios monetarios de una acción en defensa del medio ambiente usando como "proxy" los gastos que los ciudadanos realizan en este sentido

Fuente : elaboración propia

Vamos a pasar ya a comentar cada uno de ellos[65], centrándonos de manera muy especial en los que pretenden obtener una función de demanda derivada con la que poder evaluar las variaciones en el bienestar de los individuos debido a la utilización o a la pérdida del disfrute de bienes medioambientales. Posteriormente, para finalizar, haremos un repaso conjunto a los pros y los contras de estos métodos con la intención de comprobar hasta qué punto son útiles en el desempeño del propósito que pretenden alcanzar.

3.3.1. MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE [66].

Como acabamos de señalar, este método pretende derivar una curva de mercado para un bien ambiental a través de la observación directa de las preferencias de los consumidores del mismo, con la intención de conocer sus preferencias de manera directa por medio de la formulación de cuestionarios y el análisis de las respuestas recibidas. Tiene la significativa ventaja sobre otros métodos de valoración de que es aplicable a la inmensa mayoría de los casos en los que deba valorarse un bien ambiental, algo que no sucede con otros enfoques alternativos. Esto está llevando a que su grado de aplicación

---

[65] En los comentarios sobre los distintos métodos de evaluación existentes nos vamos a basar en tres obras fundamentalmente : en primer lugar, Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill*, cap. 4 a 7, texto claro, completo y en castellano sobre los métodos de valoración de los beneficios ambientales y su problemática ; por otra parte, Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar*, cap. 3 a 6, una exposición clara y algo más formalizada que la anterior ; por último, OCDE (1989) : **Environmental policy benefits : Monetary valuation**. *OCDE*, cap. 4 y 5, donde se combinan adecuadamente análisis teóricos y empíricos de los distintos métodos. El resto de los textos o artículos que vayamos utilizando para desarrollar el apartado los iremos reseñando conforme vayamos avanzando en la exposición.

[66] Quien desee profundizar en este método, aparte de las obras mencionadas en la nota anterior, puede consultar Johansson, P. (1992) : **Método de valoración contingente**, en **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía*, donde se realiza un resumen de los aspectos más destacados del mismo, así como Riera, P. (1995) : **Manual de valoración contingente**. *Instituto de Estudios Fiscales*, un texto muy amplio sobre la derivación teórica del método y sus implicaciones prácticas, con numerosos casos aplicados.

práctica[67] sea cada vez mayor, siendo además el único enfoque que permite captar valores de existencia.

La elaboración de un estudio de este tipo pasa por una serie de **etapas** que vamos a comentar brevemente a continuación, señalando posteriormente los problemas principales que presentan algunos de estos pasos, utilizando para ello una clasificación de los sesgos que afectan a este tipo de análisis :

1) La primera de ellas consiste en definir con precisión a qué mercado hipotético se van a dirigir las preguntas (un proyecto público que mejore la calidad ambiental, con el fin de saber qué valor le dan los consumidores a esa mejora), así como el mecanismo de financiación al que se va a recurrir (para financiar las mejoras, en este caso). A partir de aquí se elabora el cuestionario.

2) Distribuir el cuestionario y obtener las respuestas al mismo, para lo que se le solicita al encuestado que exprese su disposición máxima a pagar para que el proyecto se lleva a cabo y, en ocasiones, su disposición máxima a ser compensado por la no implementación del proyecto.

3) Obtener la disposición media (algunos autores prefieren escoger la mediana) a pagar y a ser compensado de todos los entrevistados, eliminando en el proceso las respuestas no significativas por haberse alejado en exceso de la media.

4) Se estiman curvas de demanda derivadas a partir de los resultados del cuestionario, pudiendo establecerse una serie de grupos cada uno con su propia curva, en función de la edad, la renta, el nivel educativo, etc. Esto permitiría realizar predicciones posteriores sin necesidad de repetir por completo el experimento.

5) Agregar los datos obtenidos de disposiciones a pagar o ser compensado para el conjunto de población relevante que se escoja durante un período de tiempo determinado, lo que conlleva en ambos casos la dificultad de elegir bien la población afectada y el período en el que se extenderán los beneficios.

---

[67] Ver nota 63 y 65 a este respecto, así como Gerking, S.; de Haan, M. y Schulze, W. (1993) : **The marginal value of job safety : A contingent valuation study**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 129 a 141.

6) Evaluar los resultados globales del estudio, tanto en el momento de su conclusión como una vez que el proyecto se haya realizado.

La principal crítica[68] que se le plantea a la utilización del método de valoración contingente es comprobar si éste es válido o no ; de hecho, buena parte de los estudios empíricos acerca de la valoración de los beneficios ambientales se dedican a este tipo de cuestiones por medio de la comparación de los resultados obtenidos para un mismo bien con dos métodos alternativos[69] o con datos que se puedan extraer de mercados reales y no hipotéticos. Estas comparaciones han permitido detectar una serie de **sesgos** en la puesta en práctica de este método, que permiten analizar los principales problemas que éste plantea, pudiendo clasificarse de la siguiente manera[70] :

a/ Sesgo estratégico, presente debido al conocido (en la literatura económica) problema del polizón ("*free-rider*"), pues en principio se les incita a los encuestados a revelar su disposición a pagar o a ser compensados cuando, incluso si mienten, se van a convertir en beneficiarios de los efectos positivos del proyecto. Afortunadamente, los análisis realizados hasta la fecha de la

---

[68] Una amplia enumeración de críticas al método de valoración contingente y al método del coste de viaje desde múltiples perspectivas se realiza en Eberle, W. y Hayden, F. (1994) : **Crítica de la valoración contingente y del coste de viaje como métodos para la evaluación de los recursos naturales y los ecosistemas**, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem,* págs. 197 a 342, si bien alguna de las mismas ya se han comentado.

[69] Un par de ejemplos de esto se pueden ver en Azqueta, D. (1995) : **Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España : primeros resultados**, en *Economistas nº 64*, págs. 429 a 433, donde se comentan algunos estudios simultáneos realizados en España con el método del coste de viaje y el método de valoración contingente, así como Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill*, cap. 9, donde se comenta un estudio realizado para valorar los impactos ambientales y económicos de la contaminación acústica utilizando tanto el método de precios hedónicos como enfoques basados en la función de producción a través del método de los costes evitados. Por otra parte, en Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Op. cit.**, pág. 152, se encuentra un cuadro de gran interés en el que se compara la validez del método de valoración contingente en comparación con otros métodos de valoración (el método del coste de viaje y el método de precios hedónicos, básicamente) en función de si los resultados obtenidos son o no parecidos.

[70] Esta clasificación está tomada de Pearce, D. y Turner, R. (1990) : **Op. cit.** , pág. 149, si bien se desarrolla a partir de los textos mencionados en la nota 65 de la página 152.

significación de este sesgo parecen probar que es poco relevante en las respuestas finales.

b/ Sesgos instrumentales en el diseño del cuestionario, que a su vez pueden ser de 5 tipos :

- El *sesgo del punto de partida*, provocado por la forma en la que el encuestador pretenda obtener la disposición a pagar del entrevistado[71]. Cada una de estas formas puede dar lugar a comportamientos distintos que pueden distorsionar los resultados finales.

- El *sesgo del vehículo*, por el que se pretende incluir que el medio de pago hipotético de la mejora propuesta influye en la respuesta proporcionada. La mayoría de los estudios prueban que este sesgo existe (las respuestas difieren en función de si el pago se hace con mayores impuestos, un precio a los usuarios u otra medida), si bien algunos autores no lo consideran como tal, pues la fórmula de pago es una variable más de la decisión de pago que se adopte.

- El *sesgo de la información*, por el que las respuestas del entrevistado varían según su percepción de si el proyecto que le proponen se va a llevar a cabo o no, pues en algunos casos no lo sabe con certeza. Aparece con relativa frecuencia y para resolverlo parece

[71] Las diferentes formas de obtención de respuestas para conocer la disposición a pagar o a ser compensado son :

- *Formato abierto*, en el que se le permite al encuestado expresar la cantidad que desee, lo que origina que muchos encuestados no respondan por no conocer bien el tema. Ésta y las dos siguientes admiten respuestas abiertas, en distinto grado, del entrevistado.
- *Formato subasta*, en el que se le da una cifra de partida al entrevistado, que puede subir o bajar en función de sus preferencias hasta que se planta en una cifra final concreta. Muy utilizado, en ocasiones en combinación con el primero.
- *Formato múltiple*, con el que se le proporciona al encuestado una tabla con distintas respuestas de las que elige una. Se introduce el sesgo del entrevistador, especialmente si se introducen "pistas" como la de subrayar algunas cifras más destacadas.
- *Formato binario*, en el que se le da una alternativa de pago al encuestado que éste elige o rechaza, lo que le asemeja al sistema de precios (se compra al precio de mercado o no), pero requiere un estudio previo cuidadoso para elegir los valores de partida.
- *Formato iterativo*, que consiste en que, tras la primera respuesta, se le ofrece al entrevistado información adicional con la que adoptar otras respuestas, lo que obliga a una mayor reflexión, pero permite adoptar un comportamiento más estratégico.

adecuado utilizar un procedimiento iterativo en la encuesta, pues le da más confianza en este sentido al entrevistado.

♦ El *sesgo del entrevistador*, que aparece, no sólo por la posibilidad de que la forma de plantear las preguntas incida en las respuestas, sino también por que el mecanismo de encuestación[72] que se utilice incide en el resultado. Así, las entrevistas personales imponen más respeto a los entrevistados que las demás, lo que puede hacer que no responda lo que piense por vergüenza, por ejemplo.

♦ Por último, el *sesgo del orden*, que influye en el sentido de que, cuando se valoran varios bienes simultáneamente, el orden en el que se pide la valoración puede incidir en las respuestas, por ejemplo si se empieza por dar un valor alto a los primeros bienes planteados, es posible que se valore menos a los últimos aún cuando en las preferencias del sujeto estén por delante. Otra posibilidad es que al computar el pago total de todas las respuestas dadas, el individuo haya excedido su renta, lo que invalidaría sus contestaciones.

c/ El sesgo de la hipótesis, que plantea el problema de que, dado que la pregunta es meramente hipotética, el entrevistado no se tome ningún interés en contestar con precisión tras haber razonado un tiempo mínimo, por considerarlo una pérdida de tiempo. Parece ser que este riesgo tiene cierta relevancia, aunque se podría resolver si se realiza un cuestionario que incentive al entrevistado.

d/ El sesgo operativo, que plantea la duda de hasta qué punto el mercado hipotético en la sombra que se formula a través del método de la valoración contingente se asemeja a un mercado real en el que las propuestas ya se han producido, para lo que se hacen algunas recomendaciones en el sentido de que los encuestados estén familiarizados con el problema o de que sean participativos y estén interesados en el tema. Esto nos llevaría de nuevo al tema de la validez de este método en comparación con los restantes enfoques de derivación de un curva de demanda (método del coste de viaje y

[72] Los mecanismos de encuestación se concretan en entrevistas personales, telefónicas, por correo o a través de experimentos de laboratorio, con un grupo representativo reducido seleccionado previamente.

método de precios hedónicos), que ya hemos comentado anteriormente; todo parece indicar, no obstante, que, pese a que los resultados pueden diferir en cierto grado, este método es válido y muy útil en determinadas circunstancias para valorar bienes ambientales.

Un caso en el que esto es especialmente cierto es el de los bienes ambientales que carecen de valor de uso, limitándose su utilidad a la posesión de un **valor de existencia** que a través de otros métodos es difícilmente mensurable, lo que no sucede con el método de valoración contingente. Este método permite una valoración aproximada de este tipo de valor económico, que ha permitido deducir que su importancia relativa es mayor de la que se pensaba dentro del valor económico total. De todas formas debe tenerse cuidado de no intentar dividir los distintos tipos de valores de un bien ambiental a la hora de hacer un cuestionario sobre el mismo, ya que esto puede conducir a duplicidades en los valores (que llevarían a un valor total exagerado) y a confusiones entre los encuestados.

Para finalizar con el método de la valoración contingente, referirnos al hecho de que preguntar a los entrevistados indistintamente por su **disposición a pagar o por su disposición a aceptar una compensación** puede llevar a errores en los resultados finales del trabajo empírico[73], pese a que en la teoría económica ambas variables parezcan estar muy cercanas y, por tanto, parezcan propensas a un uso indistinto. Las razones que explican esto son :

⇒ Las medidas hipotéticas (como las obtenidas con el presente método) de la disposición a ser compensado tienden a sobrevalorarse por razones psicológicas, mientras que las de la disposición a pagar son menores que las que puedan observarse en el mercado, como consecuencia de la aversión a perder dinero de los consumidores.

⇒ Como consecuencia de ello, en la práctica, la disposición a pagar tiende a ser menor que la disposición a aceptar una compensación, contrariamente a lo que sostiene la teoría. La medida de esta disparidad difiere según los estudios que se han realizado, pero nunca debe pasarse por alto.

[73] Ver nota 37 en la página 125.

3.3.2. MÉTODO DEL COSTE DE VIAJE [74].

Este método fue el primero que se planteó y se empezó aplicar de entre todos los enfoques de valoración de bienes ambientales existentes (en 1947[75]). Pretende valorar bienes ambientales que carecen de mercado por medio del comportamiento de los consumidores en mercados relacionados con el ambiental, por lo que es un método indirecto de revelación de preferencias en un mercado.

En concreto, el coste del consumo de los bienes que están relacionados con el ambiental se toma como una variable "proxy" del precio del bien ambiental en cuestión porque se acepta que el bien ambiental y el gasto en el consumo de los bienes con él relacionados son complementarios, de manera que el nivel de consumo (que refleja las preferencias de la sociedad por el bien, dado el resto de variables) de este bien (el número de visitas) se relaciona con el precio que se paga por él. Uno de los principales inconvenientes de este tipo de análisis es que, al reflejar la valoración del uso de un bien ambiental, es incapaz de medir el valor de existencia.

La demanda de un bien ambiental a través de este método se puede estimar tanto en el plano de la realizada por un individuo representativo como en el del conjunto de la población de una zona concreta. La estimación de la demanda a través de una u otra vía nos lleva a la derivación de distintas funciones de demanda para cada caso.

Así, en el caso de una **función de demanda individual**, se intentaría derivar la función de demanda de un sitio concreto por parte de una persona representativa del comportamiento promedio de una sociedad, por medio del número de visitas que realiza al año ; posteriormente, la agregación de esta demanda individual para la población representada nos permitiría obtener la demanda global. La derivación individual permite incluir muchas más variables en el análisis (razón por la cual se prefiere desde un punto de vista teórico,

[74] Se va a realizar el estudio de este método desde una perspectiva básicamente aplicada. Si alguien desea profundizar en la fundamentación teórica del mismo, con un apreciable grado de formalización, le remitimos a Bockstael, N. (1995) : **Travel cost models**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, págs. 655 a 671.

[75] Los métodos de valoración contingente y de los precios hedónicos se introdujeron en la teoria económica a mediados de los 60 y se desarrollaron a un nivel práctico en ellos 70 y 80.

aunque dificulta al mismo tiempo su aplicación práctica al acentuar la complejidad del análisis), pero una función de demanda individual tipo de esta categoría sería :

$$V_{ij} = V\left(C_{ij}, N_i, Y_i, Z\right) ,$$

donde V_{ij} sería el número de visitas que el individuo "i" realiza al emplazamiento ambiental "j", C_{ij} serían los costes del viaje del individuo a ese bien natural, N_i es el tamaño del grupo que acompaña al individuo, Y_i es la renta de la persona que estamos considerando y Z[76] es un conjunto de otras variables que incluiría el error cometido en el cálculo.

Si se trata de una **función de demanda zonal**, el análisis se simplifica, pues ya no hay que hacer un análisis caso por caso hasta llegar a saber cuál es el individuo representativo. En este caso lo habitual es trazar una serie de zonas concéntricas alrededor del bien natural, definiendo una función de demanda para cada una de estas zonas. Un ejemplo de las funciones de demanda que se estiman en estos casos puede ser el siguiente :

$$\frac{V_{zj}}{P_z} = Z\left(C_{zj}, S_z, A_{jk}\right) ,$$

donde V_{zj} son las visitas que los habitantes de la zona "z" realizan al bien natural "j", P_z será la población de esa zona "z", C_{zj} es el coste de viajar de esa zona al bien natural, S_z es un conjunto de características socioeconómicas de los habitantes de la zona en promedio (renta, tasa de desempleo, nivel educativo, edad, voto a partidos verdes, etc.) y A_{jk} es un vector de características del emplazamiento "j" en relación a otras áreas sustitutivas "k".

Como acabamos de comprobar, en ambos tipos de estimaciones la principal variable de las que influyen en el número de visitas es el coste del viaje, por lo que vamos a pasar a describir brevemente qué se incluye como tal en el método del coste de viaje :

♦ en primer lugar, están los *costes de desplazamiento*, entre los que estarían el gasto en combustible (o el precio del billete si se va en transporte

[76] Aquí se podrían incluir variables ficticias que indiquen si el individuo es o no amante de la naturaleza, si el único destino de su viaje ha sido el bien natural, si conoce algún bien natural sustitutivo del visitado, en qué grado contribuyó la visita a su bienestar, o, por otra parte, la edad de la persona, si vive en un emplazamiento urbano o no, etc.

público), así como los gastos de amortización y de mantenimiento del vehículo por Km.

♦ en segundo lugar, los *costes de acceso* al bien natural, incluidos los costes de aparcamiento y de entrada en el emplazamiento, si los hubiere.

♦ en tercer lugar, los *costes discrecionales o accesorios*, como pueden ser pernoctar en otro sitio o en el mismo emplazamiento, gastos de comidas, etc., que, si bien no forman parte del viaje propiamente dicho, en muchas ocasiones contribuyen de forma decisiva al disfrute del mismo.

♦ por último, está el *valor económico del tiempo* que se destina al viaje[77], en términos del coste de oportunidad del mismo en relación bien al trabajo (medible por el salario que deja de percibir como consecuencia del viaje), bien a actividades de ocio alternativas (de medida más difícil).

La aplicación práctica de este método[78], al igual que sucede con los restantes, es cada vez mayor, debido a la creciente demanda de ejercicios de valoración de bienes ambientales. Con todo, esta aplicación no está exenta de **problemas**, alguno de los cuales son los referidos a continuación antes de finalizar con el estudio de este enfoque :

1) Se deben descartar del estudio a todos aquellos visitantes que no sólo visitaron el emplazamiento estudiado, sino también otros próximos a él, pues no se podría distinguir la parte del coste de viaje destinada a cada uno de ellos. También deben descartarse quienes estén allí sin haber incurrido en costes de viaje por ello (invitados, por ejemplo).

2) También sería aconsejable considerar por separado a la gente que viva próxima al bien natural o realice una visita corta de quienes sean visitantes más duraderos, pues aunque ambos se ponderen igual en términos del coste

---

[77] No vamos a profundizar en la medición de este valor. A quien esté interesado en el tema le remitimos a Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill*, págs. 108 a 112.

[78] Ejemplos de la aplicación en España de este tipo de método están contenidos en Azqueta, D. (1995) : **Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España : primeros resultados**, en *Economistas nº 64*, págs. 429 a 433, así como en Garrido, A.; Gómez, J.; de Lucio, J. y Múgica, M. (1994) : **Aplicación del método del coste del viaje a la valoración de "La Pedriza", en el *Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares* en Madrid**, en Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, págs. 122 a 130.

del viaje, el valor del bien para el segundo será probablemente mayor. Aquí debería incluirse también por separado a aquéllos que han adquirido una vivienda cercana al recurso ambiental para pasar allí sus vacaciones, pues de nuevo está reflejando un mayor interés en él que el resto.

3) Incluir en el análisis emplazamientos alternativos al analizado, para no sesgar el estudio en favor del objeto de análisis. Esto implica la dificultad de encontrar bienes alternativos que sean semejantes en términos de lo que ofrecen y de la distancia a la que están.

4) La elección de la variable dependiente, que ya hemos indicado que es el número de visitas, no sólo en términos de si se estudia individualmente o por zonas, sino también con la intención de incluir en ella de alguna forma la duración de las visitas.

3.3.3. MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS [79].

Este enfoque tiene su origen en el desarrollo, entre finales de los 60 y principios de los 70, de la teoría de la demanda de características por Lancaster y Rosen, fundamentalmente, que indica que los bienes se demandan en función del conjunto de características que los definen. Esto da lugar al concepto de *precio hedónico*, que pretende descubrir todos los atributos del precio de un bien que explican su precio, distinguiendo además la importancia cuantitativa y cualitativa de cada uno de ellos, con la intención final de atribuir a cada característica de un bien su precio implícito, indicativo de la disposición marginal a pagar por el consumo de la misma. También asume (como sucedía en el método del coste de viaje) que existe complementariedad débil entre la característica ambiental del bien y el precio del mismo, lo que le permite inferir la demanda del bien ambiental (indicado por su correspondiente característica) en relación con la demanda de un bien con un mercado claramente definido.

---

[79] Un resumen muy completo de la teoría general que subyace a este método, así como de modelos del mismo para viviendas y salarios, con sus implicaciones para la aplicación práctica, se puede encontrar en Freeman III, A. (1992): **El método hedónico**, en **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía*, págs. 123 a 154.

La aplicación fundamental de este método desde un punto de vista medioambiental se centra en el caso de las viviendas, con la finalidad de conocer si alguna característica de contenido ambiental de las mismas (contaminación acústica, proximidad a un parque, agua corriente de muy buena calidad, etc.) se refleja en su precio final, con lo cual, cuantificando cuál es esa influencia, podremos saber cuál es el precio del servicio ambiental que se presta a esa vivienda.

Simplificando un tanto, se puede afirmar que este enfoque centra su proceso de realización en torno a **3 pasos** que se deben seguir :

1º. En primer lugar, como *etapa previa de obtención de información*, se debe definir con precisión la característica ambiental objeto de estudio, así como discernir si los datos con que contamos están suficientemente desagregados, disponemos de datos de distintas zonas espaciales, así como de referencias en torno a los precios de las viviendas y al conjunto de sus características.

2º. A continuación, una vez que tenemos suficiente información como para realizar el estudio, procedemos a la *estimación de una función de los precios hedónicos.* En esta etapa se trata de establecer la relación que existe entre el precio del bien de mercado (la vivienda en nuestro caso) y las características que lo determinan, entre las cuales está la de índole ambiental, con lo cual se podría establecer una función a estimar como ésta :

$$P_v = P(S_v, N_v, A_v) ,$$

donde P_v se refiere al precio de la vivienda, S_v a las propias características de la misma (número de habitaciones, plazas de garaje, tamaño del jardín etc.), N_v a las del vecindario (si es de una zona rica, número de colegios, tasa de criminalidad, etc.) y A_v a las características ambientales (calidad del aire, proximidad a parques o zonas recreativas, ruido, etc.).

Esta expresión permite obtener los precios implícitos (a los que se les denomina renta diferencial, constituyendo una medida del valor de un cambio marginal en la variable de calidad ambiental) de las distintas características en función de la cantidad de cada una de ellas y del precio de la vivienda,

obteniendo de esta forma una ecuación no-lineal[80]. El cálculo de estos precios implícitos se haría diferenciando la expresión anterior respecto a la característica de interés, en este caso la ambiental. En el punto donde esa renta diferencial se iguale a la valoración marginal que el individuo propietario de la vivienda estudiada hace de la característica ambiental (que depende básicamente de sus preferencias), se determinará tanto el precio de la característica ambiental (la renta diferencial) como la cantidad de servicio ambiental que se demanda.

3º. Por último, se procede a la *estimación de una curva de demanda de la característica ambiental*, para lo que se estima una función de demanda inversa a partir del precio implícito antes calculado, realizando una regresión de este precio implícito respecto a la característica ambiental y a otras variables que se consideren relevantes, como puede ser la renta, la edad o las preferencias de los individuos. Todo ello suponiendo que la oferta de viviendas está limitada en el corto plazo a las ya existentes, por lo que se debe competir por las mismas vía precios si se quiere conseguir una.

Este método, sin embargo, requiere una serie de apreciaciones adicionales acerca de sus capacidades y de su validez. La primera se refiere a la imposibilidad de recoger valores que no sean de uso (como el de existencia) puesto que sólo recoge la valoración del bien o servicio ambiental de las personas afectadas. En segundo lugar, para que el modelo tenga sentido, se debe suponer que existe una relativa movilidad en el mercado de la vivienda, de manera que la gente pueda dirigirse a las zonas cuyas características se aproximen más a lo que él demanda. Esto es difícilmente observable en la práctica, pues los costes de transacción en el mercado de la vivienda son muy elevados y, además, el mercado está segmentado. Por último, en parte por la razón anterior, la inclusión de la renta del individuo (o de la renta per capita si el estudio se hace para una zona, que es lo normal) en la función de demanda

[80] Si fuera lineal, implicaría que los precios implícitos serían constantes, con lo que un individuo podría formar su casa perfecta en función de las características deseadas. Para profundizar en este tema, así como en el desarrollo teórico en general del método de precios hedónicos, se puede consultar Azqueta, D. (1994): **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill*, págs. 131 a 140.

que se derive es fundamental, pues también determina su capacidad de elección en el mercado.

Por lo que respecta a los **problemas** que presenta este enfoque, los principales se pueden agrupar de la siguiente forma :

a) problemas relativos a la obtención de información : si se toma como precio el de la vivienda o el del suelo, si el precio de la vivienda es el de mercado o el del catastro, si se toma el precio de venta o el de alquiler, si se incluyen o no los impuestos sobre la propiedad, etc.

b) problemas econométricos : como falsear el resultado al no incluir alguna característica importante de la vivienda, multicolinealidad si dos de las características incluidas están relacionadas (por ejemplo, en casas cercanas a fábricas, el ruido y la contaminación atmosférica), la complejidad de las técnicas empleadas, etc.

c) problemas de medición de la variable ambiental : caso de la medición de un bien ambiental que incluya múltiples formas de medición (por ejemplo la contaminación atmosférica, que está producida por un gran número de sustancias de forma simultánea), con lo que se plantea la cuestión de si hacer un índice compuesto o sólo seleccionar una de ellas, o caso también de la inclusión de la variable tiempo y de saber cómo esto va a incidir en las características ambientales, el precio de la vivienda o el comportamiento del consumidor.

d) por último, problemas por falta de realismo de los supuestos restrictivos en los que se basa el análisis, ya que éste presupone que existe información perfecta para los potenciales compradores, no existen costes de transacción en el mercado y éste se encuentra en equilibrio constante, siendo todos estos supuestos difícilmente observables en la realidad.

Para terminar, señalar que su aplicación práctica[81] es bastante alta, pese a los problemas y dificultades que plantea su realización y a pesar asimismo de la complejidad de las técnicas utilizadas, que podría actuar como

[81] Algunos ejemplos de su aplicación práctica se pueden obtener en : Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, págs. 150 a 156 y 231 a 252, donde existen sendos casos de su aplicación, así como Murdoch, J. y Thayer, M. (1993) : **Hedonic price estimation of variable urban air quality**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 167 a 170.

elemento disuasorio a la hora de aplicar el método de precios hedónicos en el estudio de la valoración de bienes ambientales, pero que no parece hacerlo.

3.3.4. ENFOQUES BASADOS EN LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN.

Como ya hemos visto, existen varios enfoques que pretenden calcular el valor de un bien ambiental a partir de la función de producción, siendo los más desarrollados teórica y prácticamente los de los costes evitados y las funciones de dosis-respuesta, que son muy semejantes, por lo que los vamos a estudiar conjuntamente, señalando sus diferencias puntuales a lo largo del estudio. Por ello vamos a dividir este apartado en dos epígrafes, el primero referido al método de los costes evitados y el segundo en el que analizaremos brevemente el resto de los métodos que se incluyen en este enfoque, cuyo grado de aplicación práctica es bastante reducido hasta la fecha.

3.3.4.1. El método de los costes evitados.

Se puede dar la circunstancia de que un bien ambiental (calidad del aire o del agua, por ejemplo) forme parte de la función de producción de algún otro bien con un mercado bien formado. En estas circunstancias, la relación entre el factor productivo ambiental y la producción final del bien privado nos puede permitir establecer una pauta de valoración del bien ambiental usado como input en el proceso productivo.

Pero, previamente, necesitamos utilizar un método que nos habilite para medir el efecto que tiene el bien ambiental en la producción del bien privado. Este método son las funciones de dosis-respuesta[82], que permiten conocer cómo afecta una variación determinada en la calidad o cantidad del bien ambiental a la cantidad o calidad del bien privado producido. Un ejemplo sería

[82] Ejemplos de estas funciones dosis-respuesta como paso previo a la valoración de los bienes ambientales se pueden encontrar en Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar*, págs. 104 a 108 para el caso de los rendimientos agrícolas o en OCDE (1989) : **Environmental policy benefits : Monetary valuation**. *OCDE*, págs. 53 y 54 para ver cómo se puede evaluar el efecto sobre la corrosión de materiales de la contaminación y págs. 54 a 57 para ver cómo afecta un empeoramiento de la calidad del aire a la vegetación de un área determinada.

establecer como la mejora de la calidad del aire en un entorno concreto a través de una reducción de las sustancias contaminantes que están presentes en el mismo puede permitir un incremento en el rendimiento agrícola de las tierras afectadas, algo que es fácilmente valorable en términos monetarios.

Una vez que hemos hecho esto, aplicamos el enfoque de los costes evitados (o incurridos) de la siguiente forma. Se trata de evaluar en términos monetarios el impacto físico que hemos deducido a partir de las funciones dosis-respuesta para, conociéndolo, estar en disposición de saber cuál sería el efecto de poner en marcha una serie de gastos defensivos que permitieran mejorar la calidad del bien o servicio ambiental. A partir de aquí, si llevamos esas medidas a cabo[83], estaremos reduciendo la cuantía de la disminución de la producción impuesta al bien privado, con lo que la empresa productora estará evitando incurrir en los costes correspondientes a lo que esa mejora de la calidad ambiental supone de incremento en el rendimiento de la producción.

Si, por ejemplo, hemos evaluado los daños que la mejora de la calidad ambiental ahorra a la empresa afectada en 10 millones de pesetas, estamos evitando que la empresa incurra en unos costes equivalentes a esos 10 millones y, al mismo tiempo, lo que es más interesante desde nuestro punto de vista, podemos valorar la mejora de la calidad ambiental en esos costes que se le están evitando a la empresa.

Este método tiene, por tanto, un gran interés para el caso en el que se puedan establecer unas funciones dosis-respuesta bien definidas y de fácil traslación a magnitudes monetarias, por lo que su aplicación[84] se extiende cada vez más para circunstancias en las que el bien ambiental sea fácilmente integrable en la función de producción de una empresa o sector. Con todo, no está exento de problemas, entre los que destacan los que cito a continuación :

- en algunos casos, las medidas adoptadas para evitar los costes *no valoran correctamente todos los beneficios* que provocan si se utiliza este

[83] Alternativamente se puede considerar que si no se llevan a cabo estamos obligando a las empresas afectadas a incurrir en estos costes adicionales. En todo caso, la valoración del beneficio ambiental producido vendría dada por la ganancia de excedente del productor.

[84] Un ejemplo de aplicación práctica de este método se puede consultar en Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, págs. 89 a 95, en el que se aplica este enfoque para el caso de la explotación de aguas subterráneas. Se puede recurrir asimismo a las referencias citadas en la nota anterior.

enfoque. En ocasiones existen efectos indirectos que no se pueden medir por la *función de producción de la empresa afectada de una manera correcta*, como pasaría si se generasen efectos desbordamiento (externalidades positivas) como consecuencia de las medidas tomadas, en cuyo caso se estarían infravalorando con este método los beneficios totales.

- en el análisis se supone que el *productor es precio-aceptante*, lo que implica que las medidas que adopta el sector público para corregir el perjuicio causado a las empresas no influyen en el precio del producto (sólo se mejora por el aumento de la producción).

- por último, también supone que el *productor afectado por la externalidad negativa no reacciona ante ella*, cuando lo habitual es que no sea así. Por ejemplo, un agricultor que vea reducida su producción por el deterioro ambiental, lo normal es que adopte previamente medidas defensivas que le permitan incrementar la producción, como plantar especies más resistentes a la contaminación o utilizar una mayor cantidad de fertilizantes.

La pérdida de exactitud en el cálculo de la mejora ambiental como consecuencia de no haber previsto la posible existencia de variaciones en los precios, en el uso de factores productivos o en la producción debido a los dos últimos problemas mencionados puede ser significativo, hasta el punto de que puede poner en entredicho la aplicación de este método, especialmente si la empresa afectada es de gran magnitud.

Por último, hacer referencia a que este mismo enfoque se utiliza para calcular variaciones en la función de producción de utilidad de individuos o economías domésticas, pues uno de los componentes esenciales de esa función de producción es la salud, que se puede ver muy afectada por las condiciones ambientales de la zona en la que viva una persona, lo que ha dado lugar a numerosos estudios sobre este tema[85].

[85] Un breve análisis teórico sobre la influencia de las condiciones ambientales en la función de producción de utilidad se puede consultar en Azqueta, D. (1994) : **Op. cit.**, págs. 84 a 88, mientras que un ejemplo práctico de aplicación de las mismas se encuentra en OCDE (1989) : **Op. cit.**, pág. 50 a 53.

CUADRO 3.3

MÉTODOS DE VALORACIÓN AMBIENTAL. VENTAJAS E INCONVENIENTES.

	APLICACIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
MÉTODO DE LA VALORACIÓN CONTINGENTE	Consiste en la elaboración de encuestas directas a personas afectadas, el estudio de los datos que se obtienen y su traslación a una curva de demanda derivada.	• Basado en mercados reales. • Capaz de estudiar valores no de uso (valor existencia). • Mide el impacto global de la mejora ambiental (el resto de los métodos sólo mide impactos puntuales).	• Presenta múltiples sesgos : - estratégicos. - instrumentales. - de hipótesis. - operativos. • Diferencias entre disposiciones a pagar o a aceptar una compensación.
MÉTODO DEL COSTE DE VIAJE	Consiste en relacionar un bien ambiental con los costes de acceso al mismo, creando un mercado hipotético que permita obtener un precio del bien natural indirectamente a través de los costes del viaje al mismo, derivando así una curva de demanda del bien ambiental.	• Obtención de resultados poco sesgada. • Calcular el coste del viaje no es complejo si se delimita *a priori* bien lo que incluye. • Especialmente útil para valorar espacios naturales.	• Basado en mercados hipotéticos. • No puede estudiar valores de existencia. • Necesita una serie de requisitos (evitar contar visitas múltiples, distinguir a visitantes rápidos de quienes permanecen más tiempo, etc.) • Dificultad de incluir la duración de la visita (no el número de visitas sólo) como variable dependiente. • Incluir en el análisis emplazamientos alternativos al estudiado.
MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS	Establece una relación entre el precio de un bien y sus características (entre ellas las ambientales), a partir de la cual deriva una curva de demanda que permite calcular el precio implícito del bien ambiental.	• Especialmente útil para valorar ciertos bienes ambientales de difícil valoración (calidad del aire, ruido, etc.). • Permite una valoración monetaria basada muy directamente en mercados tangibles (el de la vivienda, por ejemplo).	• Basado en mercados hipotéticos. • No puede estudiar valores de existencia. • Problemas de obtención de información. • Problemas econométricos. • Problemas de medición de la variable ambiental. • Problemas de falta de realismo de ciertos supuestos de funcionamiento del modelo.

CUADRO 3.3 (Continuación)

MÉTODOS BASADOS EN LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN (COSTES EVITADOS)	*Se utiliza una función de dosis-respuesta para realizar una evaluación monetaria de cómo incide una mejora de la calidad ambiental en determinadas producciones, tomando esa evaluación monetaria como indice del valor de esa mejora ambiental.*	• Muy útil para analizar determinados bienes ambientales de difícil valoración (contaminación de todo tipo) y su incidencia en la salud humana como parte de una función de producción de utilidad individual. • Permite un cálculo muy próximo al real de la mejora del bien ambiental si se realiza el estudio correctamente.	• Método complejo : requiere la elaboración de funciones dosis-respuesta y su translación a términos monetarios. • Posibilidad de que el enfoque no valore correctamente todos los beneficios derivados de la mejora ambiental. • Considera que los precios y el comportamiento del productor no cambia ni antes ni después de que el gobierno adopte las medidas de protección ambiental.

Fuente : elaboración propia.

3.3.4.2.Otros enfoques basados en la función de producción.

El resto de los métodos que se utilizan siguiendo el enfoque de la función de producción vamos a tratarlos con brevedad puesto que, en última instancia, no son sino puntualizaciones del método de los costes evitados, en los que la magnitud de los costes que se evitan se valora a través de distintas posibilidades. Estos métodos son [86]:

A.- Costes de reposición : utiliza el coste de reposición o restauración de un bien ambiental como medida de los beneficios que ese bien reporta a la sociedad en su conjunto. Se trata por tanto de valorar el coste en que se incurre como consecuencia del deterioro de un bien ambiental, con las restricciones de que la aplicación de este método sólo sería válida cuando la reposición del bien fuera obligatoria, ya sea legalmente o por convención social ; de otra forma, el gasto en que se incurriría podría ser excesivo o insuficiente. Un ejemplo sería el coste de la regeneración de una zona húmeda (para cumplir el Convenio RAMSAR de conservación de zonas húmedas,

[86] Lo relativo a estos métodos se ha obtenido de Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics. An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 114 a 116.

suscrito por España y la mayor parte de los países del mundo) como medida del valor que se le da a la zona húmeda objeto de regeneración.

B.- Costes de oportunidad : se intenta evaluar la rentabilidad de un bien ambiental en función de los costes de oportunidad en que se incurriría si se destruyese. Cuando esos costes sean muy elevados, se considerarán en comparación con los beneficios del proyecto a aplicar, y si son superiores (lo habitual si son muy elevados es que así sea) la preservación del bien ambiental será deseable. Supongamos el cálculo del coste de oportunidad de declarar edificable el parque del Retiro en Madrid, lo que contaría con la oposición de la mayoría de los habitantes de esta ciudad, haciendo inviable el proyecto.

C.- Comportamientos correctores : se pretende valorar los beneficios monetarios de una acción en defensa del medio ambiente usando como "proxy" los gastos que los ciudadanos realizan en este sentido. Este enfoque es semejante al antes descrito de los costes evitados o incurridos, con la única diferencia de que en este caso los costes corren a cargo de individuos con la intención de paliar una externalidad negativa que les afecta a través de la adopción de gastos defensivos, en lugar de que sea la Administración Pública quien los lleve a cabo. Un ejemplo sería el coste de la instalación de pantallas protectoras de la contaminación acústica como indicador de la mejora ambiental que esas pantallas suponen en términos de reducción del nivel de ruido.

3.3.5. EVALUACIÓN GENERAL DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN MEDIOAMBIENTAL [87].

Una vez que hemos ido describiendo el funcionamiento de los métodos de valoración de los costes y beneficios ambientales existentes y que hemos reseñado sus principales aportaciones y desventajas, vamos a realizar una valoración general sobre los métodos del análisis coste-beneficio, viendo cuáles son sus puntos débiles con carácter general y sus aspectos favorables.

[87] Las valoraciones de este apartado están sacadas fundamentalmente de Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Op. cit.**, págs. 111 a 126 y 261 a 274, así como de los comentarios realizados anteriormente para cada uno de los métodos.

En general, los métodos de valoración se muestran válidos (con las cortapisas que hemos indicando para cada uno de ellos) a la hora de evaluar los beneficios o las pérdidas que se pueden esperar de un proyecto de mejora ambiental o de un proyecto que deteriore el medio ambiente, respectivamente. Una posible medición del grado de validez de los mismos de puede derivar de la cantidad de trabajos que se publican de cada uno de ellos, pues se puede esperar que los métodos más consolidados, tanto desde una perspectiva teórica como práctica, sean los más ampliamente utilizados. S'guiendo este índice de evaluación, los métodos que pretenden derivar una función de demanda son los más utilizados y, dentro de ellos, el que más se usa es el método de valoración contingente, seguido del método del coste de viaje y del método de precios hedónicos.

En cuanto a los **aspectos negativos que se han comentado** de estos enfoques con carácter general, podemos destacar, en primer lugar, que, debido a que se basan en la teoría neoclásica, los aspectos relativos a la igualdad de oportunidades a la hora de reflejar el poder de decisión de cada individuo se han criticado, pues los individuos o empresas con mayor poder tienen más posibilidades de ser influyentes en este tipo de análisis.

Otro aspecto que se le critica al análisis coste-beneficio es que trata a las ganancias y a las pérdidas ambientales con igual rasero, cuando algunos autores señalan que las pérdidas deben ser valoradas en mayor medida, debido a la aversión existente entre la población a empeorar la situación de la sociedad, que se ve reflejada en la teoría económica a través del principio de Pareto. Asimismo, estos métodos tampoco se preocupan de los aspectos de distribución de la renta que podrían surgir como consecuencia del análisis coste-beneficio en términos de quiénes ganan y quiénes pierden con el cambio en la situación ambiental, así como con las posibles medidas de compensación que se podrían instrumentar.

A estas críticas se suman otras que ya hemos comentado, como la complejidad de los ecosistemas y del funcionamiento de la vida en la Tierra ; la falta de conocimiento (que algunos autores clasifican en sentido creciente desde el riesgo a la ignorancia, pasando por la incertidumbre) sobre los efectos de los cambios que se producen en el medio ambiente y en la actividad económica, que implica que muchos estudios sobre estos temas sean

completamente incorrectos o deban ser revisados ; los aspectos relativos al descuento de las valoraciones realizadas o a si utilizar la disposición a pagar o a ser compensado como medida de la misma ; la inclusión o no en estos métodos de los valores de existencia (recordemos que únicamente el método de valoración contingente lo incluía) o las limitaciones inherentes a cada uno de los enfoques posibles, que se describen en el **CUADRO 3.3** de la página 168.

Pese a todos estos inconvenientes, que podrían llevar a pensar que el análisis coste-beneficio no debería aplicarse por ser poco útil, existen también una serie de **argumentos a favor** de la utilización de este tipo de instrumentos. En primer lugar, el análisis coste-beneficio es una forma excelente de organizar de manera sistemática los argumentos en favor o en contra sobre si un proyecto debe llevarse a cabo o no.

En segundo lugar, como todo proyecto consume recursos y éstos son escasos, el análisis coste-beneficio puede indicarnos de qué forma se pueden asignar los recursos para priorizar su uso de manera que el bienestar social sea máximo. Esta mejora en la asignación de recursos implica simultáneamente un mayor desarrollo económico junto a una mejor protección del medio ambiente.

Por otra parte, el grado de desarrollo actual de las técnicas que se pueden utilizar en el análisis coste-beneficio implica que los efectos de los cambios en la situación ambiental podrán ser tenidos en consideración en igual medida que las variaciones en las variables económicas a la hora de tomar una decisión, algo que no sucedía cuando este tipo de análisis no estaba disponible.

Por último, como ya indicamos cuando comentamos el resto de las posibles técnicas de valoración de los cambios en la situación ambiental[88], el análisis coste-beneficio es la mejor técnica disponible en función de los resultados que se obtienen, de los costes de su implementación y de la dificultad que conlleva su puesta en marcha, lo que la hace la más recomendable para la valoración de los costes y beneficios de un cambio en la situación medioambiental.

[88] Ver página 128.

Sin embargo, para finalizar, indicar que no se debe caer en la tentación de sobrevalorar las capacidades del análisis coste-beneficio ni de otras *técnicas a la hora de adoptar decisiones relativas al medio ambiente*. Estos instrumentos deben ser una de las guías que ayudarán a la hora de tomar la decisión, que también va a tener fundamentaciones de índole política o social que deben ser tenidas en cuenta, sin poder siquiera afirmar que el análisis coste-beneficio deba tener un mayor peso que otras consideraciones a la hora de tomar decisiones.

CAPÍTULO 4. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE.

4. - CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE.

Una vez que hemos comentado en los dos capítulos anteriores del presente trabajo cuáles son los posibles instrumentos de que dispone la política medioambiental para corregir los problemas que pueda plantear el desarrollo económico sobre el medio natural, así como cuáles son las técnicas disponibles a la hora de evaluar los costes y beneficios de la protección medioambiental, vamos a pasar al cuerpo principal de la Tesis, que no es otro que el de estudiar qué efectos pueden tener las políticas de protección del entorno natural sobre la actividad económica, con la intención de, habida cuenta de la necesidad de llevar a cabo este tipo de políticas, conseguir que éstas tengan efectos poco perniciosos (e incluso positivos) sobre la economía nacional e internacional.

El principal objetivo de estos capítulos va a ser el de realizar un repaso detallado de los estudios empíricos que se han realizado sobre la incidencia de la política medioambiental en la actividad económica, sin olvidar mencionar las referencias teóricas que sean de interés, desde una perspectiva de política económica, para ver de qué manera se pueden introducir medidas económicas de protección del medio natural de la manera menos lesiva posible de cara al funcionamiento de la economía.

Como se verá, el estudio se basa intencionadamente en los instrumentos económicos de que dispone la política medioambiental, por considerar, como hemos visto en el capítulo segundo y como parecen probar los análisis teóricos realizados hasta la fecha, que son los que mejor relación ofrecen entre ventajas e inconvenientes, pese a que su implantación actual no sea demasiado importante todavía. Esto implica que la referencia a medidas de regulación y control y a algunas medidas económicas de aplicación marginal (sistemas de depósito y devolución, por ejemplo) van a ser escasas.

Por otra parte, dentro de los instrumentos económicos, el análisis se va a centrar especialmente en los impuestos ecológicos (sean del tipo que sean), con lo que las referencias acerca de los mercados de permisos negociables y de las subvenciones van a ser más reducidas, debido a dos razones : en primer lugar, que las referencias bibliográficas sobre los impuestos ecológicos

son más numerosas en lo que se refiere a su grado de incidencia en la actividad económica, a lo que no es ajeno el hecho de que los impuestos "verdes" en muchos casos tienen una aplicación a nivel nacional (con propuestas de impuestos de carácter transnacional), mientras que la mayor parte de los mercados de permisos se han limitado a un alcance local o regional ; en segundo lugar, esté el hecho de que en España, siguiendo la tendencia general que se observa en Europa, predomina una visión más intervencionista para resolver los problemas medioambientales (que se concreta muy bien en el mayor uso que se hace de los impuestos y las subvenciones medioambientales), lo que lleva a que la creación de mercados de permisos esté poco extendida en nuestro ámbito geográfico.

Para ello en este capítulo vamos a comenzar con la relación entre las políticas medioambientales y el crecimiento económico, para en posteriores capítulos ver la relación de este tipo de problemas con los desequilibrios internos y externos que pueden plantearse en la economía de un país.

La estructura del presente capítulo será como sigue a continuación : en primer lugar analizaremos las implicaciones de los estudios que han medido la influencia de las medidas medioambientales en el PIB, al considerar (como de hecho sucede en la actualidad) que éste es el principal indicador del crecimiento económico de un país ; después dedicaremos un apartado a estudiar algunos comentarios adicionales sobre la relación entre crecimiento económico y medio ambiente, como pueden ser las implicaciones sectoriales, los efectos de la política medioambiental sobre la demanda interna, o sus efectos sobre la productividad (que guarda una relación directa con la competitividad, a la que nos referiremos en el capítulo sexto), sin olvidar las críticas que algunos autores hacen a la utilización del PIB como índice del crecimiento de una economía, con lo que repasaremos otros indicadores que se han propuesto ; a continuación analizaremos los efectos distributivos de las políticas de protección del entorno, tanto a un nivel intergeneracional como, especialmente, desde unas perspectiva intrageneracional ; para terminar, vamos a dedicar un epígrafe a la importancia que tiene la empresa como motor del crecimiento económico, haciendo referencia a las posibilidades y retos que se le plantean ante la mayor preocupación que en nuestros días supone la problemática medioambiental.

4.1. ASPECTOS TEÓRICOS.

Antes de comenzar con estos aspectos, vamos a hacer una breve referencia a algunos aspectos teóricos que revisten un especial interés[1]. En principio, señalar, como ha hecho Daly recientemente[2], que la macroeconomía, como base teórica de la política económica, se ha puesto en escasas ocasiones en relación con el medio ambiente. La economía del medio ambiente es esencialmente microeconómica, olvidando, como acertadamente señala este autor que la actividad económica del ser humano a nivel agregado no es sino parte de un sistema mayor, la naturaleza, en el que se desarrolla toda actividad económica. Básicamente, las decisiones de la política económica y, más concretamente, de la política medioambiental, empiezan por delimitar a qué escala deseamos crecer sin reducir las posibilidades que la naturaleza nos brinda de seguir creciendo en el futuro.

Otros autores, como Huppes[3], establecen todo un aparato teórico en la definición e implementación de la política medioambiental de carácter macroeconómico. Este autor parte de definir la calidad medioambiental como objetivo de las medidas que se van a aplicar, a través de cifras que la relacionan con algunos problemas del entorno natural muy concretos, como el deterioro de la capa de ozono o el agotamiento de los recursos naturales. Posteriormente establece una tipología de los instrumentos de la política medioambiental que deben cumplir en todo caso con tres principios

---

[1] Quién esté interesado en profundizar en temas teóricos acerca de los fundamentos y las formas en las que se puede llevar a cabo la política medioambiental puede recurrir a dos textos que ya hemos citado anteriormente : por una parte, con una contenido más formal, Baumol, W. Y Oates, W. (1988) : **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press* ; por otra parte, a un nivel más sencillo, Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1990) : **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, fundamentalmente en la parte II del libro.

[2] Ver Daly, H.E. (1991) : **Towards an environmental macroeconomics**, *en Land Economics, vol. 67, nº 2*, pág. 255 y 256.

[3] Véase a este respecto Huppes, G. (1993) : **Macro-environmental policy : Principles and design**. *Elsevier*, especialmente el cap. 6, en el que se resumen los pasos que se han seguido en el análisis.

fundamentales : eficiencia, equidad y neutralidad (en el sentido de que la libertad de elección de los agentes económicos no se vea afectada).

Se llega a la conclusión de que la política medioambiental debe aplicarse por medio de una estrategia flexible que combine varios instrumentos para así poder llegar a solucionar los diversos problemas medioambientales que se plantean simultáneamente, siguiendo el principio generalmente adoptado en la política económica de que el número de instrumentos y de objetivos debe ser igual si se quieren alcanzar varios objetivos al mismo tiempo.

El trabajo teórico de otros autores se centra en algunos aspectos muy determinados. En concreto, D. Lee[4] se centra en la economía del cumplimiento con los impuestos medioambientales por parte de las empresas. En este sentido, el autor distingue dos costes diferentes de las empresas : el coste directo que el cumplimiento con los impuestos medioambientales (se podría extender el análisis a otros tipos de instrumentos, como los de regulación o los mecanismos de permisos negociables) supone para las empresas, por una parte y, por otra parte, el coste en que incurren las empresas al tratar de evitar el pago del impuesto (o en general, el cumplimiento de la medida ambiental).

En el modelo que desarrolla se parte de que las empresas determinan el nivel de contaminación que generan a través del comportamiento maximizador que en la teoría neoclásica les caracteriza, teniendo en cuenta que los beneficios finales que pretenden maximizar serán la diferencia entre los beneficios netos privados que obtienen en su actividad productiva y los costes en que incurren por la contaminación generada, que como ya hemos indicado provienen tanto del pago del impuesto como de los esfuerzos por evitar ese pago al gobierno. Con esto, la función de beneficios a maximizar sería de esta forma :

$$\Pi = B_j(P_j) - TP_j(P_j, a_j) - A_j(a_j, E),$$

donde las variables se refieren a la empresa j, siendo Π los beneficios netos derivados del nivel de contaminación generado P ; B sería el nivel de

[4] El desarrollo completo se encuentra en Lee, D.R. (1984) : **The economics of enforcing pollution taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11*, pág. 147 a 160.

beneficios privados que obtendría, fruto de la producción generada y, por tanto, de la contaminación derivada del nivel de producción alcanzado ; TP son los costes del pago del impuesto, que dependen del nivel de contaminación P y de la tendencia que muestre la empresa a evitar el pago del impuesto, a ; por último, A es el coste de intentar no pagar el impuesto, que depende de a y del nivel de vigilancia que el gobierno implante para comprobar el pago del impuesto, E.

El resultado al que se llega tras la maximización es que :

$P_j = P_j(T, E)$, donde $P'_T < 0$ y $P'_E < 0$.

$a_j = a_j(T, E)$, donde $a'_T > 0$ y $a'_E < 0$.

Con los resultados de esta maximización se obtienen los comportamientos que serían de esperar por parte de las empresas, en el sentido de que cuanto mayor sea el impuesto a pagar, menor será la contaminación generada y mayor la tendencia de la empresa a no pagar, mientras que cuanto más estricto sea el gobierno en el cobro del impuesto, menores serán el nivel de polución y el comportamiento defraudador de las empresas.

Ahora bien, Lee compara la situación que plantea de existencia de costes de transacción asociados al cumplimiento en el pago del impuesto, con la situación que usualmente se plantea en la teoría de definición de un impuesto óptimo para alcanzar el nivel de contaminación deseable. En estas circunstancias, este trabajo presenta un gran interés, puesto que el tipo impositivo óptimo dependerá de si se considera que la empresa sólo tiene en cuenta los costes directos del cumplimiento (que se concretan en un mayor pago impositivo), en cuyo caso se recomienda que se establezca un impuesto mayor que el que en circunstancias normales sería el óptimo, pero con un grado de vigilancia en el cumplimiento escaso, puesto que no será necesario un mayor grado de vigilancia al considerar que las empresas cumplen con los pagos que se esperan del nivel de contaminación en que incurren.

La otra posibilidad contempla la introducción de los costes indirectos (para evitar el pago del impuesto) en el análisis. En este caso se recomienda, en base al presente estudio teórico, que se establezca un pago impositivo menor, pero acompañado de un mayor grado de vigilancia, pues en estas

circunstancias existe un mayor incentivo entre las empresas a no pagar el impuesto, pero también unos mayores costes para poder llevar este incentivo a buen término.

Otros estudios se centran en el análisis teórico de un determinado problema medioambiental, con especial interés en los efectos económicos que ese problema plantee y en las medidas de política medioambiental que se puedan poner en marcha para resolver el deterioro del entorno de que se trate. En este campo, los estudios acerca de la economía del efecto invernadero son particularmente numerosos, con numerosos libros y algún monográfico de revistas dedicados a este tema.

En el presente trabajo, por ahora, sólo vamos a hacer una breve referencia a uno de estos estudios teóricos[5], realizado por R. Perman[6]. En este trabajo, el autor plantea que se han definido unos objetivos para reducir los gases que provocan el efecto invernadero (tanto a nivel transnacional como a nivel nacional, si bien, pese a las amplias discusiones y las variadas propuestas que se han realizado sobre el tema, su grado de concreción práctica es bastante reducido hasta la fecha[7]) y se pregunta sobre qué bases se definen estos objetivos.

---

[5] Algunos otros han sido referidos con anterioridad o lo serán posteriormente, pues como se verá después, la mayor parte de los estudios empíricos de carácter agregado a nivel nacional que se han realizado acerca de los efectos de la política medioambiental sobre la actividad económica se han realizado en base a impuestos sobre el carbono, destinados a corregir el efecto invernadero.

[6] Ver Perman, R. (1994) : **The economics of the greenhouse effect**, en *Journal of Economic Surveys, vol. 8, nº 2,* págs. 99 a 132. El análisis teórico, en concreto, se realiza en las págs. 110 a 114 del artículo.

[7] De hecho, el primer acuerdo que concreta cifras de reducción de emisiones causantes de gases invernadero, como el CO_2, metano y otros, se ha alcanzado en 1997 en Kioto, tras amplias discusiones entre los diferentes grupos de países industrializados que se formaron, encabezado uno por Estados Unidos y Japón y el otro por la Unión Europea. Con todo y con eso, todavía falta por ver la forma en que estos acuerdos, importantes al ser los primeros que se llevan a cabo en cuestiones medioambientales con compromisos concretos, se ponen en práctica, más aún teniendo en cuenta que las buenas intenciones que se vieron en la cumbre de Río de 1992, finalmente se han visto cumplidas en un grado muy bajo. Un resumen de los acuerdos a los que se llegaron en esta Cumbre en cuestión de reducción de emisiones de gases causantes del efecto invernadero, así como en otros temas, en especial aquéllos

En primer lugar, si se acepta que se debe reducir la emisión de gases causantes del efecto invernadero es porque se considera que los costes marginales de estas emisiones son mayores que los costes marginales de reducirlas ; en segundo lugar, dado que la información necesaria para poder actuar en este tema todavía no está disponible (por la incertidumbre sobre si el efecto invernadero tendrá efectos tan negativos como se prevén o no, algo que sólo se podrá conocer en el futuro) y con la finalidad de evitar el problema de la irreversibilidad, se plantea que un objetivo alcanzable a corto plazo podría ser el de estabilizar las emisiones a su nivel presente ; por último, los objetivos finales a alcanzar se deberán establecer en función de cuál sea la situación medioambiental que se desee en el largo plazo, una vez que se vaya obteniendo la información necesaria para ello.

En última instancia, el objetivo que se plantee a largo plazo será el fruto de un proceso de optimización en el que se debe incluir toda la información necesaria. Un ejemplo de modelos de este tipo es el de Dasgupta, en el que se plantea una función de bienestar que depende positivamente del nivel de producción y negativamente del de contaminación. Este modelo es criticado por Perman por obtener una situación de equilibrio estático, algo que se deriva del hecho de que las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero no tienen un efecto inmediato, sino a largo plazo, lo que hace que un análisis dinámico, en el que se recoja cómo varía el comportamiento de los agentes económicos con el tiempo, sea de mucho mayor interés.

Con todo, la mayor parte de los estudios teóricos que se han realizado sobre este tema se acercan a lo que Aguilera[8] denomina una "revolución fiscal ecológica", que propone la introducción neutral de impuestos ecológicos de manera que la carga impositiva final para empresas y consumidores permanezca inalterada, pues al introducirse impuestos ecológicos se reducen

---

referentes a España o la Unión Europea, puede encontrarse en **Información del Medio Ambiente** (XII-97 y II-98). *MIMAM.* En estos momentos se está desarrollando una nueva Cumbre sobre estos temas en Buenos Aires, cuyas perspectivas, en principio, no parecen muy halagüeñas, si bien, al no haber concluido aún, no se pueden adelantar acontecimientos al respecto.

[8] En Aguilera Klink, F. (1996) : **Economía y medio ambiente : un estado de la cuestión**, en *Grandes Cuestiones de la Economía nº 10, Fundación Argentaria*, pág. 24.

los tipos (e incluso se eliminan) de otros impuestos que distorsionan la asignación de recursos (la mayor parte de los impuestos existentes tienen este efecto indeseado en mayor o menor medida), en favor de impuestos que reducen la distorsión que algunas externalidades medioambientales negativas provocan. Aquí vamos a hacer referencia a una serie de artículos que estudian desde una perspectiva teórica algunos temas relacionados con este asunto.

El primero de ellos, de Goulder[9], plantea un modelo teórico en el que pretende estudiar cómo se interrelacionan los impuestos medioambientales que se implantan con los impuestos existentes con anterioridad. Para ello plantea la introducción neutral de un impuesto sobre el carbono, con una reducción simultánea de los impuestos sobre la renta o de un impuesto de suma fija.

A partir de aquí Goulder estudia dos aspectos : en primer lugar, llega a la conclusión de que la introducción neutral del impuesto sobre el carbono permite reducir los costes derivados de este impuesto, si bien no se eliminan por completo, algo que se explica por el hecho de que los impuestos sobre el carbono tienen una base imponible y un número de sujetos pasivos muy inferior al de los impuestos sobre la renta[10] ; en segundo lugar, mide la sensibilidad de los costes de un impuesto sobre el carbono ante la consideración de los impuestos que precedían en el tiempo a estos impuestos ecológicos, llegando a la conclusión de que los modelos que no tienen en cuenta los efectos de la posible introducción neutral de un impuesto sobre el

[9] Ver Goulder, L.H. (1995) : **Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distorsions : An intertemporal general equilibrium analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, donde en las págs. 270 a 275 se plantea el problema de forma general, para después en las págs. 275 a 281 desarrollar un modelo teórico en el que se incluye una función de producción compuesta en la que la cantidad producida depende de los factores usados (capital, trabajo, energía y materias primas) y en la que se recoge una plena sustituibilidad entre estos factores ; asimismo se incluyen funciones o pautas de comportamiento de las economías domésticas (a través del consumo, como es usual), el sector público y el sector exterior.

[10] En principio, esto no parece muy claro, pues dependerá del tipo de impuesto que se aplique. Los impuestos de producto que recaigan sobre el consumo, así como los impuestos sobre emisiones con una base amplia que pretenda recoger las fuentes de emisión difusa, contarían con una base imponible muy amplia.

carbono tienden a sobrestimar los costes de la puesta en marcha de este tipo de impuestos. Sobre el análisis que realiza Goulder volveremos con posterioridad cuando veamos los efectos que los impuestos ecológicos tienen sobre el bienestar.

Otro estudio interesante en este sentido muestra los efectos que la sustitución de impuestos de carácter general como los existentes en la actualidad por impuestos sobre la contaminación tiene sobre la eficiencia de este tipo de impuestos ecológicos[11]. El objetivo de este trabajo es en última instancia el de determinar cuál sería el tipo óptimo del impuesto sobre la contaminación en el caso de que éste sustituyese a otro tipo de impuestos distorsionadores de la asignación de recursos que hoy día predominan en los sistemas fiscales de los países industrializados, partiendo de que esta sustitución conlleva efectos positivos para la sociedad.

El tipo óptimo en estas circunstancias va a depender de la elasticidad de la demanda de contaminación (que dependerá de la cantidad de contaminación que desee la sociedad) ante el impuesto elegido. Cuando, por ejemplo, el valor de esta elasticidad es menor que uno (la cantidad de contaminación se muestra poco sensible ante la magnitud del impuesto elegido), los beneficios de la sustitución de un impuesto por otro serían negativos, pues la contaminación se reduciría en escasa medida y la recaudación impositiva de un impuesto sobre la contaminación sería escasa, lo que plantearía la necesidad de elevar el tipo impositivo del impuesto ecológico hasta que los beneficios marginales que se perdiesen por la caída de la actividad económica (a causa de la reducción de la contaminación emitida debida a la subida de los tipos impositivos) se compensasen con los beneficios marginales derivados del incremento de la recaudación impositiva.

Por su parte, Elbasha y Roe desarrollan un modelo con el que tratan de ver qué implicaciones tiene la introducción de externalidades

[11] Ver Lee, D.W. y Misiolek, W.S. (1986): **Substituting pollution taxation for general taxation: Some implications for efficiency in pollution taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13*, págs. 338 a 347. El autor realiza una análisis algebraico y gráfico sobre este tema.

medioambientales en las teorías de crecimiento endógeno[12]. A partir de este modelo sacan algunas conclusiones interesantes : en primer lugar que cuanto más alta sea la tasa de descuento (que puede medir las preferencias intertemporales de la sociedad) mayor será el cuidado del medio natural, lo que reducirá su deterioro. Por otra parte, a partir del modelo se deriva la hipótesis de que cuanto mayor sea el grado de preocupación de los ciudadanos por la pérdida de calidad ambiental, mayor será el crecimiento económico (una forma de explicar por qué los países más ricos coinciden con aquéllos en los que existe una mayor preocupación por el medio natural, si bien, en mi opinión, la explicación es mucho más sencilla : en los países más ricos, debido a que el crecimiento ha tendido a perjudicar la situación ambiental, la conciencia ecológica de los ciudadanos se despierta con más intensidad que en los países en desarrollo, cuya situación medioambiental todavía no es alarmante).

Los autores también plantean qué sucede con el crecimiento económico en presencia de distintos escenarios de política económica, de los cuales para el presente estudio nos interesa particularmente uno, a saber, el efecto de la política medioambiental sobre el crecimiento económico. El resultado que se obtiene es que un impuesto sobre la contaminación del sector de bienes finales más intensivo en capital (el industrial) tendería a reducir la producción en el sector, lo que liberaría capital que se destinaría al sector de I+D de la

[12] El medio ambiente se incluye en el modelo a través de una variable, a saber, la calidad ambiental, que viene dada por la cantidad producida por los 3 sectores que incluyen en la economía : dos productores de bienes finales (agricultura que básicamente contamina el agua e industria, que a su vez provoca sobre todo una contaminación atmosférica) y otro productor de bienes intermedios. Asimismo incluye unos consumidores cuyo nivel de utilidad viene dado por la cantidad de bienes finales que consuman y por el nivel de calidad ambiental. Por último, recoge un sector, el de investigación y desarrollo que pretende proporcionar nuevos bienes para el consumo y mejoras que permitan mejorar la calidad ambiental. El desarrollo completo del modelo se puede encontrar en Elbasha, E.H. y Roe, T.L. (1996) : **On endogenous growth : The implications of environmental externalities**, en *Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 31*, págs. 240 a 268. Otro modelo que pretende estudiar si la política medioambiental puede favorecer el crecimiento económico a partir de teorías de crecimiento endógeno en las que se incluye el capital humano junto al capital natural se encuentra en Rosendahl, K. (1996): **Does improved environmental policy enhance economic growth?**, en *Environmental and Resource Economics, vol. 9*, págs. 341 a 364.

economía, que es el principal incentivador del crecimiento económico, con lo que este se vería estimulado. Sin embargo, un impuesto en el sector agrario, por esta misma argumentación en sentido inverso, reduciría el crecimiento económico y aumentaría el desempleo, al ser este sector más intensivo en mano de obra.

Un último trabajo interesante sobre este tema es el de Parry, en el que distingue dos efectos resultantes de la interacción de los impuestos medioambientales con el resto del sistema impositivo cuando se plantea la introducción del primero de ellos[13]. El primer efecto es lo que él denomina "efecto ingreso", que implica en última instancia que la introducción neutral de un impuesto ecológico conlleva una mejora del bienestar por una doble vía : mejora de la situación medioambiental por una parte, y reducción de las distorsiones que producían los impuestos sustituidos por otra parte. Este efecto se ha estudiado por otros autores (Pearce y Oates, entre otros), que se han referido a él como el "doble dividendo" de la introducción neutral de un impuesto ecológico.

El otro efecto al que hace referencia Parry, que según él no se suele tener en cuenta normalmente, es lo que denomina "efecto interdependencia", que se refiere a los potenciales efectos negativos que la introducción neutral de un impuesto ecológico presentaría sobre determinados mercados de factores (se hace especial mención de los mercados de trabajo y de capital), en el sentido de que reduciría la recaudación de los impuestos que recaigan sobre estos factores al tiempo que produciría distorsiones en su asignación ante la nueva situación de no existencia de impuestos sobre este tipo de inputs (aspecto éste bastante novedoso, pues es el único autor que he encontrado que plantea esta posibilidad, con la cual yo, por otra parte, no estoy muy de acuerdo, ya que es la existencia de este tipo de impuestos lo que genera distorsiones).

El resultado de todo ello es que cuando se comparan impuestos ecológicos con otros impuestos ya existentes, ambos efectos deben ser

[13] Véase en este sentido Parry, I.W. (1995) : **Pollution taxes and revenue recycling**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 64 a 77, en las que se desarrolla el modelo.

tenidos en cuenta y la incidencia del impuesto medioambiental en la actividad económica se debe estudiar sopesando ambos efectos. El autor concluye que, en la mayor parte de los casos, el efecto interdependencia llega a compensar los efectos positivos del doble dividendo, lo que le lleva a defender que la introducción neutral de este tipo de impuestos no es tan favorable como defiende la mayor parte de la literatura sobre estos temas. Como ya he indicado, la bondad de este análisis depende de que se considere que el efecto interdependencia se presenta en la realidad, algo que, en mi opinión, no es demasiado plausible, por cuanto que los impuestos que se eliminarían (fundamentalmente impuestos sobre la renta) provocan distorsiones en la asignación de recursos que se verían reducidas o eliminadas si este tipo de impuestos tuvieran menor peso en el sistema fiscal.

Para terminar con este breve repaso a algunos temas que se han tratado en la teoría, vamos a repasar una polémica que tiende a surgir últimamente acerca de en qué circunstancias las políticas de regulación y control de la calidad medioambiental pueden ser más interesantes que las políticas que se basan en los efectos incentivo que generan los instrumentos económicos. Para ello vamos a centrarnos en la defensa que Porter y van der Linde[14] hacen de los mecanismos de regulación[15]. Estos autores mantienen

---

[14] Ver Porter, M.E. y van der Linde, C. (1995): **Toward a new conception of the environment-competitiviness relationship**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, donde en las págs. 97 a 118 se hace una defensa de los instrumentos de regulación, basándose para ello en la exposición de numerosos ejemplos en los que este tipo de política medioambiental ha tenido efectos positivos sobre la actividad empresarial.

[15] No son los únicos autores con reconocido prestigio en el ámbito académico que han defendido este tipo de instrumentos. Como ejemplo de ello puede verse Oates, W.E. et al. (1989): **The net benefits of incentive-based regulation : A case study of environmental standard setting**, en *American Economic Review vol. 79, nº 5*, recogido en la recopilación **The Economics of Environmental Regulation**. *Edward Elgar*, págs. 142 a 151. En este trabajo se recoge un estudio sobre una regulación llevada a cabo en Baltimore para reducir la cantidad de partículas en suspensión en la atmósfera. La conclusión a la que llegan los autores es que siempre que la regulación tenga una fundamentación económica (lo que es bastante infrecuente, pues ellos mismos reconocen que normalmente es política) establecida con rigor, el mayor coste de las políticas de puesta en marcha y de vigilancia de la regulación se verá compensado con la mayor eficacia conseguida y con el menor coste que recaerá sobre las empresas, lo que podría hacer más interesantes las medidas reguladoras en ciertos casos que

que el enfoque que se sigue tradicionalmente para ver cuáles son los efectos de la regulación medioambiental sobre la competitividad y los costes empresariales es excesivamente estático, al no tener presente los incentivos que las medidas reguladoras suelen suponer para que las empresas desarrollen un proceso de innovación tecnológica que permita ahorrar costes y cumplir con los objetivos que la regulación plantea. El corolario final de esta idea sería que las medidas de regulación y control supondrían menos costes para el conjunto de la economía en términos de pérdida de PIB de los que supondría la utilización de instrumentos económicos.

Para ello apuntan hasta 6 efectos positivos que unas medidas reguladoras adecuadamente diseñadas (en esto coincide con Oates) tendría sobre la economía a través de la modificación de las pautas de comportamiento empresarial. Como un resumen de todos ellos se defiende que la regulación fomenta los procesos de I+D, reduce la incertidumbre acerca de los objetivos de la política ambiental (lo que favorece la toma de decisiones de las empresas, que también se ve favorecida por el hecho de que la regulación en ocasiones proporciona mayor información que otro tipo de medidas) y asegura que ninguna empresa va a intentar mejorar su posición competitiva a través del incumplimiento de las normas reguladoras (algo que la evidencia teórica y empírica parece rebatir, ya que si a una empresa le es menos gravoso incumplir las normas reguladoras que arriesgarse al pago de una sanción en el caso de que detecten su incumplimiento, se decidirá por la primera de las opciones).

Sin embargo estas ideas han sido criticadas por algunos autores. Entre ellos destaca la respuesta al trabajo anterior por parte de Palmer, Oates y Portney[16], que empiezan por criticar un supuesto en el que parece basarse el

---

la utilización de instrumentos económicos, algo que, como señalan los autores, contradice los estudios teóricos y empíricos realizados sobre este tema, si bien debe reseñarse lo antes comentado en el sentido de que sólo un conjunto de medidas reguladoras que se basen en principios económicos y técnicos rigurosos alcanzará este propósito.

[16] Ver Palmer, K. ; Oates, W.E. y Portney, P.R. (1995) : **Tightening environmental standards : The benefit-cost or no-cost paradigm**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, págs. 119 a 132. De hecho, Porter y van der Linde en el artículo mencionado en la cita anterior

trabajo de Porter y van der Linde, a saber que, si bien las empresas pueden pasar por alto las nuevas posibilidades de innovación en sus procesos y en sus productos que se les presentan en el campo medioambiental, la autoridad reguladora siempre va a estar ahí para corregir este "fallo de mercado".

La crítica fundamental que se le realiza, utilizando para ello un pequeño modelo gráfico que ellos mismos apuntan que es estático, estriba en que incluso la medidas reguladoras que tengan *per se* la intención de incentivar los procesos de I+D en las empresas reguladas, tenderán a incrementar los costes de operación de estas empresas, lo que reducirá el crecimiento económico. La razón última de este resultado está en que, contrariamente a los sostenido por Porter y van der Linde, no siempre existen o es posible alcanzar tecnologías que permitan reducir los costes empresariales a través de los procesos de I+D que la regulación medioambiental incentivaría, pues en muchos casos esas tecnologías son inalcanzables en el momento presente.

Tras este breve repaso de algunos aspectos que se han planteado en la teoría, vamos a pasar ya a revisar los principales estudios empíricos que se han realizado para ver de qué manera afecta la política medioambiental, especialmente a través de impuestos ecológicos, al crecimiento económico de un país medido por medio del PIB.

4.2. EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL SOBRE EL PIB.

4.2.1. EFECTOS NEGATIVOS SOBRE EL PIB DE UNA MALA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL.

La mayor parte de los análisis que se han realizado para medir el impacto de las políticas de protección del medio ambiente sobre el crecimiento económico a través del PIB, como vamos a ver a continuación, pasan por alto el hecho de que algunos problemas medioambientales significativos a nivel internacional (efecto invernadero o destrucción de la capa de ozono) pueden

---

enumeran una serie de posibles críticas a la hipótesis que ellos defienden, rebatiéndolas a continuación, en las págs. 105 a 110 del mencionado artículo.

provocar una reducción a largo plazo del PIB. Como vimos en el primer capítulo, las razones de esto son múltiples.

Así, el efecto invernadero podría afectar gravemente a la agricultura mundial, porque conduciría, según los análisis científicos realizados hasta la fecha, a una alteración de la climatología a nivel planetario, que favorecería el surgimiento de condiciones extremas (menos lluvias y más concentradas, extensión de zonas desérticas, etc.). Por otra parte, probablemente produciría un aumento en el nivel de los mares, al derretir las enormes masas de agua que están contenidas en los polos, lo que acarrearía gastos defensivos para proteger zonas y ciudades costeras e importantes desplazamientos de la población. Estos son sólo dos ejemplos de consecuencias del efecto invernadero que reducirían el crecimiento económico y producirían una reasignación de gastos con la finalidad de protegerse de los efectos perversos de esta situación.

Otro ejemplo sería el de la destrucción de la capa de ozono. Este problema conllevaría importantes consecuencias negativas. Vamos a indicar únicamente dos de ellas : por una lado estaría la pérdida de biodiversidad que provocaría, que implicaría importantes costes de oportunidad en términos de pérdida de sustancias beneficiosas para el ser humano que todavía están por descubrir (algo que también sucedería en el caso de la destrucción de los grandes bosques tropicales) ; por otro, los importantes costes sanitarios que generaría, especialmente por el aumento en la incidencia de los cánceres de piel que se prevé, así como la pérdida de jornadas de trabajo que esto implicaría.

Como se ve, existen muchas situaciones en las que la existencia de problemas medioambientales conduciría (como ya hemos indicado, especialmente en el largo plazo) a una reducción de las posibilidades de desarrollo económico. Este hecho, de por sí, debería incentivar la adopción de medidas de política medioambiental (siguiendo el conocido principio de "es mejor prevenir que curar", inmediatamente aplicable en este caso, máxime cuando la existencia de irreversibilidades está presente) que ayudasen a paliar

estos problemas, con la intención de reconducirlos a unos términos que fuesen compatibles con el logro de un desarrollo sostenible[17].

Acerca de la medición de los efectos negativos de estos problemas medioambientales sobre el crecimiento económico se han realizado varios trabajos (centrados especialmente en el cambio climático[18]), de los que vamos a mencionar alguno, por considerar que a la hora de medir las implicaciones de la política medioambiental sobre el crecimiento económico no se deben pasar por alto los costes evitados que pueden ser ahorrados merced a estas medidas económicas de protección del medio natural.

El primero de estos trabajos es de Nordhaus[19], en el que resume los resultados de 3 trabajos que se han realizado sobre el impacto que el cambio climático ocasionado por el efecto invernadero tendría sobre la renta. En todos ellos se tienen en cuenta los posibles impactos negativos con especial incidencia en lo que sucedería en Estados Unidos, pues es el país en el que más datos se han recopilado para permitir la puesta en marcha de una investigación de este tipo. Todos ellos, además, estiman la pérdida anual en términos absolutos y en dólares constantes (que luego trasladan a términos porcentuales en relación con el momento presente) de una duplicación en los niveles de CO_2 en un horizonte a largo plazo, que se sitúa en torno a los 100 años, dependiendo del trabajo.

---

[17] En este sentido, la solución parcial de cualquiera de estos problemas implica que se consiguen evitar unos costes futuros, lo que mejora las posibilidades de crecimiento económico en el futuro próximo. Aunque no sea el objeto del presente trabajo, la reducción de emisiones de CO_2 que conseguiría un impuesto sobre el carbono del tipo de los propuestos por la Unión Europea, como es lógico, es tanto mayor cuanto mayor sea el ámbito de aplicación geográfica del impuesto, lo que constituye un argumento a favor de la coordinación internacional en éste y otros temas medioambientales (sobre este tema volveremos en el capítulo sexto).

[18] Para ver un repaso de algunos estudios que se han llevado a cabo sobre el impacto de otros problemas medioambientales sobre el crecimiento económico en el futuro puede consultarse Turner, R.K. ; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics : An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, donde en las págs. 285 a 288 se comentan los efectos de la destrucción de la capa de ozono en la economía, mientras que en las págs. 302 a 306 se hace lo propio con la lluvia ácida.

[19] Véase Nordhaus, W.D. (1993) : **Reflections on the economics of climate change**, en *Journal of Economic Perspectives*, *Vol. 7, Nº 4*, págs. 12 a 18.

El primero de ellos, de 1991, es del propio Nordhaus, en el que prevé una pérdida porcentual de un 1%, debido fundamentalmente al impacto sobre las zonas costeras y otros sectores (salud y biodiversidad, entre otros) del cambio climático. Cline (1992), eleva la pérdida porcentual al 1'1% de la renta nacional, fundamentalmente en el sector agrícola, en opinión de Nordhaus porque supone que la capacidad de adaptación de este sector es muy baja. Por último Fankhauser (1993), sitúa la pérdida de renta en el 1'3%, en este caso basada en el comportamiento negativo en lo referente a los costes por la disminución de la biodiversidad y por los costes sanitarios.

Como puede comprobarse, los estudios que recoge este trabajo de Nordhaus ofrecen resultados similares en cuanto a la pérdida porcentual que se produciría en la renta, pero muy dispares en lo que se refiere a qué provocaría esta caída de la renta. La razón de esto está, seguramente, en la propia incertidumbre que rodea al alcance del efecto invernadero y del cambio climático. De hecho, algunos autores sugieren que estas cifras pueden estar sobrestimadas, debido a que se minusvalora la capacidad de adaptación de las economías ante situaciones de este tipo (descubrimiento de nuevas tecnologías, aplicación de nuevos cultivos, etc.).

Otro estudio acerca de los efectos del cambio climático en cuanto a los costes que provocaría, que critica fuertemente al de Nordhaus (1991) y que supone una evaluación significativamente mayor de estos costes es el de Ayres y Walter[20], pues indica que la pérdida de renta en que se incurriría como consecuencia de los costes que provocaría el cambio climático sería del 2'1 al 2'4% anual de la renta mundial. Las razones que están detrás de que esta cifra sea tan significativamente superior a las otras son dos : por una parte, estos autores critican que Nordhaus realiza su estudio extrapolando los resultados obtenidos en los EE.UU. al resto del mundo, cuando la mayoría de las economías mundiales guardan poca semejanza en este aspecto con la de Estados Unidos ; la segunda crítica estriba en que Nordhaus no recoge una serie de costes, como el valor de las tierras pérdidas por la subida del nivel del

[20] Ver Ayres, R.U y Walter, J. (1991): **The greenhouse effect : Damages, costs and abatement**, en *Environmental and Resources Economics, Vol. 1*, págs. 237 a 270.

mar o los gastos defensivos que deberían llevarse a cabo, que son necesarios para hacer una estimación adecuada en opinión de estos autores.

CUADRO 4.1

ESTUDIOS SOBRE LOS EFECTOS DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA ECONOMÍA (CAMBIO CLIMÁTICO)

	PÉRDIDA DE RENTA ANUAL PORCENTUAL	SECTORES AFECTADOS	COMENTARIOS
NORDHAUS (1991)	1%	Agricultura, áreas costeras, energía y otros sectores	• Los costes imputables a otros sectores y áreas costeras son el 97% de los costes totales en que se incurre • Se refiere sólo a EE.UU. Una extrapolación al resto del mundo da una pérdida anual de renta del 1'8%
CLINE (1992)	1'1%	Agricultura, áreas costeras, energía, pérdida de biodiversidad, salud y otros sectores	• Los costes imputables a áreas costeras son muy bajos (4'6%), frente a los derivados de la agricultura (28'5%) y otros sectores (21%) • En los costes derivados de la salud o la agricultura, Cline no incluye perspectivas de adaptación de ambos al cambio climático, lo que explica su importancia en el análisis • Referido sólo a EE.UU.
FANKHAUSER (1993)	1'3%	Agricultura, áreas costeras, energía, pérdida de biodiversidad, salud y otros sectores	• Los costes imputables a pérdida de biodiversidad (22'1%) y a salud (45'3%) son los más significativos • Referido sólo a EE.UU. • Si se aplica el análisis al resto del mundo, la pérdida de renta anual sería del 1'5%
AYRES Y WALTER (1991)	2'1-2'4%	Los de Fankhauser más valor de las tierras perdidas y gastos de defensa de las áreas costeras	• Este análisis es el único realizado desde el principio para el conjunto de la Tierra • Es el más amplio en su consideración de cuáles son los costes a incluir • Como todos ellos, está sujeto a la gran incertidumbre que rodea las previsiones acerca del cambio climático

Fuente : elaboración propia

Por último vamos a hacer mención a otro análisis[21] en el que el autor se refiere a estos costes económicos evitados que supone la política medioambiental en términos de beneficios secundarios de esta política, ya que

[21] Véase Ekins, P. (1996): **The secondary benefits of CO_2 abatement: How much emission reduction do they justify**, en *Ecological Economics, Vol. 16*, págs. 13 a 24.

se sobreentiende que los principales beneficios que se persiguen con la misma son los de contenido medioambiental. La conclusión a la que llega es que estos beneficios secundarios compensan los costes de introducir medidas de control del cambio climático, especialmente a medio y largo plazo, lo que refuerza la conveniencia de adoptar este tipo de medidas cuanto antes mejor en opinión del autor quien, sin embargo, no pasa por alto que las incertidumbres acerca de los costes y beneficios en que se incurrirían son muy elevadas.

La conclusión de estos estudios, de los que se puede ver un resumen en el CUADRO 4.1, con vistas al presente trabajo, es la de que se deben tener en cuenta, a la hora de realizar valoraciones sobre los efectos que la política medioambiental puede tener en el PIB, los efectos positivos que dichas políticas provocan en el PIB siguiendo el enfoque de los costes evitados, lo que puede llevar a que lo que en principio pueden ser efectos perniciosos de las medidas económicas de protección del medio ambiente, se tornen en positivos habida cuenta de las implicaciones positivas que la conservación del entorno natural tiene sobre la economía (más adelante haremos otras puntualizaciones a los costes de la política medioambiental para el crecimiento económico).

4.2.2. ESTUDIOS MUNDIALES SOBRE LOS EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL EN EL PIB.

Tras este repaso a cómo influye un deterioro ambiental a nivel internacional sobre el bienestar económico en términos de crecimiento, vamos a pasar a estudiar los efectos que la política medioambiental (a través, básicamente, de los impuestos ecológicos) tiene en el PIB, si bien sobre este tema volveremos en el apartado siguiente cuando analicemos los efectos que la política medioambiental tiene en el bienestar, pues buena parte de las mediciones de bienestar se basan en mediciones previas del PIB. Señalar, además, que no vamos a entrar en el diseño óptimo de los impuestos medioambientales[22] (sobre esto ya hemos tratado en capítulos anteriores y

[22] Una enunciación muy general de los principios que debe seguir un impuesto ecológico se puede encontrar en Poterba, J.M. (1993): **Global warming policy: A public finance**

volveremos sobre este punto someramente para ver el diseño específico de algún tipo de impuesto específico propuesto, más adelante).

Los estudios acerca de los efectos de diferentes políticas medioambientales sobre el crecimiento económico son bastante numerosos, por lo que aquí vamos a hacer un repaso de la mayoría de los mismos[23],

---

perspective, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*, en las págs. 48 a 54. Para ver cómo se ha diseñado el impuesto sobre el carbono que más interés ha despertado en los últimos tiempos (pese a que su aplicación final es cada vez más incierta), el impuesto sobre el carbono y la energía de la Unión Europea, puede consultarse la revista *European Economy nº 51* (1992) : **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**. *Comisión de las Comunidades Europeas*, págs. 27 a 34 y 40 a 47 o, alternativamente, Proost, S. y van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy Special Edition nº 1*, págs. 91 a 124.

[23] Existe un trabajo excelente sobre los diferentes análisis que se han dedicado a estudiar cuáles son los efectos de un reducción en los gases que provocan el efecto invernadero sobre la situación macroeconómica del país, con especial atención a los efectos sobre el PIB, a saber : Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling greenhouse gases : A survey**. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo*, donde en las págs. 29 a 45 se hace un repaso de los distintos modelos teóricos que se han utilizado para este fin, mientras que en la págs. 47 a 95 se repasan los resultados empíricos de estos estudios. Otro trabajo recopilatorio de algunos estudios realizados sobre este tema traducido al castellano se puede encontrar en Winters, L.A. (1992) : **Las repercusiones de la reducción de las emisiones de gases termoactivos sobre el comercio y el bienestar : estudio de las estimaciones empíricas**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R. (1992) : **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, en las págs. 107 a 116, si bien este estudio se limita a relacionar una serie de análisis empíricos, sin entrar en profundidad en ellos. Otro trabajo que básicamente reseña los mismos estudios es el de Cline, W.R. (1994) : **Coûts et avantages de la réduction des émissions de gaz à effet de serre : Guide pour une analyse des politiques de lutte contre le réchauffement planétaire**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE*, págs. 100 a 107 ; en esta misma obra, además se encuentra una evaluación de los costes económicos que tiene el efecto invernadero, en las págs. 96 a 99, que como ya hemos señalado tienen gran importancia y deben incluirse en todos los trabajos que pretendan evaluar los efectos de una política medioambiental para evitar el efecto invernadero. Por último, en Barrett, S. (1994) : **Global warming : Economics of a carbon tax**, en Pearce, D, editor: **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan*, en las págs. 36 a 45 existe un resumen alternativo, bastante esquemático, de otros trabajos y de alguno de los que se va a mancionar.

mientras que vamos a realizar un análisis más detallado sobre alguno de ellos. Los resultados que se obtienen son muy dispares dependiendo de cómo se realice el estudio, de qué objetivo ambiental se proponga, de qué instrumento de la política medioambiental se utilice y en qué medida, de qué período de tiempo se apliquen las medidas económicas de protección del entorno y de otros factores que iremos viendo conforme vayamos repasando los distintos análisis. En todo caso, señalar que los resultados que se obtienen son muy variables, yendo desde aquéllos que recogen caídas muy significativas del PIB a aquéllos en los que el PIB no sólo no disminuye, sino que se ve incrementado (normalmente por una introducción neutral de las medidas de que se trate).

Antes de pasar a los aspectos empíricos, una breve referencia teórica en torno a los diferentes tipos de modelos teóricos que se han venido utilizando para realizar este análisis. Siguiendo la clasificación indicada por Boero, Clarke y Winters[24], los modelos que pretenden establecer una relación entre crecimiento económico y medio ambiente pueden ser, en principio, de 3 tipos :

- **Modelos teóricos**, que tienen como finalidad la de explorar nuevas ideas a través de la aplicación de una serie de fundamentos teóricos, con la ventaja del rigor científico que presentan y la desventaja de su alejamiento de la realidad, lo que lleva a que los estudios de este tipo sobre cuestiones de mejora de la calidad ambiental no sean muy numerosos.

- **Modelos estadísticos**, que son ya modelos empíricos que buscan el mayor acercamiento posible con la realidad, por medio de la estimación de una serie de parámetros y la contrastación de determinadas hipótesis (aunque, como bien señalan Boero et al., en lo referente a las emisiones de gases causantes del efecto invernadero, predominan ampliamente los modelos

[24] En el trabajo citado en primer lugar en la nota anterior de Boero, Clarke y Winters se puede encontrar, en las págs. 29 a 45, una excelente clasificación de los distintos tipos de modelos teóricos que se pueden utilizar para realizar análisis sobre los efectos de determinadas medidas medioambientales sobre el crecimiento económico. Además, en el cuadro de la pág. 44 y 45 de dicho trabajo se detallan las características de los principales modelos teóricos que se han desarrollado.

econométricos que pretenden estimar el comportamiento de determinados parámetros).

- Por último estarían los **modelos de simulación**, los más utilizados en el ámbito que nos ocupa, al permitir la obtención de los mejores resultados dados el sustrato teórico vigente y las posibilidades empíricas que tiene un tema en el que la incertidumbre juega un papel muy relevante. Dado que esto lleva a que los resultados de estos modelos no sean excesivamente fiables, se han utilizado determinadas técnicas[25] para conseguir mejorar la precisión de estos estudios. Dentro de los modelos de simulación se distinguen a su vez dos tipos de modelización diferentes :
  - los *modelos de asignación de recursos*, de carácter más microeconómico, que pretenden, por medio de planteamientos estáticos, obtener una asignación eficiente de los recursos en términos de Pareto[26].
  - los *modelos macroeconométricos* [27], como su propio nombre indica son de contenido macroeconómico, siendo los más utilizados últimamente en los estudios sobre los efectos de la política medioambiental en la actividad económica y, al mismo tiempo, los que mayor interés presentan para el presente trabajo, pues el interés de esta Tesis se centra en los grandes agregados económicos.

---

[25] Las dos técnicas más utilizadas han sido, por una parte, un análisis de sensibilidad, que consiste esencialmente en repetir las simulaciones con variaciones en los valores de algunos parámetros hasta lograr una respuesta que sea compatible con la teoría y la evidencia empírica disponibles ; por otra parte, se pueden realizar simulaciones estocásticas, en las que el modelo se resuelve en varias ocasiones, examinando los resultados obtenidos en función de la bondad de sus propiedades estadísticas.

[26] A su vez aquí se distingue entre modelos de equilibrio general, de equilibrio general con restricciones (que, a diferencia del anterior, para simplificar el análisis, toma a determinadas variables como exógenas), de equilibrio parcial y, por último, sectoriales ("bottom-up models"), en los que se estudia un sector aislado en concreto con un menú de distintas posibilidades tecnológicas aplicables, viendo los efectos que cada una de ellas tiene.

[27] Existe una variedad dentro de este tipo de modelos, los modelos de crecimiento, en los que se recogen los postulados de algunas teorías de crecimiento, desde las neoclásicas a las de crecimiento endógeno.

Los modelos macroeconómicos, a diferencia de los de asignación de recursos, no suelen partir de funciones de optimización de cada uno de los agentes individuales, lo que les permite recoger comportamientos no maximizadores que son frecuentes en la práctica. Otras posibles ventajas de este tipo de modelos están en que se adecuan mucho mejor a un análisis dinámico, reflejando los costes de ajuste y la velocidad del ajuste ante determinadas medidas medioambientales en un marco intertemporal. Además, al basarse firmemente en datos económicos reales nos permite predecir con mayor precisión variables como la inflación, el desempleo o la renta, lo que va a ser de especial utilidad para este trabajo. Por último, los trabajos de este tipo realizados hasta la fecha son particularmente abundantes, con lo que la experiencia acumulada permite obtener unos resultados más fiables a priori.

Sin embargo, también presentan alguna desventaja relevante, de las que vamos a comentar dos : en primer lugar, el hecho de que este tipo de estudios no especifica una función de bienestar social, lo que les lleva a centrarse en la evolución del PIB como indicador del bienestar, algo que, como ya hemos mencionado, no refleja bien la evolución de la calidad de vida (deja, por ejemplo, de lado, los aspectos de calidad medioambiental o laboral). En segundo lugar, estos estudios se centran más en el corto y medio plazo que los de asignación de recursos, que persiguen el logro de una situación de equilibrio a largo plazo. Con todo y con esto, como acabamos de señalar va a ser en este tipo de modelos macroeconómicos en los que se va a centrar el presente trabajo.

Para terminar, antes de comenzar con el estudio de los análisis empíricos realizados sobre el tema objeto de interés para el presente trabajo, en el CUADRO 4.2 se encuentra un resumen de las principales características de los distintos modelos a los que hemos hecho referencia, mientras que en el CUADRO 4.3 (pág.199) se hace un repaso a los resultados de los modelos macroeconómicos más significativos[28].

[28] Más adelante, en este mismo apartado vamos a hacer un repaso de los modelos que, a través de la Unión Europea, se han realizado para la medición de los efectos que una política medioambiental enfocada a reducir el efecto invernadero causado por los países de la Unión Europea tiene sobre el PIB, como medida del bienestar social.

A la hora de medir cómo inciden las medidas de política medioambiental en el bienestar económico, tenemos que centrarnos como ya hemos indicado, en los efectos que los impuestos ecológicos sobre las emisiones de gases causantes del efecto invernadero tienen sobre el PIB, pese a que éste no sea el mejor indicador posible del bienestar social, pues así lo hacen la mayoría de los trabajos que se centran en un nivel de agregación que, cuanto menos, incluya el ámbito nacional (o el internacional).

CUADRO 4.2

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MODELOS EXISTENTES DE EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL SOBRE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

ENFOQUES	VENTAJAS	INCONVENIENTES
EQUILIBRIO GENERAL	• Interconexiones globales en la economía • Los precios como indicadores de escasez • Asignación eficiente de recursos (en sentido paretiano) • Permite medir el excedente del consumidor • Muy útil a largo plazo	• Ignora las sendas de ajuste • Ignora posibles comportamientos no optimizadores • Elevados requerimientos de datos • Especificaciones sencillas (supuestos)
EQUILIBRIO PARCIAL	• Análisis detallado de un sector • Puede incluir información sobre tecnología • Permite buenas estimaciones	• Datos técnicos no consistentes con comportamientos observados • No interconecta los distintos mercados de la economía
MACROECONOMÉTRICOS	• Se basan en relaciones previamente estimadas (menos sujetas a error) • Proporciona datos sobre indicadores macroeconómicos estándar (inflación, desempleo, etc.) • Permite ver cómo evoluciona el ajuste	• Usa el PIB como medida del bienestar • No ofrece buenos resultados a medio y, sobre todo, largo plazo • Requiere una gran cantidad de información y de datos (temporales y cruzados)
CRECIMIENTO	• Permite un análisis dinámico de los impactos a largo plazo • Las decisiones intertemporales son consistentes	• Incertidumbres sobre las predicciones a largo plazo, debidas a una capacidad limitada de determinar el progreso tecnológico a largo plazo • Asume una capacidad de prever el futuro excesiva

Fuente : elaboración propia a partir de Boero et al. (1992), pág. S 22.

Vamos a llevar a cabo un análisis de los principales aspectos de algunos de estos estudios centrados en un ámbito geográfico mundial o nacional, para a continuación ver qué resultados ofrecen los estudios realizados en el seno de

la Unión Europea y terminar con un estudio referido al caso español. Para ello nos vamos a centrar fundamentalmente en los modelos que toman como ámbito geográfico la Tierra como conjunto (si bien también haremos mención a algún modelo macroeconométrico que ha sido aplicado a países individuales), pues en el caso de los gases causantes del efecto invernadero, que es el que nos ocupa, la influencia de un país aislado sobre estos gases va a ser forzosamente reducida.

CUADRO 4.3

PRINCIPALES MODELOS MACROECONOMÉTRICOS INTERNACIONALES

MODELO	INTERVALO DE TIEMPO	TIPO DE MODELO	CARACTERÍSTICAS GENERALES	ÁMBITO GEOGRÁFICO DE ESTUDIO
Nordhaus (1990)	1990-2100	Modelo de crecimiento óptimo	• Maximización de funciones de utilidad intertemporales • Funciones de producción Cobb-Douglas • Incluye múltiples gases causantes del efecto invernadero • Compara costes de limitar los gases del efecto invernadero con los beneficios estimados de hacerlo	Mundial
Rotmans, De Boois y Swart (1990). Mod. IMAGE	1900-2100	Modelo de simulación dinámica del clima	• Diferentes escenarios para distintos gases del efecto invernadero • No estima los costes de reducción de estos gases	Mundial
US IPCC (1991). Mod. Fossil 2, Teems y DRI	1987-2030	Modelo de equilibrio parcial más modelo macroeconómico		Estados Unidos
Capros et al. (1990). Mod. HERMES Y MIDAS	1988-2005	Modelo macroeconómico más modelo de equilibrio parcial	• Modelo de equilibrio parcial referido al sector energético	Gran Bretaña
Schmid (1989)	1985-2025	Modelo input-output más modelo macroeconomé-trico	• También incluye un modelo sectorial con especificaciones tecnológicas (modelo bottom-up) • Supone que los salarios y los precios de la energía no varían	Suiza

Fuente : elaboración propia a partir de Boero et al.(1992), pág. 44 y 45.

Si agrupamos los resultados de los estudios en función de cuáles sean los objetivos de reducción de emisiones que se propongan en el largo plazo (pues lógicamente cuanto más ambiciosos sean estos objetivos, mayor va a ser el coste de alcanzarlos, lo que se traduce en mayores caídas del PIB), podemos encontrar 3 grupos de estudios :

a/ en primer lugar estarían aquellos **estudios que pretenden una reducción de las emisiones relativamente elevada (en torno al 65%)**. Los estudios de Barns y Edmons (1990) y Cline (1989) ofrecen las mayores caídas de la actividad económica entre los estudios que vamos a repasar (el 5'7 y el 7'4%, respectivamente), algo que Boero et al. atribuyen a que han tomado valores de elasticidad de retroalimentación[29] ("feedback elasticity") demasiado altos, lo que lleva a que las elevaciones que se prevén en los precios de la energía se traduzcan en fuertes caídas del PIB. Los mismos autores, en revisiones posteriores de su trabajo reducen la caída del PIB a valores entre el 1 y el 3% con nuevas estimaciones del valor de esta elasticidad.

Por su parte, el estudio de Manne y Richels (1990) ofrece también una visión pesimista de los efectos de una política medioambiental que reduzca las emisiones de gases causantes del efecto invernadero, puesto que señala que la caída del PIB puede estar en el entorno del 5%, lo que puede deberse a 3 de los supuestos en los que se basa su trabajo : en primer lugar, a que predice una alta tasa de crecimiento económico para China, lo que incrementaría las emisiones a nivel mundial dadas las escasas posibilidades tecnológicas de este país para frenar sus emisiones ; a continuación estaría su previsión pesimista de la evolución de la productividad, mientras que, según estos autores los costes de los hidrocarburos se incrementarían de manera destacable.

Las predicciones del último autor que vamos a considerar, Mintzer (1987), son, por su parte, las más optimistas del grupo, al considerar que la caída del la actividad económica se limitaría a un 3%, en este caso gracias a unas asunciones muy optimistas acerca de la evolución tecnológica y de los precios de los hidrocarburos. Como puede comprobarse, hablando como

[29] Este tipo de elasticidad mide la sensibilidad de las variaciones en el PIB ante variaciones en los precios de los productos energéticos.

estamos haciendo de estudios a largo plazo (el horizonte temporal más reducido es para el año 2025 en Edmons y Barns y el más dilatado el de Manne y Richels, para el año 2100), los supuestos juegan un papel esencial en los valores de las predicciones realizadas.

b/ en segundo lugar están los **estudios que tienen objetivos intermedios de reducción de emisiones (en torno al 50%)**. En este caso, Whalley y Wigle (1990) obtienen una caída del PIB de un 4 a 4'5% a través de un modelo de equilibrio general, en parte por utilizar unos valores bajos de elasticidad de sustitución de las distintas fuentes de energía. Por su parte, Nordhaus (1990) obtiene un resultado excepcional de una pérdida de PIB de tan solo un 1%, lo que se debe en buena medida a que no utiliza valores de elasticidad de retroalimentación, que normalmente tiende a exagerar la caída del PIB. De nuevo vuelve a presentarse una gran variabilidad en cuanto al período de tiempo que se escoge para el análisis, puesto que Nordhaus lo realiza para el período 1990-2100, mientras que Whalley y Wigle se centran en un período más limitado, que finaliza en el 2030.

c/ un último grupo de estudios supone **valores objetivo de reducción de los gases causantes del efecto invernadero bajos (sobre el 40%)**. El primero de los trabajos con este objetivo de reducción de emisiones, de Edmonds y Reilly (1985), plantea una caída anual del PIB hasta el año 2050 del 1%, frente al trabajo de Burniaux, Martin, Nicoletti y Martins (1991), basado en un análisis de equilibrio general a través del modelo GREEN[30] de la OCDE,

---

[30] Este modelo, así como los resultados que se obtienen a partir del mismo, se puede estudiar con mayor profundidad en Burniaux, J.-M.; Martin, J.; Nicoletti, G. y Oliveira, J. (1992): **The costs of international agreements to reduce CO_2 emissions**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 271 a 293. El modelo presenta una visión a medio-largo plazo (año 2020), dividiendo el mundo en 8 áreas geográficas: 4 para países de la OCDE (Estados Unidos, Japón, Unión Europea y otros) y 4 para el resto del mundo (China, India, URSS y países del este de Europa, OPEP), así como una zona residual (resto del mundo). Se consideran 3 posibles **escenarios**:

- en el primero, las distintas zonas aplican un impuesto sobre el carbono variable (depende de su PIB y su estructura energética, principalmente), que en el caso de la media de la OCDE sería de 30 $ por barril de petróleo equivalente. El coste medio en este escenario es del 2,5% (entre el 1% de la India y el 10% de la OPEP).

que hasta el año 2025 plantea una caída del 1'8% anual en el crecimiento económico, debido de nuevo a que el modelo GREEN plantea una elasticidad de sustitución reducida tanto dentro del sector energético como entre éste y otros sectores.

En general, **a modo de resumen** de estos trabajos que analizan la incidencia en el largo plazo de una reducción en las emisiones contaminantes que provocan el efecto invernadero se puede afirmar que cuanto mayor sea la importancia que se le da a las relaciones conjuntas de la economía (en lugar de centrarse sólo en el sector energético, como hacen otros trabajos), lo que suele suceder en los modelos de equilibrio general, mayores son las caídas en el valor del PIB que se advierten, lo que se comprueba con los estudios de Burniaux et al., Whalley y Wigle, y Manne y Richels. En general, una reducción de las emisiones del 40-50% debe ir acompañada de una caída anual del PIB menor al 3% (en los estudios más pesimistas), siempre que no se tomen medidas de introducción neutral de impuestos (caso de que sea éste el instrumento escogido) y sin tener en cuenta los efectos positivos que esta reducción de emisiones puede tener en la economía, que vimos anteriormente que se podían cifrar en un 1% anual como mínimo (ver CUADRO 4.1).

Debe tenerse en cuenta que, si bien los objetivos marcados en la cumbre de Kioto son mucho menos ambiciosos en cuanto a la reducción de emisiones de los gases causantes del efecto invernadero que los que hemos visto que se presentaban en estos trabajos (en torno a un 6% de reducción media para los principales países implicados), el horizonte temporal de los

---

- en el segundo, se asignan unos derechos de emisión que posteriormente se negocian en un mercado. En este caso, la caída global del PIB es menor (1,3%), saliendo beneficiados los países que no pertenecen a la OCDE, que obtienen ingresos al vender sus permisos, a cambio de reducir más sus emisiones que en el primer escenario.
- el último escenario plantea que sólo los países de la OCDE actúan. En estas circunstancias, el coste es prácticamente idéntico al que se deriva de un acuerdo global, si bien las emisiones crecerían (un 1,5% anual), por lo que este tipo de actuación no sería muy positiva desde un punto de vista medioambiental, a lo que se añaden los potenciales efectos negativos sobre la competitividad de las economías que decidiesen esta aplicación por su cuenta y riesgo del impuesto que, aunque los autores de este trabajo no consideren que sean excesivamente negativos, como veremos en el capítulo 6, sí pueden plantear problemas importantes en las cuentas exteriores.

trabajos es mucho mayor (como mínimo de 35 años, con una media aproximada de 75) que el que se ha propuesto en la Cumbre, que es el año 2010.

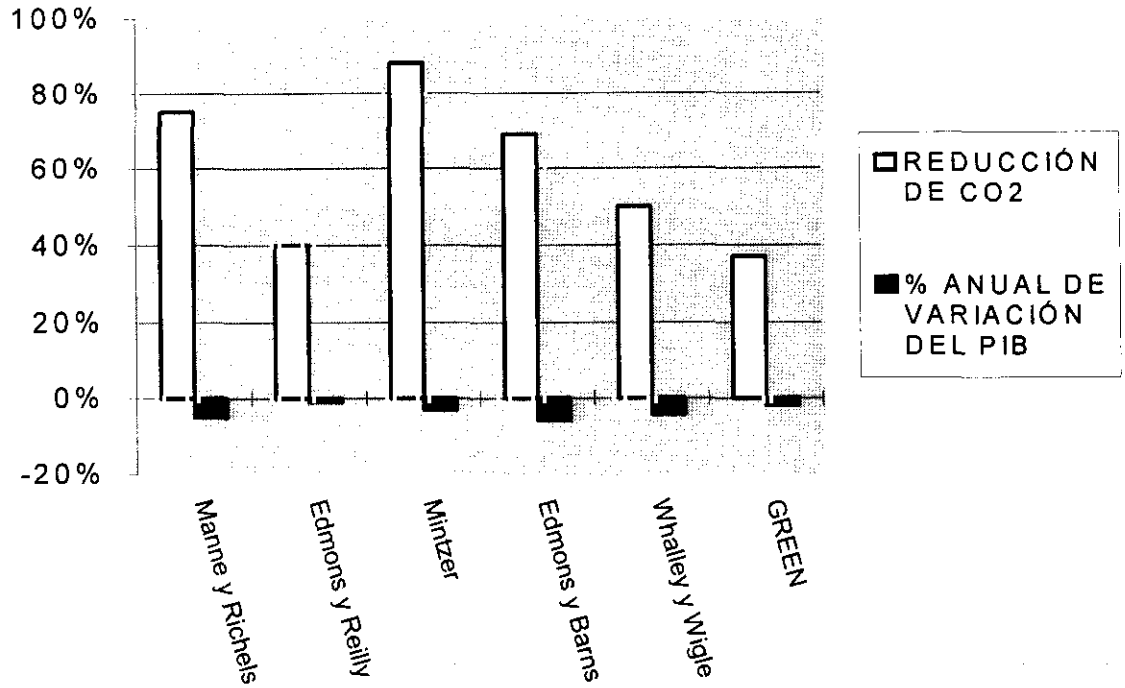
En el CUADRO 4.4 se puede obtener un resumen de los costes a largo plazo que han obtenido los principales trabajos que hemos citado anteriormente, no sólo a efectos de ver cuál es la incidencia de una determinada reducción en la emisión de gases causantes del efecto invernadero sobre el PIB, sino también con la finalidad de estudiar sobre qué supuestos se basa cada uno de estos análisis, fundamentalmente en lo que se refiere a los supuestos que se realizan sobre la evolución tecnológica, la productividad del trabajo, la intensidad de uso de la energía y las elasticidades de sustitución, pues todos estos valores tienen gran importancia a la hora de entender los resultados de los diferentes análisis. Por su parte, en el GRÁFICO 4.1 se resumen los principales resultados en lo que se refiere al objetivo de reducción de emisiones previsto en comparación con la caída del PIB estimada. En todos ellos, como ya señalamos con anterioridad, se trata de estudios de alcance mundial.

Como se puede observar, en lo referente a los supuestos sobre la productividad del factor trabajo, la mayor parte de los estudios distinguen entre países industrializados o no industrializados, estando en los primeros los valores que se adoptan entre el 1 y el 3%, mientras que para los países en desarrollo los resultados abarcan desde el 1'5% al 7% que el estudio de Manne y Richels otorgan a China. Prácticamente todos los estudios suponen que la productividad de los países en desarrollo va a crecer más rápidamente que la de los países desarrollados, con la excepción de Mintzer, que en las horquillas que supone para el crecimiento en la productividad del factor trabajo acepta la posibilidad de que esto no suceda. En principio, se puede argumentar que realizar un supuesto de este tipo parece contradecir el sentido común, pues cuanto más bajo sea el nivel de partida, más elevada debería ser la tasa de crecimiento anual de la productividad, si bien el autor puede estar suponiendo que los países industrializados que están desarrollando aquellas tecnologías ahorradoras de trabajo que permitirán un incremento en la productividad de este factor no van a transferirlas al resto del mundo sino a largo plazo, con lo que la repercusión que tendrían sobre la

productividad sería más lenta y más tardía. En general, se puede afirmar, sin embargo que es previsible que sean los países en vías de desarrollo los que vean crecer su productividad más rápido, como señalan la mayor parte de los estudios.

GRÁFICO 4.1

RESULTADOS DE LOS PRINCIPALES MODELOS EN PIB



Es lógico, por otra parte, suponer, como hacen todos los análisis, que se va a producir una caída en la intensidad de uso de la energía, puesto que los procesos de innovación tecnológica en el campo de la energía están básicamente destinados a ahorrar energía tanto en los procesos consuntivos como en los procesos productivos. En este caso, la caída prevista anualmente en el uso de la energía está en torno al 1% en la mayoría de los estudios, si bien el estudio de Edmons y Reilly prevé un ahorro de energía ligeramente superior. En todo caso, señalar que los estudios parecen indicar que el ahorro será mayor en los países industrializados que en aquéllos en vías de desarrollo, posiblemente porque los países industrializados, con consumos per capita de energía muy superiores en la actualidad, podrán aplicar con mejores resultados las tecnologías ahorradoras de energía que se vayan descubriendo.

CUADRO 4.4

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARÁCTERÍSTICAS DE LOS MODELOS MUNDIALES

	REDUCCIÓN DE CO_2 (Período de proyección)	% ANUAL DE VARIACIÓN DEL PIB	INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO (1)	CAÍDA DE LA INTENSIDAD DE USO DE ENERGÍA (1)	ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN DENTRO DEL SECTOR ENERGÍA	ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN ENTRE ENERGÍA Y OTROS SECTORES
Manne y Richels (1990)	75% (1990-2100)	- 5%	•OCDE y Europa : 2'75% •China : 7'0% •RM **(4)** : 4'0%	**Hasta 2050** •OCDE : 0'5% •Resto de Europa : 0,25% •China : 1% •RM **(4)** : 0% **De 2050 a 2100** Todo el mundo : 0'5%	Entre energía eléctrica y no eléctrica : - 1'0	•OCDE : - 0'4 •No-OCDE: - 0'3
Edmons y Reilly (1985)	40% (1975-2050)	- 1%	•OCDE : 2'3% •Este de Europa y Rusia : 2'0% •RM **(4)** : 3'6%	Sobre una base de 1% anual en 1975 •OCDE : 1'75% •RM **(4)** : 1'3%	Variable	•OCDE : de - 0'7 a - 0'9 **(5)** •RM **(4)** : - 0'8 **(5)**
Mintzer (1987)	88% (1975-2075)	- 3%	•Países industrializados : 1'2 - 2'3% •Países en desarrollo : 1'6 - 1'9%	De 0'2 a 1'5%	Variable	De - 0'7 a - 1'1 **(5)**
Edmons y Barns (1990)	69% (1975-2025)	- 5'7% **(2)**	•Países industrializados : 1'7% •RM **(4)** : 2'5%	1'0%	•OCDE : - 3'0 •No-OCDE : - 2'5	- 0'7 **(5)**
Whalley y Wigle (1990)	50% (1990-2030)	- 4'2- 4'4% **(3)**	Progreso tecnológico neutral del 2'5% en todos los sectores	N.d.	Entre energía basada y no basada en el carbón : - 1'0	- 0'7 entre el factor trabajo y el factor energía
Burniaux, Martin, Nicoletti y Martins (1991) (Mod. GREEN)	37% (1990-2025)	- 1'8%	No indicado en el trabajo	1'0%	Intraenergética : - 1'2	• - 0'3 entre capital y energía • - 0'6 entre trabajo y energía

Fuente : elaboración propia, completando el cuadro a partir de Boero et al. (1992)

CUADRO 4.4 (Continuación)

Notas : (1) En % por año.

(2) Supone que existe cooperación internacional para el fin propuesto (tiene otras estimaciones sólo para la OCDE con una reducción del 39% en las emisiones que implica una caída del PIB del 4'0%, frente al 1'8% si existiese cooperación internacional para el mismo objetivo, lo que demuestra la importancia de esta cooperación para minimizar los costes de las medidas medioambientales).

(3) Dependiendo de si un impuesto nacional sobre la producción o el consumo (- 4'4%) o un impuesto internacional (- 4'2%).

(4) Resto del mundo.

(5) Estimada a partir de la elasticidad-precio de la demanda de energía.

Un aspecto de gran relevancia a la hora de decidir hasta qué punto se van a agravar los costes de ajuste con la reducción de la emisión de gases causantes del efecto invernadero es el cálculo de las elasticidades de sustitución, puesto que cuanto más bajas sean, menores serán las posibilidades de sustituir un tipo de energía por otro[31] (en el caso de la elasticidad dentro del propio sector energético) o el factor energía por otro factor más barato o más conveniente en términos medioambientales (en el caso de la elasticidad de sustitución entre el sector energético y otros sectores).

En los trabajos de Edmons y Reilly, y Mintzer, los resultados obtenidos para la elasticidad intrasectorial son muy variables, dependiendo de muchos factores, por lo que vamos a comentarlos. Del resto de los trabajos, destacar que los valores obtenidos no son despreciables, situándose en el entorno de - 1, si bien el trabajo de Edmons y Barnes obtienen valores significativamente más elevados, que pueden explicar en buena medida (junto a la no existencia de cooperación internacional), la fuerte caída del PIB que estima este trabajo.

En cuanto a los valores de la elasticidad intersectorial, los valores son más bajos, como era de esperar, pues las posibilidades de sustitución dentro de un mismo factor siempre son más altas que las que pueda tener con otros

[31] Algo que también dependerá de la posibilidad, no sólo tecnológica, sino también económica, de introducir nuevos formas de obtención de energía, como las energías limpias o renovables, que en principio presentan importantes ventajas medioambientales sobre las energías basadas en combustibles fósiles, pero que por razones derivadas del rendimiento técnico de estas fuentes de energía alternativas y del todavía elevado coste que supone su producción, no están en la actualidad demasiado extendidas, si bien cabe esperar que lo estén mucho más en el futuro.

factores. Los trabajos que menos posibilidades de sustitución presentan entre el factor energía y otros factores, como puede comprobarse en el CUADRO, son los de Burniaux et al., por un lado, y sobre todo, el de Manne y Richels, pudiendo en este segundo caso, de nuevo, estar detrás de la fuerte caída anual del 5% del PIB que prevé este trabajo para reducir las emisiones contaminantes.

Como ya hemos indicado, buena parte de las posibilidades de sustitución entre factores, de mejorar la intensidad en el uso de la energía y de aumentar la productividad del factor trabajo (especialmente en el caso de las dos primeras) se encuentra en el abanico de tecnologías disponibles que se presenten en el futuro, por lo que los supuestos acerca de la tecnología que se va a alcanzar son importantes a la hora de establecer la estimación final de la caída del PIB que haga el trabajo. Así, por ejemplo, Manne y Richels, que obtienen una caída mucho más fuerte en el PIB que Edmons y Reilly, suponen que la innovación tecnológica en el campo de la energía va a ser más limitada, pues el segundo trabajo supone que las energías limpias estarán muy extendidas en el futuro y que se habrá llegado a descubrir tanto gas como petróleo sintético, con menor impacto contaminante que el actual.

Otro aspecto de interés a considerar es, ya que estamos hablando de los efectos que tendría una reducción de emisiones de los gases causantes del efecto invernadero sobre el PIB, qué instrumentos de política medioambiental se contemplan en los diferentes análisis. La mayor parte de los estudios analizados utilizan impuestos sobre el producto[32], si bien a través de dos perspectivas distintas :

---

[32] Para estudiar de manera general cómo debe ser el diseño de este tipo de impuestos puede consultarse Poterba, J. M . (1993) : **Global warming policy : A public finance perspective**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*, págs. 48 a 54. Cuando estudiemos el impuesto que se planteó para su aplicación en la Unión Europea, entraremos con algún detalle en cómo se ha configurado este impuesto, al ser éste el ejemplo más cercano con que podemos contar y, por ello, en mi opinión, el de mayor interés.

Por otra parte, para ver a qué se deben destinar los ingresos que se obtienen con este tipo de impuestos se le emplaza al lector al cap. 5 de la obra, si bien se puede adelantar como conclusión esencial que lo preferible desde el punto de vista de combinar una mejora en la situación ambiental con las mejores cifras macroeconómicas posibles es la introducción neutral de este tipo de impuestos, lo que implica que su introducción debe conllevar una reducción o

- en primer lugar están aquellos trabajos que utilizan como tipo impositivo las toneladas de carbono equivalentes que se encuentren en cada sustancia contaminante. La mayor parte de los estudios siguen este método (como veremos también cuando analicemos los impuestos que se han propuesto en el seno de la Unión Europea). Los tipos impositivos que se plantean, como es lógico, guardan una estrecha relación con el objetivo de reducción de emisiones que se pretende alcanzar.

Van desde los 100 $ por tonelada de carbono equivalente que plantea Nordhaus para una reducción del 40% en las emisiones hasta los aproximadamente 450 $ por tonelada que sugieren Whalley y Wigle para conseguir una reducción en las emisiones del 50 %, pasando por los 250 $ por tonelada que proponen Manne y Richels para una reducción de emisiones del 75%. Este último trabajo plantea además la posibilidad de que el impuesto tenga un tipo decreciente con el paso del tiempo, con lo que se conseguiría obtener un mayor efecto incentivador en los primeros años, que serían los que supondrían un ajuste más duro, mientras que con el paso de los años el tipo impositivo se suavizaría, conforme se fueran alcanzando los objetivos de reducción de emisiones previstos ; este planteamiento parece especialmente interesante en el caso de que la reducción de las emisiones se considerase urgente, pues de otra manera elevaría los costes económicos y sociales del impuesto, lo que probablemente le haría inviable desde un punto de vista político.

- la segunda posibilidad consiste en establecer tipos impositivos individuales para cada uno de los combustibles fósiles, diferenciando según la capacidad contaminante de cada uno de ellos. Aquí estaríamos hablando de impuestos *ad valorem* tradicionales, en los que el precio del bien se elevaría en un tanto por ciento en función de los objetivos de reducción de emisiones previstos (aunque en estos trabajos no se plantea esta posibilidad, debería considerarse la posible intervención política existente en muchos países para mantener industrias nacionales, especialmente de carbón, a través de un sistema de subvenciones, que podría hacer inviable este tipo de impuestos si

---

eliminación de los impuestos existentes, de manera que la carga fiscal antes y después de la introducción de este tipo de impuestos sea equivalente.

fueran vistos como una amenaza social para este sector, como ya hemos mencionado en anteriores ocasiones).

En este caso, todos los trabajos coinciden en que el mayor gravamen debe recaer sobre el carbón, en el que el impuesto que debe recaer sobre él va desde un 100% del precio del producto en el caso de Edmons y Reilly hasta el 190% que llega a proponer Mintzer (que persigue como podía verse en el CUADRO 4.4 una mayor reducción de emisiones). Esto es relativamente normal, teniendo en cuenta que el carbón tiene un alto poder contaminante y que, dependiendo de su contenido en azufre, no sólo provoca emisiones causantes del efecto invernadero, sino también lluvia ácida ; de todas formas, no debe olvidarse lo que se acaba de indicar : con este tipo de impuestos el carbón pasaría a ser de un producto subvencionado a un producto gravado, lo que terminaría por decidir el cierre de muchas minas de carbón en países industrializados, lo que, a su vez, incentivaría la utilización de un carbón de mejor calidad (mejorando las emisiones conjuntas que generaría), si bien con costes sociales importantes, porque los costes económicos de pérdida de empleo y de producción se compensarían con el abaratamiento del producto que supondría su importación (que a su vez se vería encarecido como consecuencia del impuesto, no lo olvidemos)[33].

En cuanto a otros combustibles fósiles, el segundo más gravado sería el petróleo, con tipos que irían desde un 78% que proponen Edmons y Reilly hasta el 100% que propone Cline, si bien de nuevo vuelve a existir aquí una correlación entre el tipo aplicado y la reducción de emisiones perseguida. Por último, el producto menos gravado sería el gas (al ser el menos contaminante), con tipos impositivos que rondan el 50% en la mayor parte de los trabajos.

---

[33] Para ver cuál sería el efecto conjunto de una supresión en las subvenciones al carbón y de la introducción de un impuesto ecológico sobre el carbón puede consultarse Coppel, J. (1994) : **Mise en oeuvre d'une politique mondiale de réduction des émissions : Le rôle des transferts**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE*, págs. 168 a 170, así como la réplica de Chichilnisky, G. en la misma obra, pág. 182. En este artículo se encuentran referencias a que la subvención media por tonelada de carbón en el mundo encarece este producto en un 25% (la antigua URSS y los países del este de Europa son quienes más las utilizaban, según los datos que proporciona el estudio), así como al hecho de que la eliminación de estas subvenciones tendería a agravar la situación económica y social si se introdujese simultáneamente un impuesto sobre el carbón.

Para terminar con el análisis, indicar que la mayor parte de los trabajos no contemplan otro tipo de medidas de política medioambiental que no sea la introducción de impuestos en los términos y con las consecuencias que acabamos de comentar, si bien existe alguna excepción. Partiendo de que todos ellos reconocen el planteamiento teórico de que la instrumentación de la política medioambiental a través del establecimiento de incentivos económicos garantiza una mayor eficiencia en el logro de los objetivos (y, consiguientemente, un menor coste económico), Nordhaus propone una comparación entre medidas reguladoras y un impuesto sobre el contenido en carbono, llegando a la conclusión de que para una reducción equivalente en la cuantía de las emisiones el coste económico sería 5 veces superior a través de la regulación.

Otra posibilidad que plantea el estudio de Nordhaus al tiempo curiosa e interesante es la de subvencionar la plantación de bosques, pues éstos ayudarían a contener y a limitar las emisiones de CO_2 en la atmósfera. Señala que el coste de esta medida estaría próximo al del establecimiento de impuestos que antes hemos estudiado, si bien afirma que existe un límite físico a la extensión de las plantaciones de árboles, que encarecerían su plantación cuanto mayor fuera el número de bosques que se quisieran plantar. Sin embargo, otros autores, como Anderson, han calculado que el coste de este tipo de plantaciones duplicaría al de la introducción de impuestos sobre el carbono, lo que plantea dudas acerca de la conveniencia de este tipo de medidas, al menos a gran escala.

En general se puede afirmar que la adopción de otros tipos de impuestos (como los impuestos sobre emisiones) y de otras medidas económicas de las que dispone la política medioambiental (como los mercados de permisos negociables[34] y las subvenciones) parecen más adecuados para

[34] En Cairncross, F. (1993): **Las cuentas de la Tierra**. *Acento Editorial*, se encuentra un repaso a algunos de los principales problemas que conlleva la aplicación práctica de un sistema de permisos negociables a nivel internacional (en el que los participantes, por tanto, serían países y no empresas) para contrarrestar la emisión de los gases causantes del efecto invernadero. En concreto (ver pág. 212) se mencionan, entre otros: cómo incluir un sistema que permita el intercambio de permisos de distintos gases de los que provocan el efecto

problemas de contaminación local o regional que para los problemas de índole nacional o internacional, lo que hace que las consecuencias que se pueden extraer de los estudios de este tipo realizados no sean de aplicación a nuestro tema, por tener escasa relevancia sobre los grandes agregados macroeconómicos de una economía.

De todas formas, a partir de una perspectiva teórica como la que se consideró en el capítulo 2 de esta Tesis, se llega a la conclusión de que el establecimiento de cualquiera de estas medidas supondría un aumento en los costes de las empresas que terminarían por tener su reflejo en una leve caída del PIB, dependiendo del objetivo de reducción de la contaminación que se plantee, así como del ámbito geográfico en el que se introduzcan este tipo de medidas.

Vamos a repasar algún otro estudio de interés sobre el tema que nos ocupa. En primer lugar vamos a referirnos a la aplicación de un modelo de equilibrio general, el modelo GREEN (ya comentado en lo que respecta a sus resultados iniciales, si bien ha seguido desarrollándose con posterioridad). En este modelo se parte de una serie de supuestos que se pueden resumir en los siguientes puntos : el aumento de la población y de la tasa de crecimiento económico son los principales indicadores de crecimiento de las emisiones de CO_2, mientras que el mayor ahorro energético juega un papel significativo para reducir estas emisiones, siendo el papel desempeñado por las posibilidades de sustitución entre distintas fuentes de energía prácticamente despreciable (lo que indica que la elasticidad de sustitución es muy baja). Si con estos supuestos se introduce un impuesto de 25 $ por tonelada de carbono equivalente en el año 1995 que se mantiene en términos reales hasta el año 2020, se conseguiría una reducción de las emisiones de en torno a un 25% a nivel mundial con un coste estimado anual en términos de reducción del PIB de un 0'27%[35]. Los datos estimados, de todas formas, varían significativamente

---

invernadero (CO_2, metano y CFCs son los principales) o el esquema de penalizaciones por extralimitarse en el uso de las licencias a los distintos países.

[35] El estudio, cuyos resultados pueden encontrarse en Coppel, J. (1994) : **Mise en oeuvre d'une politique mondiale de réduction des émissions : Le rôle des transferts**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE*, págs. 162 a 167, plantea además el hecho de que una transferencia de tecnologías limpias desde los países

con el tipo impositivo propuesto en función de las distintas áreas geográficas que se consideren : la pérdida de PIB en los países de la OCDE sería del 0'11% frente al 0'51% de los países no pertenecientes a este organismo económico internacional, si bien es cierto que de nuevo se observaría una correlación lógica entre estos valores de caída del PIB anual y la reducción de emisiones conseguida, que sería mayor como media en los países no pertenecientes a la OCDE (30'84%) que en los de la OCDE (14'48%). Por último, indicar que la introducción de este impuesto provocaría una reducción en el consumo de energía que se traduciría a su vez en la ya mencionada reducción de las emisiones de CO_2.

Otros estudios, sin entrar en cifras detalladas, que merecen una mención son[36] : en primer lugar, el de Cline (1992), que propone la utilización de tipos impositivos elevados para controlar las emisiones de gases causantes del efecto invernadero, debido a que considera tasas de descuento muy bajas en su estudio, poco acordes con los tipos de interés existentes en la actualidad y, sobre todo, en el momento de realizar su estudio ; por su parte, el propio Nordhaus (1993) realiza un estudio repasando los trabajos de varios autores que analizan el impacto de una estabilización de las emisiones de estos gases en la economía, recogiendo valores dispares, que van desde pérdidas de un 1'4% del PIB anualmente a caídas del 8'2% en función de si el objetivo es estabilizar las emisiones o estabilizar el clima.

Por lo que se refiere a los costes a corto plazo, según la adecuada clasificación que siguen Boero et al., existen 2 tipos de costes de transición : en primer lugar estarían los costes que deberían asumir las empresas para reequiparse con la tecnología adecuada a la nueva situación. En este sentido

---

industrializados a los países en desarrollo conseguiría una reducción adicional de las emisiones de un 6% en los países no pertenecientes a la OCDE, si estas transferencias suponen una mejora del rendimiento energético en estos países de tan solo un 1%, con un coste nulo en términos del PIB, lo que abre otra posible vía de cooperación internacional que puede ofrecer unos excelentes frutos a medio plazo.

[36] Véase para los estudios que vamos a citar a continuación Nordhaus, W.D. (1993) : **Reflections on the economics of climate change**, en *Journal of Economics Perspectives, vol. 7, nº 4.*

destaca el estudio de Ingham y Ulph[37], que señalan que este tipo de costes se incrementarían tanto más cuanto más urgente fuera el logro del objetivo propuesto. El segundo tipo de costes de transición serían los derivados de los desequilibrios macroeconómicos que provocaría este tipo de medidas (inflación y desempleo principalmente), a los que dedicaremos parte del capítulo 5 de la presente Tesis doctoral.

4.2.3. ESTUDIOS SOBRE LOS EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL EN EL PIB EN LA UNIÓN EUROPEA.

Una vez que hemos considerado los estudios que se refieren a la aplicación de políticas medioambientales a nivel mundial, vamos a pasar al siguiente ámbito más cercano por orden de proximidad geográfica, la Unión Europea. Para ello, vamos a centrarnos en los análisis que se han realizado en el seno de esta entidad supranacional con la finalidad de estudiar los efectos de la posible aplicación de un impuesto ecológico sobre la economía comunitaria[38].

La adopción por la Unión Europea de un impuesto ecológico[39] se empezó a proponer con seriedad a finales de los 80, estando para primeros de

---

[37] Véase si se desea consultar este estudio Ingham, A. y Ulph, A. (1990): **Market-based instruments for reducing CO_2 emissions : The case of U. K . manufacturing**. *University of Southampton.*

[38] Como ya hemos indicado con anterioridad, la utilización de la otra gran categoría de instrumentos de la política ambiental (los mercados de permisos negociables) en Europa es prácticamente despreciable, no existiendo todavía ningún caso de aplicación a nivel nacional o, con mayor razón, de la Unión Europea. La razón de un comportamiento tan reacio a la puesta en marcha de este tipo de medidas está en el mayor intervencionismo de la política europea respecto a la estadounidense, que le lleva aplicar ayudas financieras medioambientales, medidas de depósito y reembolso y, en menor medida todavía, puesto que aún no se han puesto en práctica a nivel de la Unión Europea, impuestos ecológicos.

[39] Existe una obra excelente en la que se obtiene una visión general con un elevado nivel de detalle acerca del impuesto ecológico que se propone en el marco de la Unión Europea. Se trata la revista *European Economy nº 51.* **The climate challenge. Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions** (mayo de 1992).

los 90 hechos los estudios sobre la conveniencia o no de su aplicación. Sin embargo, en los planes de la Unión Europea, el impuesto ecológico es solamente una parte de la estrategia global que se plantea para reducir la emisión de gases causantes del efecto invernadero, puesto que también se contemplan una serie de medidas de regulación (establecimiento de límites de emisiones, adopción de determinadas tecnologías limpias, etc.) y determinadas medidas de acompañamiento que quedarían al libre albedrío de los países miembros[40].

Centrándonos en el diseño de impuesto que se propone[41], se trata, en primer lugar, de un impuesto mixto sobre la utilización de energía y las emisiones de CO_2, simultáneamente, que debería ser de aplicación conjunta para todos los países miembros. Como es lógico, un impuesto de producto sobre el contenido en carbono de los combustibles fósiles (que es lo que determina en última instancia las emisiones de CO_2), es mucho más efectivo para la reducción de las emisiones de CO_2, al reducir el uso de este tipo de

---

Asimismo, un estudio de las principales propuestas de impuestos ecológicos que se podían plantear a la hora de determinar el que se eligió finalmente, fundamentalmente en lo que se refiere a sus implicaciones de cara a la administración del impuesto, se puede encontrar en Hoornaert, L. (1992) : **The use of taxation as a policy instrument aimed at limiting the Community's CO_2 emissions : practical dimensions of implementation**, en **The economics of limiting CO_2 emissions**. *European Economy, Special edition nº 1/1992*, págs. 63 a 90.

[40] También se plantea la posibilidad de utilizar sistemas de permisos negociables, especialmente cuando exista un objetivo claro en términos cuantitativos de reducción de emisiones (pues éste es un método de control vía cantidades de la contaminación, a diferencia de los impuestos, que suponen control vía precios), si bien se rechaza por dos razones : en primer lugar, la dificultad de crear un mercado *ex novo* y de conseguir que éste sea lo suficientemente profundo y operativo ; en segundo lugar, los importantes costes de control y de monitorización del sistema, sobre todo en casos en los que éste tiene necesidad de controlar una gran cantidad de fuentes de emisión (por extensión geográfica, al aplicarse a un territorio muy amplio, y por tener que aplicarse a fuentes difusas, multitud de empresas, explotaciones agrarias y, fundamentalmente, transportes, que emiten sustancias que provocan el efecto invernadero).

[41] Véase *European Economy nº 51*, págs. 40 a 50 para ver los principales aspectos que definen la estructura del impuesto que se propone. Quien desee obtener una visión general acerca del diseño de un impuesto ecológico en sus distintas fases, puede consultar OCDE (1993) : **International Economic Instruments and Climate Change**. *OCDE*, págs. 63 a 76.

combustibles (pese a que su demanda es muy inelástica) y fomentar el uso de combustibles o fuentes de energía alternativos.

Sin embargo, se decidió gravar también la energía por varias razones: primero, porque el uso de energía en general provoca, además de emisiones de CO_2, otras externalidades medioambientales (como la lluvia ácida, que depende del contenido de azufre de los combustibles fósiles, o congestión en el tráfico en carretera); y en segundo lugar, porque el impacto de este tipo de impuesto en los países de la Unión Europea será mucho menos desigual que el del impuesto sobre el CO_2, pues el uso de energía en términos relativos es mucho más similar entre los países de la Unión que las emisiones de CO_2.

Por lo que se refiere a si el impuesto debería recaer sobre la producción o el consumo de energía, se ha escogido un enfoque mixto: la base imponible del impuesto sería el contenido en CO_2 y energía del producto final (descartando las materias primas iniciales y considerando a la energía eléctrica como producto final), con lo que se recogen las ventajas que presentan cada uno de los enfoques. Un impuesto sobre la producción inicial de energía cuenta con un potencial de eficacia en la reducción de emisiones de CO_2 un 40% mayor que un impuesto sobre el consumo, que recae fundamentalmente en la energía eléctrica, pues, entre otros aspectos, podría hacer que se usasen menos combustibles fósiles para generar energía eléctrica al estar éstos gravados en su uso para este fin, algo que en un impuesto sobre el consumo no sucedería, puesto que esos combustibles fósiles no serían gravados, y sí lo sería la energía final producida con ellos.

Un impuesto sobre el consumo, por su parte, presenta claras ventajas administrativas, especialmente en lo referente a la aplicación de imposición en país de destino hoy en día vigente en la Unión Europea. Es más, en el caso de que se produzca comercio exterior de energía entre países comunitarios, lo ideal es gravar la energía en su punto de consumo, algo que sí posibilita un impuesto sobre consumo. Por otra parte, está claro que el gravamen en el punto de consumo es de mucho más fácil control que el gravamen en el punto de producción que, además, podría suponer un doble gravamen de la energía eléctrica (al gravar primero los factores productivos que utiliza, ya sea cuando se producen, ya sea cuando entran en la Unión Europea y, posteriormente, la energía eléctrica que se genera con ellos).

Como se ve, en definitiva, un impuesto sobre la producción final, en base al contenido que ésta tuviese en energía y CO_2, combinaría buena parte de estas ventajas en mayor o menor medida, al contar con un mayor potencial de reducción final de emisiones de CO_2, eliminando al mismo tiempo los problemas administrativos de un impuesto sobre la producción, razón por la que es ésta la modalidad que se propone en la aplicación de un impuesto ecológico en el seno de la Unión Europea.

Un aspecto en el que existe unanimidad en el seno de la Unión Europea[42] es el de establecer una cierta condicionalidad en su aplicación a que un impuesto de este tipo sea aplicado en otros países, especialmente los

[42] Hasta el punto de que explica en gran medida la tardanza en la aplicación de este impuesto (por el temor a una pérdida de competitividad internacional de los productos de los países miembros), junto a las divergencias acerca de qué países deben soportar la carga del impuesto, si todos de manera más o menos uniforme (como proponen los países centrales de la Unión, que son los que registran una mayor contaminación per capita, por otra parte) o si de manera individualizada para cada país, dependiendo del volumen de emisiones a la atmósfera de cada país miembro, ya sea en términos absolutos o relativos. Esto está llevando últimamente a que se realicen propuestas sobre impuestos más específicos, como el que recaería sobre los combustibles utilizados en la aviación, por la contaminación troposférica que supone este medio de transporte.

En la cumbre de Kioto se llegó al compromiso de que los países de la Unión Europea en su conjunto deberían reducir sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero en un 8%, si bien la forma de reparto de esta cuota de reducción de emisiones para cada país miembro todavía está por discutir, siendo previsible que se planteen problemas importantes en este sentido, a la luz de lo indicado en el párrafo anterior.

Por otra parte, quien esté interesado en conocer cuáles son las principales objeciones que los países miembros, por una parte, y algunas instituciones europeas, por otra, han venido planteando a la implementación de este tipo de impuestos, puede recurrir a Fernández de Bordons, B. y Arozarena, T. (1993) : **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375*, donde en las págs. 1938 a 1941 se repasan estas objeciones, partiendo del hecho de que continúan siendo básicamente válidas, a pesar de que se empezaron a plantear desde inicios de la presente década. En el caso de España (y de los países más pobres de la Unión Europea en general) los impedimentos a su aplicación vienen por considerar que debería establecerse un trato diferenciado en el impuesto para los países que menos emisiones de CO_2 realicen en términos relativos, como parece que va a suceder a raíz de los acuerdos de Kioto.

industrializados[43], puesto que de otra manera, su efecto global sería más bien escaso. En parte, además, se podría unir esto al hecho de que la aplicación unilateral del impuesto en la Unión Europea podría acarrear importantes costes macroeconómicos por la pérdida de competitividad internacional de los países comunitarios. No obstante, no cabe esperar que estos sean muy significativos para el conjunto de la economía de los países miembros, si se tiene en cuenta que el comercio intracomunitario medio de estos países es el 60% del comercio total, siendo además una fracción muy pequeña de este comercio extracomunitario la realizada con productos intensivos en el uso de energía[44]. Es más, a largo plazo, el adoptar estas medidas los primeros, podría tener

[43] Como ya hemos indicado, en la Cumbre de Kioto se ha conseguido un acuerdo para reducir las emisiones de una serie de gases causantes del efecto invernadero (CO_2, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de carbono) a nivel planetario en un 5'2% de media de los 39 países signatarios. Sin embargo, al tomar como referencia la contribución actual que cada país hace a estas emisiones, con la finalidad de no perturbar el desarrollo económico de los países que menos han emitido hasta el momento, el resultado es que mientras algunos países deberán reducir la cantidad relativa emitida en el año 2010 frente a 1990 o 1995 (depende de los países, con un 8% para la Unión Europea y otros países europeos, un 7% para Estados Unidos y Canadá o un 6% para Japón), otros deberán estabilizar sus emisiones (Rusia o Ucrania, por ejemplo) y otros las podrán incrementar (Australia en un 8% o Noruega en un 5%, por citar algunos casos). Véase la nota número 7, en la página 180.

En todo caso, los resultados de la cumbre presentan ciertas sombras : en primer lugar, son menores de los inicialmente planteados por la Unión Europea y los ecologistas (un 15 % de reducción media) ; en segundo lugar, no se establece ninguna referencia a qué mecanismos se establecerán para conseguir las reducciones previstas ; por último, si bien el hecho de conseguir un acuerdo de este tipo es muy significativo, dadas las dificultades que entrañaba inicialmente, no se debe pasar por alto que hubiera sido deseable conseguir un mayor grado de coordinación y de cooperación internacional para evitar efectos no deseables y poder haber ido más allá en las soluciones propuestas.

Por otro lado, estos problemas continúan en la Cumbre de Buenos Aires, donde, por poner un ejemplo, Estados Unidos ha tenido el gesto político de firmar la Convención sobre el Cambio Climático, aunque con su aplicación definitiva condicionada a la aprobación y puesta en marcha por los países en desarrollo de esta Convención. Asimismo, algunos países de la Unión Europea, como Alemania o Francia, comunicaron poco antes de que empezara la Cumbre que no iban a poder cumplir con los compromisos de reducción de gases que asumieron en Kioto.

[44] A esto se le une que la mayoría de los países de la extinta EFTA (que suponían buena parte del comercio extracomunitario de los países de la antigua CEE) ya contaban con impuestos de este tipo.

ventajas para la Unión Europea por las ventajas de reducción de costes energéticos y de incentivo a la innovación que podrían producirse en las empresas, así como por el liderazgo internacional que conseguiría la Unión Europea en este terreno, que le permitiría obtener ventajas estratégicas ante la posible adopción de nuevos acuerdos sobre el tema.

Otro aspecto en el que parece existir acuerdo, es en el de introducir este tipo de impuestos de manera neutral en el seno de los países de la Unión (de hecho, los estudios realizados acerca de la introducción de un impuesto ecológico en la Unión Europea plantean distintas posibilidades a la hora de llevar a cabo esta neutralidad, a saber, una reducción en el IVA, una reducción en las cotizaciones sociales a pagar por las empresas o una reducción en los impuestos sobre la renta, dependiendo de los estudios), lo que implica que el aumento de recaudación fruto de estos impuestos debe ser compensado con una reducción en la de otros impuestos[45]. El objeto de esto es minimizar los costes macroeconómicos que supondría la introducción del impuesto ecológico.

Por último, en lo referente a los tipos impositivos a aplicar[46], se ha planteado la necesidad de establecer un sistema de exenciones temporales para aquellos sectores que más podrían ver comprometida su competitividad internacional con la introducción de este impuesto (los más intensivos en el uso de energía, especialmente si ésta para su generación presenta un alto contenido en carbono). De todas formas, parece existir un cierto grado de acuerdo en que las exenciones se otorgarán a cambio de mecanismos voluntarios por los que los sectores afectados se comprometen a reducir su consumo de energía, así como en que no deberán estar excesivamente extendidas para no diluir en exceso el espíritu del impuesto y complicar su administración en demasía.

---

[45] Como vimos al hablar de la teoría, esto puede tener consecuencias muy favorables para la eficiencia de los sistemas impositivos de los países comunitarios, pudiendo incentivar un mayor desarrollo económico.

[46] Puede consultarse Fernández de Bordons, B. y Arozarena, T. (1993): **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375*, donde en las págs. 1937 y 1938 se resumen los tipos impositivos a aplicar, así como las principales exenciones que se consideraron.

En lo que se refiere a sus características, el impuesto combinaría un impuesto sobre el CO_2 con otro sobre el uso de energía cuyo contenido no superará el 50% del total del impuesto; se introduciría de manera progresiva desde 1993 (algo ya imposible, obviamente), con 3$ por barril de petróleo equivalente y un dólar adicional hasta el año 2000, lo que permitiría minimizar los posibles costes económicos de transición, si bien a costa de reducir la eficacia inicial del impuesto ; el tipo impositivo sería igual para todos los países miembros (lo que, como hemos indicado, ha suscitado muchas protestas de los países pobres y, probablemente, ha terminado por impedir su puesta en marcha definitiva, que ahora vuelve a adoptar ciertos visos de realidad a raíz de los acuerdos de la cumbre de Kioto) y la recaudación obtenida en cada país iría a su presupuesto nacional; sería introducido de manera neutral, desde un punto de vista fiscal; por último, podrían existir exenciones para un número limitado de industrias en las condiciones antes señaladas.

Los estudios realizados acerca de la implantación de un impuesto ecológico mixto sobre el carbono y sobre el uso de energía en la Unión Europea se basan, fundamentalmente, en 3 tipos de modelos : el modelo HERMES, el modelo HERMES-MIDAS y el modelo QUEST[47]. Se trata en todos los casos de modelos macroeconométricos de simulación, que analizan el efecto de un impuesto ecológico sobre el CO_2 y/o la energía en los grandes agregados macroeconómicos a nivel de la Unión Europea o de un grupo de países (los 4 grandes en el seno de la Unión, a saber, Italia, Francia, Gran Bretaña y Alemania). Vamos a ir comentando las características y resultados principales de estos modelos.

El primero de los modelos que vamos a analizar es el **modelo HERMES**[48], para lo que, antes de analizar los resultados que se obtienen con

---

[47] Un resumen de los resultados de la mayor parte de estos modelos se puede consultar en **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**. *European Economy, nº 51*, mayo de 1992, en las págs. 51 a 76.

[48] Un análisis en profundidad del modelo HERMES, tanto en lo referente a sus características como modelo como en lo que respecta a los resultados que se obtienen con él, se puede encontrar en Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 129 a 151, referido a 4 países de la Unión Europea :

él, vamos a describir brevemente los supuestos en los que se basa. Se trata de un modelo que recoge la tradición neokeynesiana, con la finalidad de analizar los flujos reales de la economía, dejando las transacciones monetarias en un segundo plano. A su vez, presta mayor importancia a la demanda que a la oferta de la economía, como indica el nivel de desagregación de cada una de ellas ; así, mientras diferencia 9 ramas de actividad desde la perspectiva de la oferta, desde la óptica de la demanda distingue entre 15 categorías de demanda.

Las características distintivas de este modelo frente al resto de los modelos macroeconómicos son : en primer lugar, representa con bastante detalle la oferta de la economía (pese a hacerlo con menor desagregación que la demanda) y da una importancia destacada a las posibilidades de sustitución entre factores, incluida la energía ; también destaca el nivel de interrelación entre las distintas ramas de actividad ; asimismo, recoge las relaciones comerciales bilaterales entre los diferentes países para cada rama de actividad ; las funciones de producción que analiza son del tipo "putty-clay", en las que sólo es posible la sustitución de factores ex-ante ; por último, se utilizan funciones de producción dobles, en el sentido de que, por una parte, se especifican unas funciones de producción que relacionan capital y energía y, por otra parte, se usan funciones de producción que relacionan la mano de obra con los factores de producción no energéticos[49].

Se trata de un modelo a medio plazo que plantea la introducción de un impuesto exclusivamente sobre la energía (a diferencia del propuesto por la

---

Alemania, Francia, Gran Bretaña e Italia. Asimismo, en Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 111 a 122, se encuentra un resumen de los resultados del modelo HERMES en comparación con el modelo HERMES-MIDAS y con un modelo de equilibrio general realizado para Bélgica que estudiaremos, en ambos casos, posteriormente.

[49] La implicación de esta última característica es que, como el uso de capital y de energía está relacionado, un encarecimiento de la energía podría llevar como efecto colateral a una caída en la tasa de utilización del capital, debido a la complementariedad de capital y energía. Debe señalarse, no obstante, que esta complementariedad se puede quebrar a través de procesos de innovación tecnológica ahorradores de energía o de regulaciones que incentiven este tipo de procesos.

Unión Europea) en 1993 con un horizonte temporal que se extiende hasta 2005, con estudios parciales para 1995 y el año 2000. El impuesto consiste en gravar con 10 $ por unidad de energía equivalente el consumo final de energía de las economías domésticas y el consumo intermedio de los sectores productivos no energéticos, lo que implica que aquellos sectores que usen fuentes de energía para producir nueva energía (como sucede con el sector eléctrico) se verán doblemente gravados.

Los resultados de la aplicación de este impuesto se contemplan en el marco de una introducción neutral del mismo, con 2 escenarios posibles : el primero contempla la reducción de los tipos impositivos de los impuestos directos (fundamentalmente el que grava a las personas físicas, por ser el de mayor peso recaudatorio) y el segundo la reducción en las cotizaciones a la seguridad social de las empresas, considerando asimismo dos posibles escenarios internacionales, en lo que se refiere a si el resto del mundo introduciría o no este tipo de impuesto. El resultado en este sentido se puede resumir en que, si se introduce este tipo de impuesto por parte de los principales socios comerciales de la Unión Europea, los precios de exportaciones e importaciones de estos países variarían en la misma medida que los de los países miembros de la Unión Europea, con lo que el efecto sobre el comercio exterior sería despreciable, mientras que si el resto del mundo no aplica este tipo de impuesto simultáneamente, pese a que existe incertidumbre respecto al efecto final, sí se puede asegurar, como veremos en el capítulo 6 de la presente Tesis, que la competitividad exterior de los países de la Unión Europea se vería resentida.

Centrándonos sólo en los resultados agregados para los 4 países antes mencionados (Francia, Italia, Gran Bretaña y Alemania) y empezando por la introducción neutral con reducción en los impuestos directos, se observan los siguientes efectos :

* *en primer lugar, el consumo privado se vería incrementado, lo que es* lógico si tenemos en cuenta que la renta disponible de los consumidores se vería incrementada.

* la inversión privada, por su parte, se vería fuertemente afectada, especialmente la empresarial, puesto que el encarecimiento de los precios de

la energía consecuencia de la introducción del impuesto provocaría una sustitución de capital, al ser complementario de la energía. Sin embargo, el sector de la construcción se vería menos afectado, especialmente a medio plazo, una vez que los agentes sean conscientes del incremento producido en su renta permanente.

* el efecto sobre las exportaciones netas sería negativo por la fuerte repercusión que el empeoramiento de la relación real de intercambio tendría sobre las exportaciones de estos países.

* por último, el PIB tendría resultados negativos crecientes al ampliarse el margen temporal que se maneja en el estudio, como consecuencia fundamentalmente, de la caída de la actividad inversora y, en menor medida, por el comportamiento negativo de la balanza comercial.

Si comparamos estos resultados con los de la introducción de un impuesto sobre la energía acompañado de una reducción en las cotizaciones sociales, se observa que el efecto sobre el PIB, aún siendo negativo, es menos significativo, al tiempo que, en lugar de incrementarse con el tiempo, se reduce. La razón es que la reducción en las cotizaciones sociales a que tiene que hacer frente la empresa le permite una reducción en sus costes de producción que compensa la subida que sufrieron con la introducción del impuesto ecológico (véase CUADRO 4.5 y GRÁFICO 4.2). Por otra parte se observa que los resultados son más negativos en este segundo caso en los primeros períodos de la simulación, al contrario de lo que sucedía al reducir los impuestos directos.

Si realizamos una comparación por componentes del gasto vemos que la caída en la inversión privada es menos acentuada por la compensación en los costes que acabamos de comentar, lo que unido a unos mejores resultados de la demanda externa (explicados básicamente por la caída en las importaciones al no incrementarse la renta disponible de las economías domésticas, como pasaba con la introducción neutral mediante la bajada de los impuestos directos), sirven para compensar la caída del consumo privado.

CUADRO 4.5

MODELO HERMES. PRINCIPALES RESULTADOS

TIPO DE INTRODUCCIÓN NEUTRAL	REDUCCIÓN EN IMPUESTOS DIRECTOS (EN %)			REDUCCIÓN EN COTIZACIONES EMPRESARIALES (EN %)		
PERÍODO	*1995*	*2000*	*2005*	*1995*	*2000*	*2005*
CONSUMO PRIVADO	0,43	0,67	0,80	- 0,56	- 0,28	- 0,05
INVERSIÓN PRIVADA	- 0,44	- 0,80	- 0,98	- 0,80	- 0,67	- 0,82
RESIDENCIAL	- 0,29	0,08	0,41	- 0,34	0,09	0,69
EMPRESARIAL	- 0,64	- 1,19	- 1,45	- 1,14	- 1,01	- 1,29
EXPORTACIONES	- 0,15	- 0,58	- 1,09	- 0,33	- 0,41	- 0,66
IMPORTACIONES	0,57	0,59	0,53	- 0,82	- 0,67	- 0,82
PRODUCTO INTERIOR BRUTO	- 0,13	- 0,27	- 0,53	- 0,34	- 0,21	- 0,12

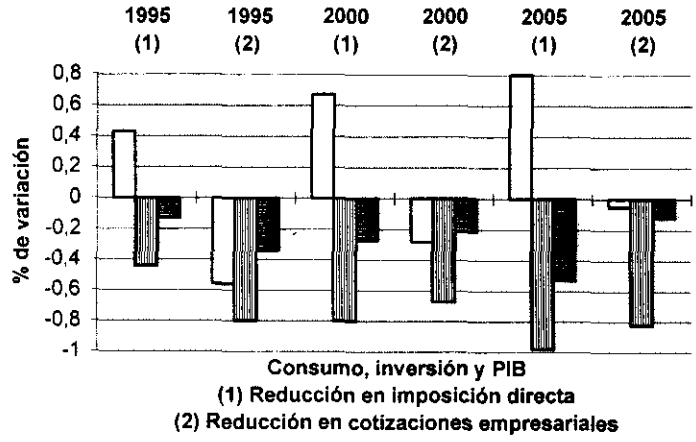
Fuente : elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992) : **op.cit.**

Nota : los resultados suponen la no introducción de impuestos similares por parte de los socios comerciales.

En general, se puede afirmar que, según este estudio, la introducción neutral, desde el punto de vista de la recaudación, de un impuesto sobre la energía (extrapolable a la de cualquier impuesto ecológico) tiene efectos negativos sobre la producción de un país, menores en el caso de que se lleve a cabo mediante una reducción en los costes empresariales, en lugar de a través de un incremento de la renta disponible de los consumidores, algo que sustenta lo que la teoría ya predice sobre estos temas.

GRÁFICO 4.2

MODELO HERMES : ANÁLISIS TEMPORAL DE LOS RESULTADOS COMPARADOS



Consumo, inversión y PIB

(1) Reducción en imposición directa

(2) Reducción en cotizaciones empresariales

CONSUMO PRIVADO INVERSIÓN PRIVADA PRODUCTO INTERIOR BRUTO

Antes de realizar unas indicaciones acerca de las implicaciones de política económica que se pueden extraer del modelo, vamos a comentar brevemente un par de problemas que plantea el modelo HERMES. Para empezar, el modelo obtiene una serie de resultados que pueden depender muy directamente de pequeñas modificaciones en los supuestos planteados, en el sentido de que estos pequeños cambios podrían llevar a significativas variaciones en los resultados, incluso en el sentido de modificar el signo de la variación porcentual. Por otro lado, como ya hemos indicado, los resultados del modelo son diferentes en función de si se supone que los otros países de la OCDE, principales socios comerciales de la Unión Europea, implantan un impuesto equivalente o no ; en el trabajo se llega a la conclusión de que los resultados, en el caso de que no existiese coordinación en la introducción del impuesto (con el consiguiente empeoramiento de la relación real de intercambio de los países de la Unión Europea frente a los de la OCDE y a los del resto del mundo), serían insignificantes[50] frente a la opción de implantación coordinada (con una caída en el PIB del 0'1% al final de período, en el año 2005, si no se implanta simultáneamente en todos los países de la OCDE).

Por último, respecto a la efectividad del impuesto, la caída en los niveles de emisiones contaminantes rondaría el 4'5% en el 2005, lo que no parece muy significativo (en especial si se compara con las propuestas de la cumbre de Kioto, que no llega a cubrir en su totalidad en lo referente a la Unión Europea), aunque dado el escaso coste en términos económicos[51] que supone, la introducción de este impuesto parece aconsejable. Ahora bien, dado que los principales efectos negativos, según este estudio, se centrarían en la inversión (en especial si se reducen los impuestos directos), parece aconsejable que, al mismo tiempo que se implanta este impuesto, se introdujesen medidas de fomento de la inversión (fiscales, financieras, etc.) para amortiguar el efecto negativo de este impuesto sobre la energía.

---

[50] Téngase en cuenta que, independientemente de la coordinación o no en la implantación del impuesto sobre la energía propuesto, la caída anual en el PIB no sobrepasa en ninguno de los 2 escenarios de reducción de impuestos previstos el 0'1%.

[51] En términos del PIB, puesto que como veremos en los 2 próximos capítulos, el coste en términos de incremento de la inflación y de empeoramiento de las cuentas exteriores es más relevante.

Vamos a ver a continuación el **modelo HERMES-MIDAS**[52], resultado de la combinación del modelo que acabamos de ver con el modelo MIDAS, que es un modelo desagregado de oferta y demanda de energía. Este modelo combinado cuenta con las mismas características que el modelo HERMES : así, es un modelo macroeconométrico que se enmarca en el contexto del pensamiento neokeynesiano (en el que los desequilibrios temporales a corto plazo son posibles), que centra su interés en un horizonte temporal de corto y medio plazo (10 o 15 años), con expectativas adaptativas.

Las diferencias entre ambos se centran en dos aspectos : en primer lugar, al introducir el modelo MIDAS[53], el sector energético se desagrega en 5 subsectores (mientras que en el modelo HERMES sólo existía un sector energético agregado) ; en segundo lugar, dada la magnitud de las ecuaciones que se deben manejar en este modelo combinado, no existen resultados para el conjunto de los 4 países para los que se han realizado ambos modelos (Francia, Gran Bretaña, Alemania e Italia), sino que los resultados se obtienen para cada país por separado, razón por la cual el análisis que vamos a realizar de este modelo, pese a que el modelo en sí es más completo que el HERMES, va a ser más superficial, al no permitir el modelo el estudio de los 4 países en conjunto, y no ser ninguno de estos países España.

Con un impuesto sobre la energía de 10$ (como en el modelo HERMES), pero sin una introducción neutral del impuesto, los resultados macroeconómicos son en general negativos, como cabría esperar. En todos los países la reducción del consumo y de la inversión privados son

---

[52] Un estudio en profundidad de este modelo y de las posibilidades que ofrece (pues se realizan análisis de los efectos de la aplicación de un impuesto sobre la energía, un impuesto sobre el carbono y, por último, un impuesto sobre la energía con o sin reducción simultánea de los impuestos directos) se puede encontrar en Karadeloglou, P. (1992) : **Energy tax versus carbon tax : A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 153 a 184. De nuevo, una acertado resumen de las principales características y resultados de este modelo se puede obtener en Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 111 a 122.

[53] Una breve referencia al modelo MIDAS se encuentra en Karadeloglou, P. (1992) : **Op. cit.**, págs. 172 a 175.

significativos en el año 2005, siendo especialmente significativos en Italia y Gran Bretaña en lo referente al consumo y en Alemania en cuanto a la inversión (por la alta capitalización de este país y la elevada sustituibilidad entre capital y energía que se supone en este modelo). Por otra parte, señalar que la demanda de energía sufriría una caída importante, debida no sólo al efecto sustitución por el alza en los precios de la energía que supondría el impuesto, sino también al efecto renta que se produciría como consecuencia de la caída de consumo e inversión privado que acabamos de comentar.

El resultado de todo esto sobre el crecimiento económico lleva a caídas del PIB de entre el 0'9 y el 2'2% (para Francia e Italia respectivamente) durante el período de 15 años considerado (entre 1990 y el año 2005). Los resultados son bastante dispares entre los países por la mayor capacidad de adaptación de las economías francesa y alemana (que sufren las menores reducciones del PIB) y porque estos dos países tienen un mejor comportamiento del sector exterior (como veremos en el capítulo 6) que se debe a una mayor caída de las importaciones.

El impuesto sobre el carbono analizado (de 10$ por unidad de carbono equivalente), que no contempla ninguna compensación impositiva en su introducción, lleva de nuevo a resultados negativos en la actividad económica de todos estos países, que por las razones antes indicadas es menor en el caso de Francia y Alemania. Sin embargo, en este caso lo interesante está en la comparación de ambos tipos de impuesto (el de la energía y el del carbono), que se traduce en un mejor comportamiento económico en términos de PIB de todos los países cuando se plantea la introducción de un impuesto sobre el carbono. La razón de esto estriba probablemente en que el impuesto sobre la energía supone en muchos casos un doble gravamen de algunos tipos de energía (sobre todo la eléctrica, en la materia prima energética que se utiliza para producirla y, posteriormente, en la propia energía eléctrica final que se genera) que no se produce en el impuesto sobre el carbono, lo que ayuda a minimizar los efectos negativos de la introducción del impuesto.

La última posibilidad que plantea el modelo HERMES-MIDAS es la introducción neutral de un impuesto sobre la energía acompañado de una reducción en los impuestos directos (sobre empresas e individuos). En estas circunstancias, con la mayor desagregación del sector energético que permite

este modelo frente al HERMES, los resultados macroeconómicos son mejores. El consumo privado tiene importantes aumentos porcentuales en todos los países al final del período considerado (en torno al 3%, con un 3'7% de Francia como máximo), aunque lo realmente sustancial es que la inversión privada también muestra un incremento generalizado, si bien de menor magnitud y con la excepción de Alemania (por lo antes indicado de la elevada sustituibilidad de energía y capital). El resultado de ello es que, pese al peor comportamiento del sector exterior (debido al fuerte incremento de las importaciones que se produce, al aumentar la renta disponible), el PIB, lejos de reducirse, se incrementa en todos los casos, entre el 0'1 y el 0'6%, lo que sin ser especialmente significativo, sí que refleja un importante cambio en la tendencia una vez que el impuesto se introduce de forma neutral.

CUADRO 4.6

MODELO HERMES-MIDAS. RESULTADOS AGREGADOS.

	MODELO HERMES IMPUESTO SOBRE LA ENERGÍA % de diferencia con año base (1995)		MODELO HERMES-MIDAS IMPUESTO SOBRE EL CARBONO % de diferencia con impuesto sobre energía	
PERÍODO	**2000**	**2005**	**2000**	**2005**
PIB	- 0,3	- 0,4	0,0	0,1
Consumo privado	0,6	0,8	- 0,1	0,0
Inversión empresarial	- 1,1	- 1,3	0,1	0,4
Exportaciones	- 0,5	- 0,8	0,1	0,1
Importaciones	0,6	0,5	- 0,2	0,0
Tasa de inflación	0,4	0,3	- 0,1	- 0,1
Tasa de desempleo	0,0	- 0,1	0,1	0,1
Balanza comercial (% de PIB)	- 0,1	- 0,3	0,0	- 0,3
Emisiones de CO_2	- 3,7	- 4,7	- 2,0	- 2,7

Fuente : elaboración propia a partir de Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **op. cit.**, págs. 118 y 119.

Para finalizar con el modelo HERMES-MIDAS, comentar el trabajo de síntesis realizado por Proost y Van Regemorter (ver CUADRO 4.6), pues realizan una estimación del conjunto de estos 4 países a partir del trabajo de

Karadeloglou que acabamos de comentar[54]. Como se puede comprobar, la comparación del modelo HERMES con reducción de impuestos directos y del modelo HERMES-MIDAS sin ningún tipo de compensación ofrece, en general, resultados muy similares. La razón de esto está, como previamente se ha indicado, en la doble imposición que supone un impuesto sobre la energía. Lo que sí se puede comprobar es que, precisamente por esta razón, la efectividad del impuesto a la hora de reducir la emisión de CO_2 es casi el doble en el caso del impuesto sobre la energía, si bien en ninguno de los 2 casos sería suficiente la introducción del impuesto, por lo que debería acompañarse de otras medidas complementarias (incentivos financieros a la utilización de mejores tecnologías, medidas de regulación y control de emisiones, permisos negociables de carácter local, etc.). Con todo, se deben remarcar dos diferencias interesantes en cuanto a los resultados obtenidos : en primer lugar, la inversión empresarial se ve menos afectada con un impuesto sobre el carbono, especialmente en los sectores más intensivos en el uso de energía, que se benefician del menor gravamen sobre la energía final que supone este tipo de impuestos ; en segundo lugar, el efecto sobre la inflación de un impuesto *ad valorem* sobre la energía es mayor que el de un impuesto sobre el carbono, lo que en parte se explica por el hecho de que, al ir acompañado de una reducción en los impuestos directos, el incremento de la renta disponible aceleraría la inflación de demanda[55].

[54] Si bien he de señalar que no está demasiado claro que procedimiento utilizan para conjuntar los resultados de los 4 países de forma agregada. Supongo que se habrá realizado ponderando el peso del PIB de cada uno de estos países sobre el total, pero no tengo una certeza absoluta sobre ello. Pese a ello, considero de interés introducir estos datos agregados por permitir una mejor comparación con el modelo HERMES.

[55] A este respecto hay que tener en cuenta que, como se puede entrever por lo dicho hasta ahora, la elevación de los precios es el principal mecanismo de que dispone la política medioambiental en los casos de impuestos ecológicos sobre el producto, como es el caso de los dos analizados, para incentivar un menor uso de los recursos gravados y, de esta forma, una menor contaminación, lo que explica que la efectividad del impuesto sobre la energía sea mayor.

El último modelo que vamos a tratar con cierta profundidad es el **modelo QUEST**[56], que probablemente, desde la perspectiva de los escenarios analizados, sea el más completo de todos los que hemos visto. En este modelo macroeconómico de simulación[57], que se realiza para todos los países miembros de la Comunidad Europea en el momento de su realización, se plantean 4 escenarios posibles, todos ellos basados en un impuesto mixto sobre la energía y el carbono del tipo que antes hemos visto que proponía la Unión Europea a principios de los 90 de 10$ por barril de petróleo equivalente.

Este modelo permite ver, en primer lugar, la importancia que tiene la coordinación internacional de las políticas medioambientales para no provocar efectos negativos sobre la competitividad internacional[58], que ralentizarían el crecimiento económico del país que adoptase unilateralmente un impuesto de este tipo. Se comprueba que el efecto es muy similar al de alguno de los escenarios en los que se plantea una introducción neutral del impuesto, caso del que supone una reducción en los impuestos sobre la renta personal, porque los peores resultados de la demanda interna los compensa el buen comportamiento del sector exterior.

---

[56] Para ver los resultados y las principales premisas de que parte el modelo QUEST, se puede acudir a *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 52, 59 a 60 y 65 a 70. Un resumen de los resultados de este modelo se puede consultar en Fernández de Bordons, B. y Arozarena García, T. (1993) : **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375*, págs. 1941 a 1944. En este trabajo se elabora, además, un resumen de la estrategia global de reducción de emisiones de CO_2 y de mejora de la eficiencia energética que propuso la Comunidad Europea, así como las principales críticas que le plantearon los Estados miembros.

[57] Este es un modelo a nivel internacional en el que se fracciona el comercio mundial en 13 países o grupos de países, donde se pueden estudiar los efectos de coordinar o no la introducción de un impuesto ecológico mixto sobre la energía y el contenido de carbono. En el mismo, sólo se considera un sector productivo, en el que se incluye el sector energético.

[58] Sobre este tema volveremos en el capítulo 6.

CUADRO 4.7

MODELO QUEST. PRINCIPALES RESULTADOS (1).

	SIN INTRODUCCIÓN NEUTRAL (2)	NEUTRALIDAD CON REDUCCIÓN DE IMPUESTOS SOBRE LA RENTA PERSONAL (3)	NEUTRALIDAD CON REDUCCIÓN DE COTIZACIONES EMPRESARIALES A LA SEGURIDAD SOCIAL (3)	NEUTRALIDAD CON REDUCCIÓN EN EL IVA (3)
Consumo privado	- 1,9	- 1,0	- 0,7	0,4
Inversión privada	- 2,2	- 2,0	-1,9	0,7
Exportaciones	- 2,0	-2,2	- 1,4	- 2,5
Importaciones	-2,9	- 2,1	-1,6	- 2,3
PIB	- 1,2	- 1,1	- 0,7	- 0,1
Empleo	- 0,4	- 0,3	0,0	0,1
Inflación (IPC)	3,8	3,5	2,5	0,9

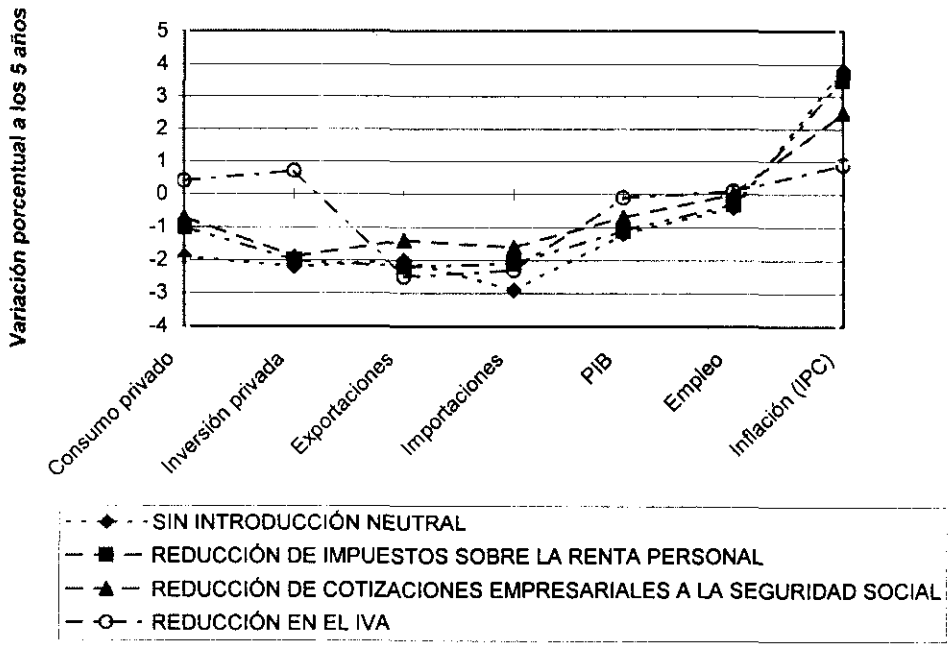
Fuente : elaboración propia a partir de la Comisión Europea.

Notas : (1) Todos los resultados están en variaciones porcentuales a los 5 años de su aplicación.

(2) En este escenario, la introducción es realizada conjuntamente por la Unión Europea, EEUU y Japón.

(3) En estos escenarios la aplicación del impuesto la realizan todos los países comunitarios.

GRÁFICO 4.3
MODELO QUEST. RESULTADOS



Si lo que se contempla es la introducción del impuesto sólo en el seno de la Unión Europea, los escenarios posibles son 3, siendo la mayor novedad de este modelo (junto al hecho de incluir a todos los países comunitarios) el estudiar una introducción neutral de este impuesto ecológico mediante una reducción en el IVA. En el primero de los casos, el de una reducción en la imposición sobre la renta personal, nos encontramos con la utilización de esta medida para contrarrestar la caída del PIB por medio de un recurso que incentiva el consumo privado, si bien no hace nada para evitar el crecimiento de los precios, lo que al final incide de forma muy negativa en el PIB.

Si lo que se reducen son las cotizaciones empresariales a la seguridad social, se observa que, como consecuencia de la caída en los costes empresariales, los efectos negativos sobre la actividad económica son menores. Así, todas las variables que dependen de estos costes se ven beneficiadas. Por una parte, se mejora la competitividad exterior, lo que mejora las exportaciones ; por otro lado, la inflación prevista por la introducción del impuesto se reduce ; por último, el empleo permanece igual, porque la reducción de este tipo de cotizaciones, que suponen en la práctica un impuesto sobre el factor trabajo, permite compensar el desempleo generado por la caída de la actividad económica consecuencia del impuesto ecológico que, no obstante, es menor que en el caso anterior, pues en este caso son las empresas, y no las economías domésticas, las más beneficiadas, lo que repercute positivamente en la caída del PIB.

Sin embargo, los resultados más sorprendentes, tanto por su novedad respecto al resto de los estudios como por los buenos resultados que parecen ofrecer, son los derivados de una reducción del IVA en la economía. Aquí se comprueba como los resultados de esta reducción en el IVA sobre la demanda interna son excelentes como consecuencia de la notable reducción de la inflación en comparación con los escenarios anteriores que , además, debido a sus buenos efectos sobre la inversión, permite que, pese a caer el PIB, el empleo crezca. De todas formas debe señalarse que en el modelo se ha supuesto que la reducción en el IVA se traducía, por completo, en reducciones de precios, si bien la incidencia del impuesto probablemente estaría más repartida en la práctica entre consumidores y productores.

Por último, el modelo QUEST ha permitido comparaciones internacionales de lo que sucedería si se introdujese un impuesto como el propuesto en los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón. En todos los casos se observó que el efecto sobre el PIB a los 3 años de introducir el impuesto sería negativo, aunque sería mayor en el caso de la Unión Europea, lo que los autores del estudio atribuyen a la mayor capacidad de ajuste que presenta, fundamentalmente Estados Unidos, en su mercado de trabajo, tanto a nivel de salarios como a nivel de cifras de desempleo.

Existen otros modelos interesantes de los que vamos a hacer una breve reseña : en primer lugar, el **modelo DRI**[59], que incluye la introducción de un impuesto sobre vehículos y de otro mixto sobre el carbono y la energía de 10$ que se introduce gradualmente desde 1993 al año 2000. En este caso, la introducción neutral del impuesto se realiza en un 75% con una reducción de la imposición sobre la renta personal y las cotizaciones sociales, en un 10% reduciendo la imposición sobre la renta empresarial y en un 15% con incentivos fiscales a las empresas para reducir el consumo de energía. El resultado obtenido difiere, sin embargo, muy poco del que se obtiene en los modelos vistos con anterioridad.

Otro modelo que comentaremos brevemente, aunque se refiera a un solo país, es el **modelo de equilibrio general** que se aplicó para **Bélgica**[60], de interés por no ser un modelo macroeconométrico de simulación como el resto, sino un modelo enmarcado en el pensamiento neoclásico, con la vista puesta en el largo plazo, mediante un impuesto que recae sobre el carbono. En este caso, se reducen los impuestos directos para conseguir que el impuesto sea neutral y el horizonte temporal es mayor (15 años). Los resultados indican que la variación del PIB es insignificante (con una ganancia del 0,2% al final del período), pero con un importante ajuste de por medio en términos del salario

[59] El modelo DRI es un modelo mundial de comportamiento del mercado de petróleo. Para más información sobre el modelo y sus resultados, véase *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 58 a 61 y 70 a 76.

[60] Véase Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 113 a 121.

real que debe caer un 3% al final del período. De todas formas, la efectividad del impuesto según este modelo sería mucho mayor que en los casos anteriores, pues la caída en las emisiones de CO_2 (en 15 años en lugar de en 10) estaría en torno al 12%.

Como **conclusiones generales** de los modelos referentes a la Unión Europea que hemos analizado, se pueden destacar las siguientes :

- los efectos macroeconómicos negativos que cabe esperar de la introducción de un impuesto de este tipo serán despreciables si la implantación se realiza gradualmente y de forma predecible para los agentes económicos ; todavía serán menores si los ingresos que se podrían obtener mediante este impuesto se dedican a reducir la recaudación de ciertos impuestos distorsionadores, de manera que su introducción sea neutral.
- la coordinación a la hora de introducir el impuesto entre los distintos países que lo hagan, ya se limite éste a la Unión Europea o tenga un alcance más amplio, es muy importante, y también lo es la capacidad de ajuste de las economías en términos de flexibilidad de los mercados, para lo que convendría armonizar los mercados de mercancías y factores a nivel europeo para que la introducción de este tipo de impuesto no tuviera consecuencias mucho más gravosas para algunos países miembros que para otros[61].
- si se realiza una introducción neutral del impuesto, la forma en la que se realiza tiene gran importancia. Como hemos visto, desde el punto de vista de aminorar en lo posible los efectos perniciosos sobre la actividad económica, lo mejor sería reducir el IVA o las cotizaciones empresariales a la seguridad social, por sus efectos positivos sobre la actividad empresarial al reducir los precios.
- por último, aunque se vaya a ver más adelante, voy a anticipar que los efectos sobre las cuentas públicas parecen ser positivos en los análisis que hemos estudiado, mientras que el efecto sobre la

[61] El efecto de este tipo de impuestos sobre cada país miembro también dependería de la estructura industrial y de la intensidad en el uso de la energía de cada uno de estos países, lo

competitividad internacional depende según el estudio que se tome y, fundamentalmente, según el tipo de introducción neutral del impuesto que se realice.

Una vez comentados los principales análisis realizados para la Unión Europea acerca de las implicaciones que sobre el PIB tendría la puesta en marcha de una política medioambiental basada en la introducción de un impuesto ecológico, vamos a repasar brevemente **algunos temas adicionales** antes de finalizar este apartado.

El primero de los temas que vamos a comentar, cuya importancia ya se podía entrever en los diversos estudios que hemos analizado, es el de la diferencia entre el corto y el largo plazo a la hora de ver las implicaciones de la política medioambiental en la actividad económica en general. Ya comentamos que en el trabajo de Boero et. al. (1992) se encontraba una clara distinción entre los costes a largo plazo de introducir un impuesto ecológico (de los que se ocupan la mayor parte de los estudios vistos) y los costes de transición a corto plazo, en términos de desequilibrios pasajeros que se reflejan en inflación o desempleo, entre otros efectos.

Existen, sin embargo, trabajos en los que se analizan conjuntamente los costes a corto y a largo plazo de reducir las emisiones de CO_2; vamos a comentar un par de ellos. En primer lugar, el trabajo de Weyant[62], que estudia las conclusiones y las diferencias entre realizar modelos a largo y a corto plazo.

En cuanto a los resultados a largo plazo que obtiene este autor, cabe reseñar 3 fundamentales : para controlar o reducir las emisiones hasta el año 2100 es fundamental un alto grado de coordinación y cooperación internacional ; de otro modo, los efectos negativos sobre el PIB se verían acentuados. Asimismo, parece de interés que la introducción de las medidas medioambientales, ya se trate de impuestos, mercados de permisos, subvenciones o de otros instrumentos, se realice de forma gradual, para permitir a los agentes económicos una acomodación progresiva a estas

---

que, como veremos más adelante en este capítulo, puede llevar a modificaciones en la estructura productiva de algunos países comunitarios.

[62] Véase Weyant, J. (1993) : **Costs of reducing global carbon emissions**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*, págs. 27 a 46, donde además realiza un resumen de los trabajos realizados en este sentido hasta 1993.

medidas que permita que los costes a largo plazo de las mismas no sean apreciables. Para terminar, propone la implantación de un sistema internacional de permisos negociables, del tipo del que se ha venido hablando en las Cumbres de Kioto y de Buenos Aires, en el cual se repartirían una serie de permisos[63] entre los distintos países, que luego podrían comerciar con ellos, lo que permitiría a los países que más emiten seguir emitiendo hasta el punto en el que les resultara rentable la compra de permisos (si les es más rentable reducir las emisiones el propio mercado les llevará a ello), mientras que los países más pobres recibirían un flujo de dinero que les ayudaría, en teoría, a salir del subdesarrollo.

Si nos centramos en el corto plazo, Weyant señala una serie de aspectos que deben tenerse en consideración. Para empezar, indica que si la introducción de las medidas medioambientales es más rápida que la adopción de nuevas mejoras tecnológicas o que la tasa de depreciación del capital, los costes de ajuste a corto plazo serán mayores ; esto, a su vez, guarda relación con la observación de que, una vez fijado el objetivo a alcanzar, cuanto antes se pretenda su logro, mayores serán los costes de transición que impondrá el mismo. Por otra parte, como ya hemos visto en los estudios analizados con anterioridad, la reutilización de los ingresos de este tipo de medidas (sobre todo si se trata de impuestos ecológicos) para reducir la carga impositiva de algunos impuestos que distorsionan la asignación de recursos (impuestos sobre la renta personal o empresarial, IVA o impuestos sobre las nóminas), permite contener los costes de ajuste de la mayor parte de los instrumentos de la política medioambiental. Por último, señala que, aparte de los problemas de competitividad (para los países o grupos de países que actúen en solitario) que conlleva que algunos de los principales países emisores no adopten este tipo de medidas, está el hecho de que esta falta de coordinación llevaría a que la reducción de emisiones a nivel mundial fuese insignificante o, incluso, que

[63] El problema fundamental se plantea en el reparto, ya que existen muchos criterios diferentes, que en unos casos benefician a los países industrializados y en otros casos a los países en vías de desarrollo. Algunos ejemplos son el reparto por superficie de los países, por población, por emisiones actuales, etc. Este tipo de medidas han sido defendidas, en un principio, por autores como Yamaji y Okada, por una parte, y Edmons y Barns, por otra, pero cada vez están obteniendo un mayor predicamento entre la comunidad política de los países desarrollados.

creciera en lugar de disminuir, debido a que la caída en la demanda de petróleo y otras materias primas energéticas que generaría cualquier medida para reducir las emisiones de CO_2, conduciría a una mayor utilización de estas materias primas por parte de los países que no introduzcan estas medidas, con su consiguiente incremento en las emisiones.

Por último, en cuanto a la relación entre costes a corto y a largo plazo, destacar la recomendación de Grubb[64] en el sentido de afirmar que, pese a que los costes a corto plazo de introducir una política medioambiental para reducir las emisiones de contaminantes de cualquier tipo puedan parecer inasumibles para una economía abierta en un mundo tan interrelacionado como el nuestro, a largo plazo los costes son menores, una vez que la economía se ha ajustado a la nueva situación. Además, como hemos visto, existen múltiples mecanismos mediante los que podemos amortiguar estos costes a corto plazo (introducción neutral desde una perspectiva fiscal de estas medidas, introducción gradual de las mismas, medidas de ahorro energético, etc.).

Otro aspecto a destacar es la importancia de la elasticidad de sustitución entre factores en el resultado que obtengan los estudios realizados hasta la fecha. Como bien señala Winters[65], si en el estudio se supone una elevada sustituibilidad entre materias primas energéticas (especialmente petróleo) y otros factores, las medidas que pretendan reducir las emisiones de gases contaminantes tendrán escasos efectos negativos sobre la actividad económica, puesto que esta elevada elasticidad de sustitución facilitará el ajuste. Sin embargo, cuando la sustituibilidad sea reducida, los costes del ajuste, tanto a largo como a corto plazo, serán mayores. La mayor parte de los

---

[64] A partir de lo indicado por Treadwell para el caso concreto de la introducción de medidas económicas para reducir las emisiones en Australia. Véase Grubb, M. (1994) : **Commentaires de synthése**, en **Les aspects économiques du chanement climatique**. *OCDE/AIE*, págs. 341 a 346.

[65] Ver Winters, L. (1992) : **Las repercusiones de la reducción de las emisiones de gases termoactivos sobre el comercio y el bienestar : estudio de las estimaciones empíricas**, en Anderson, K. y Blackhurst, R. : **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Ed. Mundiprensa*, págs. 110 a 116.

estudios realizados hasta la fecha parecen suponer una sustituibilidad alta entre los factores de producción.

Las posibilidades de sustitución de la energía por otros factores cobran un mayor interés si se considera el escenario más probable para los años venideros, a saber un incremento en el coste de las energías más utilizadas hoy en día (las procedentes de fuentes fósiles) debido a la cada vez mayor escasez de estas materias conforme se vayan agotando sus reservas, dado que no es muy probable (al menos eso parece en nuestros días) que se invente petróleo, carbón o gas artificial que pueda sustituir al natural.

En relación con esto, otro aspecto a destacar es la capacidad de las economías de, por medio del progreso técnico, ser capaces de desarrollar tecnologías ahorradoras de energía que posibiliten una mayor capacidad de intercambio entre petróleo y capital. De nuevo los supuestos que se establezcan a este respecto tienen una importancia decisiva de cara a los resultados que se obtengan. En todo caso, no debe pasarse por alto la capacidad actual de ahorro de energía sin recurrir a tecnologías muy caras o que se espera desarrollar en el futuro ; tampoco debe subestimarse en este sentido la capacidad que determinadas regulaciones medioambientales tienen para incentivar el desarrollo de tecnologías limpias[66].

Un último aspecto a comentar es la posibilidad de establecer, a través de la iniciativa del sector público, un programa de inversiones medioambientales por medio del gasto público. En este caso el punto de partida es muy diferente, pues en lugar de recaudar recursos financieros, se

[66] Respecto a la capacidad actual de ahorro de energía, bastaría con instalar lámparas de bajo consumo en todas las circunstancias posibles, mejorar el aislamiento de domicilios y lugares de trabajo o la utilización de vehículos con motor diesel, todo ello sin contar con que el potencial de utilización de energías limpias es cada vez mayor en base al desarrollo de nuevas tecnologías más eficientes y eficaces. Téngase presente que un menor consumo de energía proveniente de energías fósiles implica automáticamente una reducción en las emisiones procedentes de estas fuentes de energía.

En cuanto al surgimiento de nuevas tecnologías para reducir el impacto ambiental, existen varios ejemplos en los que incluso la simple advertencia de que en el futuro se iban a endurecer las reglamentaciones sobre emisiones, ha servido para ayudar al desarrollo de tecnologías ahorradoras de energía o reductoras de emisiones contaminantes en el ámbito de bienes de consumo (desarrollo de gasolina oxigenada, catalizadores, etc.).

gastan parte de los ingresos públicos en programas de protección del medio ambiente, fomentando de forma directa la inversión en este ámbito por parte de las empresas[67]. En este trabajo se mencionan 2 posibles vías de actuación para llevar a cabo este tipo de inversiones en 5 países de la Comunidad Europea: la primera es una actuación individual de cada país, mientras que la segunda se refiere a una introducción coordinada de este tipo de inversiones. De nuevo se contempla aquí la conveniencia de coordinar las políticas medioambientales ; en todos los países presentados (Bélgica, Alemania, Francia, Grecia y Gran Bretaña) los resultados en términos de variación del PIB son positivos al cabo de 5 años, pero lo son en mayor medida cuando estas inversiones se coordinan (la hipótesis contemplada es un aumento del 1% en la cuantía de las inversiones medioambientales en estos países). La razón de este incremento en el PIB estriba en el efecto de impulso sobre la inversión en general, incentivando la actividad productiva de las empresas, especialmente de las del sector de bienes medioambientales.

Otro aspecto relevante es cómo se financian estas inversiones. En este caso, se plantean 4 posibilidades : la primera es realizar estas inversiones a costa de otro tipo de inversiones ; la segunda, a costa de los costes de producción de las empresas, que soportarían todo el coste de las inversiones ; la tercera, aumentando los impuestos directos por parte del sector público ; y la cuarta, una combinación de todas las anteriores (en un 30% con reducción de otras inversiones , en otro 30% repercutiendo los costes a las empresas y en un 40% con aumento de recaudación impositiva y de deuda pública, en un 20% cada una). Los peores resultados sobre el PIB se obtienen en general con la repercusión de los costes a las empresas y con los incrementos de impuestos, de manera que, a menos que se tenga un particular interés en no reducir otro tipo de inversiones productivas (en cuyo caso habría de aplicarse el enfoque mixto citado en último lugar), lo más conveniente es introducir las inversiones medioambientales sacrificando otro tipo de inversiones. La explicación de este comportamiento se encuentra en que las otras dos vías de

[67] Acerca de este tema puede consultarse Sierra Ludwig, V. (1991) : **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 690*, págs. 171 a 175, donde el autor hace referencia a estudios de la OCDE a este respecto, así como a las posibles vías de financiación del gasto público que se originaría.

financiación implican una elevación en los costes empresariales que, aparte de incrementar la inflación y reducir la competitividad externa, perjudicaría las capacidades de producción de las empresas y, por tanto, el PIB.

A modo de resumen, se puede afirmar que los resultados que se obtienen de los diversos estudios empíricos presentados son muy dispares, en función de los supuestos de partida. Con todo y con ello, sí que se puede concluir que la introducción de medidas medioambientales debe realizarse con la mayor neutralidad posible, fundamentalmente al hablar de impuestos ecológicos, y con el mayor grado posible de coordinación internacional. En todo caso, si bien la mayor parte de los estudios reflejan resultados positivos, lo realmente significativo es que, aún cuando la variación en términos del PIB sea negativa, lo es en escasa medida, lo que me induce a afirmar que la introducción de políticas medioambientales es conveniente desde el punto de vista de su eficacia en la protección del entorno y aconsejable desde el punto de vista de la actividad económica, siempre que se realice de forma adecuada (introducción neutral, gradual, coordinada, etc.).

4.3. OTROS EFECTOS DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL.

Una vez vistos los efectos de la política medioambiental sobre el PIB, vamos a comentar una serie de aspectos adicionales en este apartado. El primero de estos aspectos hace referencia a estudios que, aún basándose en el PIB, intentan obtener una medida de los efectos de políticas ambientales (especialmente impuestos ecológicos, por las mismas razones que en el caso del PIB) sobre el **bienestar de una economía**. Dada la dificultad de realizar este tipo de mediciones, y a pesar del indudable interés y atractivo que presentan (al pretender acercarse al concepto de calidad de vida, más amplio que el de nivel de vida para el que, como ya vimos, se utiliza el PIB), los análisis sobre este tema son muy poco abundantes.

Uno de estos análisis[68], con un enfoque interesante, pretende demostrar hasta qué punto se pueden reducir las emisiones de CO_2 con un impuesto, sin

[68] Ver Boyd, R. ; Krutilla, K. y Viscusi, W. (1995) : **Energy taxation as a policy instrument to reduce CO_2 emissions : A net benefit analysis**, en *Journal of Environmental Economics and*

que el bienestar social se vea afectado. Los principales resultados que se obtienen son los siguientes : el precio de la energía parece ser inferior al óptimo (debido a los efectos externos medioambientales que implica su uso), por lo cual una reducción en las emisiones de CO_2 permitiría una mejora en el bienestar nacional. De hecho, llegan al resultado de que es posible obtener una reducción de entre el 8 y el 64 % en las emisiones[69] de CO_2 con un impacto nulo sobre el bienestar social a través de un impuesto, en comparación con la opción de no tomar ninguna medida. Si se considera que la energía y otros factores de producción son sustitutivos, , una reducción de las emisiones de CO_2 en Estados Unidos en un 29% conllevaría un aumento de bienestar que se traduciría en un incremento del PIB de aproximadamente un 0,5%.

Otro estudio sobre este tema[70] que resulta especialmente relevante plantea los efectos que, para Estados Unidos, implicaría la introducción de un impuesto medioambiental con una reducción simultánea en impuestos sobre la renta, que distorsionan la eficiencia en la asignación de recursos en esta economía. Los resultados que obtienen van contra la tendencia general de aceptar que esto tendría efectos positivos para la economía, por lo que niega la existencia de un doble dividendo[71] en la introducción neutral de impuestos

---

Management, vol. 29, págs. 1 a 24. Estos autores desarrollan primero un modelo teórico de equilibrio general para medir el bienestar económico y, posteriormente, realizan las estimaciones empíricas de qué sucedería en dicha economía si se introdujese un impuesto ecológico.

[69] La variabilidad del resultado se debe a las diferentes posiciones de partida de los posibles países en los que aplicar esta medida, así como a los diferentes supuestos de partida acerca de la elasticidad-precio de la energía y de la sustituibilidad entre la energía y otros factores de producción.

[70] Ver Goulder,L. (1995) : **Effects on carbon taxes in an economy with prior tax distorsions : An intertemporal general equilibrium analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 271 a 297. Este autor realiza un análisis dinámico en base a un modelo de equilibrio general, para estudiar, en el marco de la economía de Estados Unidos, los costes que impone al bienestar social la introducción de un impuesto ecológico, teniendo en cuenta la estructura impositiva previa y las distorsiones que, tanto ésta como el impuesto ecológico que se introduzca, provocan.

[71] La mención al doble dividendo que se obtendría en la introducción de impuestos medioambientales en la literatura sobre estos temas se refiere, básicamente, a dos aspectos

ecológicos. Esto hace que la comparación entre los costes económicos que plantean este tipo de impuestos y los beneficios medioambientales que se obtienen sea muy relevante a la hora de decidir si conviene o no su introducción. En el estudio no se niega la conveniencia de aplicar este tipo de impuestos, pero si se pone en entredicho la necesidad de su introducción en la mayor parte de los casos.

Por otra parte, en el estudio se llega a la conclusión de que los efectos sobre el bienestar serán tanto peores cuanto mayores sean los tipos marginales iniciales sobre la renta, de nuevo en contraposición con lo que cabría esperar, sin que el autor, además, deje muy claro por qué. De manera que, en los países europeos, donde los tipos impositivos son mayores, es menos conveniente aplicar impuestos ecológicos de manera neutral, con la intención de reducir las distorsiones provocadas por los impuestos sobre la renta, puesto que la introducción de impuestos ecológicos (en concreto un impuesto de producto sobre el carbono) supone, para Goulder, gravar a las empresas con un impuesto sobre un factor de producción, lo que también distorsiona el correcto funcionamiento de la economía (este autor no parece tener en cuenta las reducción de ineficiencia que suponen los impuestos ecológicos, al reducir los efectos negativos de las externalidades medioambientales. Otro aspecto, que, como él mismo pone de manifiesto, no recoge en su estudio, son los efectos distributivos que veremos en el siguiente apartado). En definitiva, este estudio pone en entredicho lo que, como hemos visto, plantean la mayor parte de los análisis que hemos repasado, a saber, la conveniencia de una introducción neutral de los impuestos ecológicos.

---

distintos : el primero de ellos, al que se refiere en este caso, es que una introducción neutral del impuesto ecológico supone mejoras en la eficiencia económica tanto a nivel de la reducción de externalidades ambientales (que lleva a una mejora de la situación ambiental) como en cuanto a la reducción de distorsiones derivada de la disminución en la imposición directa o indirecta que se lleve a cabo simultáneamente ; por otra parte, también se habla de doble dividendo debido a que la introducción de medidas de política medioambiental, además de reducir externalidades, puede llevar a una creación neta de empleo, como veremos en el capítulo 5.

Un último estudio[72] intenta comparar los efectos sobre el bienestar de distintos tipos de impuestos en función de una clasificación de países entre países ricos, países pobres y países exportadores de petróleo. Los tipos de impuestos que se recogen son dos impuestos nacionales (sobre la producción o la demanda de combustibles fósiles) y un impuesto de administración internacional. En el caso de un gravamen sobre la producción impuesto por los países productores de petróleo, actuaría como si se tratase de una elevación en el precio de esta materia prima, con pérdidas de bienestar (que Whalley y Wigle aproximan por medio del PIB) para el conjunto de los países excepto para los países exportadores, que obtendrían ingresos extras con ello. Si el impuesto fuese sobre la demanda, de nuevo los países en desarrollo se verían más afectados que los países industrializados (pues sus posibilidades de crecimiento, fuertemente dependientes de su consumo de combustibles fósiles, se verían afectadas), si bien en este caso los grandes perdedores serían los países productores, ya que verían reducirse significativamente la demanda de petróleo y, con ella, su principal fuente de ingresos, lo que reduciría mucho su crecimiento económico. La última posibilidad, un impuesto coordinado y administrado internacionalmente, supondría una transferencia de recursos en favor de los países pobres, que pagarían menos que los países desarrollados al ser su consumo per capita de energía menor ; en cuanto a los países exportadores, de nuevo se verían perjudicados como consecuencia de la disminución en la demanda de petróleo.

Como hemos podido ver, los estudios sobre el bienestar, como ya señalamos, están muy poco desarrollados, y aún planteándose inicialmente con una cierta ambición bajo la perspectiva de estimar la calidad de vida bajo distintas circunstancias, al final terminan recurriendo, en la mayor parte de los casos, a la evolución prevista del PIB como aproximación al bienestar.

Vamos a ver ahora, una vez que hemos comprobado cómo incide la puesta en marcha de una política medioambiental en el crecimiento económico, cómo se desagrega esto tanto **desde el punto de vista de la**

[72] Ver Whalley, J. y Wigle, R. (1989) : **Cutting CO_2 emissions : The effects of alternative policy approaches**, recogido en Pearce, D., editor (1994): **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan Publications*, págs. 48 a 50.

demanda como desde la perspectiva de la oferta. En cuanto a la desagregación de los distintos componentes de la demanda, se remite al lector al apartado anterior, donde se ha estudiado cómo se veían afectados al estudiar, fundamentalmente en el apartado 4.1.3, lo que sucedía para la Unión Europea. Recordar, no obstante, que el análisis de la demanda externa se realizará con más detenimiento en el capítulo 6 de la presente Tesis doctoral.

Vamos a recordar brevemente lo ya indicado en relación a la demanda interna, para después hacer una breve referencia a una parte de la inversión, la inversión extranjera, de gran relevancia en un mundo cada vez más interconectado. Las posibles variaciones de la demanda interna, como vimos, dependen de forma muy importante de cómo se lleve a cabo la introducción del impuesto ecológico[73]. Como comentamos en base a los estudios analizados, si la introducción del impuesto no es neutral, la incidencia en la demanda interna (vía inversión y, en menor medida, consumo) será mayor que en el caso de que el impuesto se introduzca con neutralidad desde el punto de vista de la recaudación. Por otra parte, si la introducción es neutral, con vistas a afectar lo menos posible a la inversión privada, lo más recomendable sería reducir el IVA o los impuestos sobre nóminas, mientras que si se pretende evitar una incidencia negativa en el consumo, lo ideal es reducir el IRPF.

Por lo que se refiere a la inversión extranjera como componente de la inversión, es de suponer que cuanto más abierta sea una economía (tendencia que, por otra parte, predomina en la actualidad) más relevancia tendrá la inversión extranjera y mayor importancia tendrá ésta en cuanto a sus efectos sobre el medio ambiente.

Respecto a la importancia que puede tener la política medioambiental que se lleve a cabo en un país de cara a fomentar o retraer la inversión

[73] En el caso de otorgar subvenciones (para instalar tecnologías anticontaminantes), el efecto sería un incremento en el gasto público que, finalmente , incentivaría la demanda interna, sin entrar en cuál sería la fuente de financiación de esas subvenciones. Por otra parte, si lo que se hace es eliminar o reducir subvenciones al consumo o la producción de sustancias contaminantes (por ejemplo el carbón), el resultado sería una caída en la demanda interna (en el caso de que su consumo estuviera subvencionado con anterioridad), en razón del aumento de precio del carbón, cuya cuantía sería despreciable para el conjunto de la economía, si bien tendría consecuencias significativas en el sector afectado.

procedente de otros países, los estudios, en general, indican que tiene un efecto negativo, pues las empresas que se plantean invertir en una economía se muestran preocupadas esencialmente por la rentabilidad neta de esa inversión que, dado que las políticas medioambientales tienden a incrementar los costes empresariales, será menor cuanto mayor sea la intervención de las Administraciones Públicas para proteger el medio natural[74].

Ahora bien, como ya hemos dicho, en el caso de una introducción neutral del impuesto ecológico con una reducción simultánea del IVA, contribuciones empresariales a la Seguridad Social o reducción en los impuestos sobre los beneficios de las sociedades, la rentabilidad neta de la inversión puede verse favorecida frente a la situación anterior a la introducción del impuesto, con lo que favorecería la inversión extranjera, lo que sería especialmente conveniente si un país está interesado al mismo tiempo en una mejora de su situación medioambiental y en incentivar las inversiones extranjeras en su territorio.

Por otra parte, cabe suponer que el país o grupo de países que introduzca cualquier tipo de política medioambiental (impuestos, subvenciones o mercados de permisos), favorecerá la inversión extranjera en el capítulo de

[74] Véase, por ejemplo, el estudio referido al caso alemán (país inversor neto en el extranjero) que se encuentra en Blazejczaj, J. (1993) : **Environmental policies and foreign investment : The case of Germany**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, págs. 107 a 112, donde comprueban que, en el caso de Alemania, debido, en parte, a sus elevados estándares medioambientales, la inversión extranjera recibida es muy escasa, especialmente si se compara con la que este país realiza al exterior. Véase asimismo Zamparutti, A. y Klavens, J. (1993) : **Environment and foreign investment in Central and Eastern Europe : Results from a survey of Western corporations**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, donde estos autores exponen los resultados de una encuesta realizada a multinacionales occidentales interesadas en invertir en los países europeos ex-comunistas. Los autores obtienen conclusiones contrapuestas a las del estudio anterior, en el sentido de que a las empresas encuestadas no parecen importarles en exceso los requerimientos medioambientales de estos países (en el momento de la encuesta éstos eran reducidos y, pese a que la situación medioambiental de estos países era mala, la necesidad de inversiones exteriores para relanzar sus economías pesaba sin duda más que la conveniencia de mejorar su medio natural). Sin embargo, una vez que se había decidido la inversión en un país, la situación medioambiental sí se mostraba importante a la hora de elegir el emplazamiento exacto de la empresa.

empresas dedicadas a la prestación de servicios medioambientales o a la producción de equipamientos de protección del medio ambiente, pues estas empresas tendrán un campo adecuado para su desarrollo en estas circunstancias, en las que muchas empresas del país en cuestión, ante la disyuntiva de asumir o no unos mayores costes en su funcionamiento debidos a su mal comportamiento ambiental, decidirán recurrir a los servicios o productos de estas empresas.

Por lo que se refiere a la desagregación de la oferta en sus diferentes ramas de actividad, el interés del estudio de los efectos de la política medioambiental bajo esta perspectiva estriba en las notables diferencias sectoriales que se presentan ante la aplicación de políticas ambientales. En principio, una vez que se ha introducido el impuesto, se observa una redistribución favorable a los sectores (y dentro de cada sector en favor de las empresas) menos intensivos en el uso de energía o de combustibles fósiles, como vamos a ver a continuación.

Antes de ello, procedemos a repasar los efectos de subvenciones y mercados de permisos[75] en el aspecto de la posible redistribución sectorial de los costes de la puesta en marcha de una política medioambiental basada en alguna de estas dos medidas. En cuanto a los mercados de permisos, dado que su introducción se realiza en un marco tanto geográfico como sectorial (en función esto último del tipo de contaminación emitida ; si la contaminación es sobre el medio acuático, sólo los sectores que viertan contaminantes a este medio se verán afectados), la limitación de los efectos perniciosos sobre los costes de los sectores afectados, que supondría su puesta en marcha, parece clara. Esto no implica que no se produzcan efectos colaterales sobre otros sectores (dependerá de las relaciones comerciales de los sectores afectados con otros sectores y de la importancia que las ramas de actividad productiva afectadas en primera instancia tengan en el conjunto de la economía), pero éstos serán secundarios.

---

[75] Quien esté interesado en una visión general de cómo afectan los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente a algunos de los sectores clave de la economía (transporte, energía, agricultura e industria) puede consultar OCDE (1991) : **Environmental policy : How to apply economic instruments**. *OCDE*, págs. 47 a 85.

Por lo que se refiere a las subvenciones[76], podemos ver dos tipos de efectos según cuál sea el efecto perseguido. Si se trata de eliminar subvenciones a sectores contaminantes por la utilización de determinadas materias primas[77] (por ejemplo, el ya comentado caso de las subvenciones al carbón español, más caro y de peor calidad por su alto contenido en azufre y menor capacidad calorífica que los carbones importados), los efectos sectoriales serían directos y de gran importancia, no sólo en términos económicos (llevaría al cierre de gran parte de las empresas de estos sectores) sino también sociales (por la pérdida de puestos de trabajo y la pobreza que se generaría en las regiones afectadas, como sería el caso en España de Asturias, León y otras provincias cantábricas en el sector de la extracción de

[76] Existe un trabajo muy completo de la OCDE acerca de la relación entre subvenciones y medio ambiente, donde se estudian los efectos medioambientales y económicos de las subvenciones o de la retirada de las mismas en diversos sectores de la economía. Se trata de OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE.* Especial interés al respecto tienen dos de los trabajos que se recogen en esta obra : el primero de ellos, Baldock, D. (1996) : **Environmental impacts of agri-environmental measures**, en OCDE (1996): **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE*, págs. 123 a 138, donde se repasan los efectos de las subvenciones agrarias con finalidad medioambiental en algunos países europeos, meditando la conveniencia de, a la vista de su relación coste económico-efectividad ambiental, retirarlas total o parcialmente, con el resultado de que, en general, usando métodos de valoración contingente en los que se tiene en cuenta el valor total de las medidas aplicadas, éstas son convenientes.

Por otra parte, se encuentra el trabajo de Michaelis, L. (1996) : **The environmental implications of energy and transport subsidies**, en OCDE : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE,* págs. 175 a 192, en el que se hace un estudio del impacto de las subvenciones en dos sectores con un fuerte impacto ambiental, el energético y del transporte, con diversos resultados en función del sector estudiado.

[77] Quien esté interesado en este tema, puede consultar Michaelis, L. (1996) : **The environmental implications of energy and transport subsidies**, en OCDE : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE, págs. 177 y 178, donde se comentan los* resultados de un estudio para analizar los efectos de la eliminación de este tipo de subvenciones en 6 países europeos, incluido España, señalando los costes en términos de PIB (del 0,05% en 10 años), en términos de empleo (174.000 para los 6 países) y que el aumento de la demanda de carbón importado, aparte de reducir las emisiones de compuestos sulfurosos, llevaría a un aumento del precio mundial del carbón de, aproximadamente, un 15% hasta el año 2010.

carbón). De hecho, remarcar que estas subvenciones tienen una clara finalidad política y social, puesto que tanto desde una perspectiva económica como desde un punto de vista medioambiental carecen de sentido.

Otro tipo de subvenciones serían las concedidas para la implantación o el desarrollo de determinadas mejoras tecnológicas. En este supuesto, si bien el efecto inicial se correspondería con los sectores subvencionados, se produciría un efecto desbordamiento en favor de otros sectores relacionados con los anteriores, lo que hace aconsejable su introducción. Así, en el caso de subvenciones a actividades altamente contaminantes (sector energético, químico, transporte, etc.), el hecho de que muchos de estos sectores sean fabricantes de productos intermedios, beneficiaría a los sectores que los incorporan dentro de su producto final.

Por último, vamos a referirnos a la influencia de un impuesto ecológico sobre la actividad económica, centrándonos para ello en los estudios que se han realizado a este respecto en el ámbito de la Unión Europea[78]. Lo primero a resaltar es que la incidencia del impuesto en este sentido es muy diferente en el corto plazo (en el que los sectores más dependientes de energía, o de otras sustancias contaminantes que fueran susceptibles de gravamen, soportarán un duro proceso de ajuste) de lo que sucedería en el largo plazo, en el que los sectores más afectados, al contar con mayores posibilidades de sustituibilidad entre factores y con un claro incentivo a desarrollar tecnologías menos

[78] Véase a este respecto *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 77 a 126, donde se realiza un repaso exhaustivo de la situación de los sectores más intensivos en energía de la Unión Europea a inicios de los 90, así como del probable impacto sobre ellos de la posible implantación de un impuesto ecológico mixto del tipo que propuso la Comunidad Europea, en especial en lo que se refiere a la evolución de los precios de estos sectores y a cómo esto afectará a su competitividad internacional. Si bien el análisis de la competitividad internacional se verá en el capítulo 6, el estudio de la evolución de los precios es muy significativo, porque nos marca la pauta de disminuciones en el consumo (y, eventualmente, de la producción, a medio plazo, una vez que se ajuste a la tendencia que sigue la demanda) de los bienes producidos por los sectores afectados, tanto mayores cuanto mayor sea el impacto en los precios, en beneficio de sectores cuyos precios relativos sean más favorables, lo que da lugar a una redistribución intersectorial de la producción.

intensivas en el uso de energía, probablemente habrán tomado las medidas necesarias para amortiguar el impacto inicial del impuesto.

Entre los sectores más afectados por la introducción de un impuesto ecológico (aquéllos con una mayor participación de los costes energéticos en el total de los costes de producción), independientemente de si recae sobre la producción o sobre el consumo, destacan los de producción y distribución de energía, extracción de carbón, extracción y procesamiento del hierro y del acero, cristal, química básica, cemento y cerámica, todos ellos sectores de producción de bienes intermedios básicos, así como el sector del transporte.

Dentro del estudio se diferencia entre 3 tipos de posibilidades, siempre teniendo en cuenta que los resultados pueden variar en función del país analizado, ya que cada uno de ellos cuenta con una ponderación específica de la importancia de cada sector en el total de la economía, así como con comportamientos diferentes entre sectores iguales en cuanto a su intensidad en el uso de los factores :

- la primera contempla la introducción de un impuesto sobre la producción o sobre el consumo de energía. En este caso, se observa que un impuesto sobre la producción sólo afectaría seriamente (con aumentos del precio de más del 5%) al sector de hierro y acero, y al de cemento, mientras que un impuesto sobre el consumo lleva a menores incrementos en los precios, especialmente si el consumo de electricidad es elevado. La razón de esto estriba en que un impuesto sobre el consumo no grava la producción de energía eléctrica en sus fases intermedias, algo que sí realiza el impuesto sobre la producción.

- en segundo lugar se comparan los efectos de introducir un impuesto sobre la energía con los de implantar un impuesto sobre el CO_2, ambos en términos de barril de petróleo equivalente. En este caso, si bien las diferencias en su incidencia en los precios de los sectores analizados no es nunca demasiado significativa (dentro de cada país), sí que se observa una estrecha correlación entre las materias primas que se utilizan para producir la energía eléctrica entre los distintos países y los resultados obtenidos. Aquellas naciones con una producción de energía eléctrica basada en combustibles fósiles (sobre todo carbón), como es el caso de Italia y Alemania, tienen

incrementos mayores en los precios si se introduce un impuesto sobre el CO_2, mientras que aquellas (Francia fundamentalmente) que se basan en una energía eléctrica de origen nuclear o renovable, se ven más favorecidas por un impuesto sobre el CO_2, debido a sus escasas emisiones de este contaminante por parte del sector energético, que por un impuesto sobre la energía. Téngase en consideración, además, la importancia que la energía eléctrica tiene como factor productivo para muchos sectores, con lo que se explica con claridad la importancia de elegir bien el tipo de impuesto si se pretenden evitar graves efectos sectoriales.

- la última posibilidad que plantea el estudio se refiere a la introducción neutral, desde el punto de vista de la recaudación, de este tipo de impuestos. La opción considerada en este estudio es una reducción en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social, puesto que supone el abaratamiento de un factor productivo, el trabajo, lo que provoca una redistribución entre sectores mucho más acusada. Mientras que si la introducción del impuesto no es neutral todos los sectores pierden, en el caso de que se proceda a una reducción en un impuesto sobre la contratación de mano de obra simultánea a la implantación del impuesto ecológico, todos los sectores se ven beneficiados. Ahora bien, los sectores más beneficiados (hasta el punto de que reduciría sus precios, en lugar de incrementarlos, haciéndolos más competitivos) serían los más intensivos en el factor trabajo que, en general, se corresponde, con un nivel bajo de desagregación, con el sector servicios. En el resto de los sectores, incluso en los más dependientes de la energía, los precios, en estas circunstancias subirían o bajarían de forma moderada, dependiendo de la intensidad en mano de obra del sector en cuestión, pues la caída en los costes laborales ayudaría a compensar la subida en los costes energéticos.

Otro trabajo interesante respecto a los efectos sectoriales de la introducción de un impuesto ecológico, también referido a la Unión Europea, basado en el modelo HERMES[79], presenta resultados para 4 países europeos con una introducción neutral, bien a través de una reducción en la imposición

[79] Véase Standaert, S. (1992): **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 135 a 137 y 141. Las características del modelo HERMES se pueden encontrar en las páginas 55 a 57.

sobre la renta personal, bien mediante una bajada en las cotizaciones sociales de las empresas a la Seguridad Social. Los principales resultados en términos de la variación del PIB para 3 años diferentes se resumen en el CUADRO 4.8.

Como apuntan los autores del presente análisis, se pueden distinguir 3 tipos de efectos a la hora de estudiar la incidencia general de la introducción del impuesto en los diferentes sectores. En primer lugar, la influencia sobre la composición de la demanda de este impuesto revela una menor incidencia en los bienes de consumo que en los bienes de inversión o intermedios, lo que llevaría a una mayor caída en la inversión agregada que en el consumo. Por otra parte está el efecto sobre los costes empresariales que, en este caso, como vimos en el estudio de la Comunidad Europea que hemos comentado previamente, favorece a los sectores menos intensivos en el uso de energía, en especial al sector servicios. Por último, estaría el efecto sobre la competitividad, que sería menos lesivo cuanto más protegidos de la competencia exterior estén los sectores, lo que depende de los países, aunque en el marco de una economía europea cada vez más abierta entre sí y de cara al resto del mundo, este efecto no tiene tanta importancia como los otros dos.

CUADRO 4.8

MODELO HERMES. PRINCIPALES RESULTADOS SECTORIALES EN PIB.

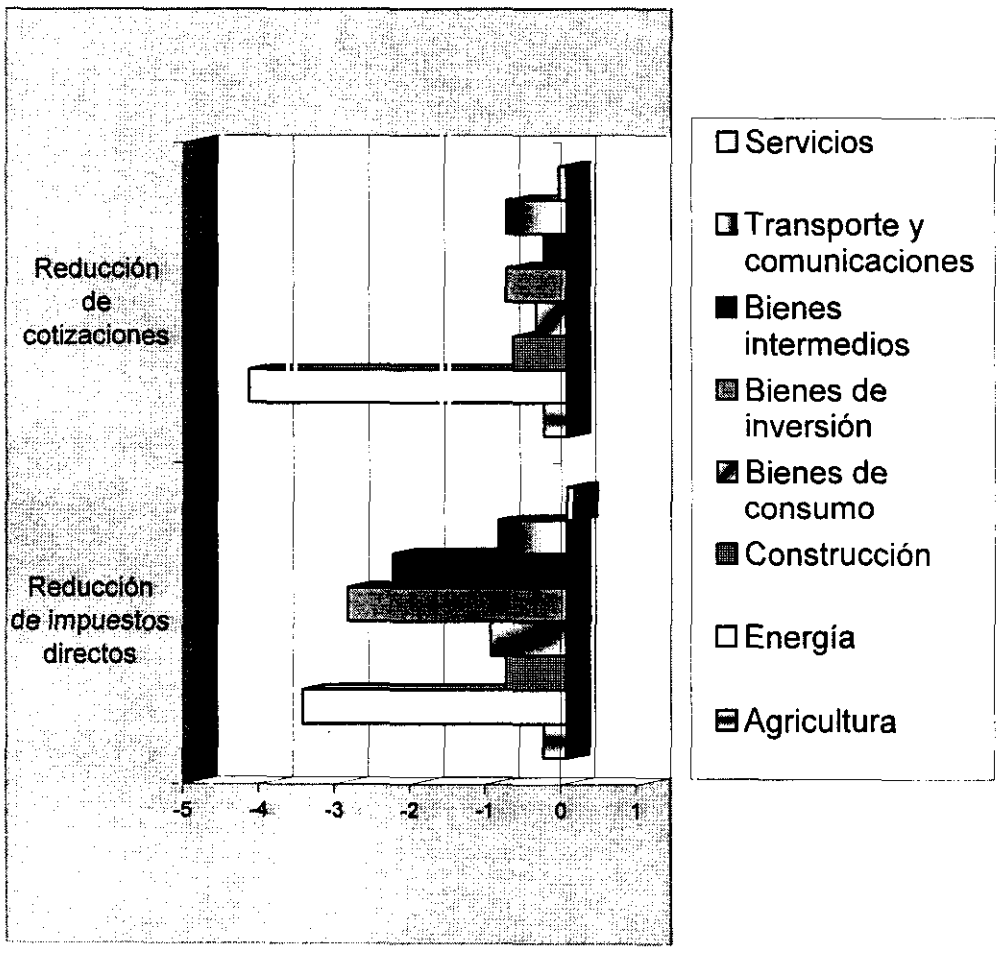
	REDUCCIÓN EN IMPUESTOS DIRECTOS			*REDUCCIÓN EN COTIZACIONES SOCIALES*		
	1995	*2000*	*2005*	*1995*	*2000*	*2005*
Agricultura	- 0,1	- 0,1	- 0,3	- 0,5	- 0,3	- 0,3
Energía	- 2,4	- 3,7	- 3,5	- 3,0	- 4,4	- 4,2
Construcción	- 0,4	- 0,7	- 0,8	- 0,5	- 0,6	- 0,7
Bienes de consumo	- 0,1	- 0,4	- 1,0	- 0,5	- 0,3	- 0,4
Bienes de inversión	- 0,7	- 1,7	- 2,9	- 0,3	- 0,6	- 0,8
Bienes *intermedios*	- 0,9	- 1,7	- 2,3	- 0,5	- 0,6	- 0,3
Transporte y comunicaciones	- 0,7	- 0,8	- 0,9	- 0,7	- 0,9	- 0,8
Servicios	0,2	0,2	0,1	- 0,3	- 0,2	- 0,1

Fuente : elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, págs. 137 y 141.

Como puede verse, la conjunción de estos efectos establece un "ranking" entre los distintos sectores considerados que, además, varía muy poco entre los 4 países considerados (Francia, Italia, Alemania y Gran Bretaña). Si consideramos el último año del período considerado (2005), los sectores más afectados son el energético, el de bienes de inversión (por la previsible caída en la demanda de inversión) y el de bienes intermedios (por ser, en general, bastante intensivos en energía), mientras que los menos afectados son el de construcción y el de servicios. Los resultados son los esperados, con la excepción del sector transportes, que al ir unido a las comunicaciones, tiene unas pérdidas de PIB menores de las que podían esperarse.

GRÁFICO 4.4

MODELO HERMES. RESULTADOS SECTORIALES PARA EL AÑO 2005



Con todo, los resultados también deben compararse en función de cuál sea la modalidad elegida para la introducción neutral del impuesto. En general, se observa como la reducción en las cotizaciones sociales beneficia a los sectores manufactureros (bienes de consumo, de inversión e intermedios), al reducir sus costes de operación, debido a la mayor sustituibilidad entre energía y mano de obra. Por otra parte, debido a los menores costes, la demanda de inversión se estimularía algo si se compara con lo que sucedería caso de reducir los impuestos sobre la renta. Sin embargo, el sector servicios se vería perjudicado si no se redujesen los impuestos directos, puesto que el efecto positivo que esto tendría sobre la demanda de consumo, dejaría de presentarse si se reducen las cotizaciones. En el GRÁFICO 4.4 se puede ver un resumen de la incidencia del impuesto para el año 2005, en base a la forma en la que se lleve a cabo la introducción neutral del impuesto.

Los resultados del análisis que estamos comentando, por otro lado, indican que los países del sur de Europa verían cómo la incidencia del impuesto ecológico sobre los sectores más sensibles sería mayor, probablemente debido a diferencias en la tecnología disponible entre los distintos países, tanto a la hora de ahorrar energía, como en cuanto a contaminar menos suponiendo un mismo consumo energético.

Por otra parte, existen diferencias entre el corto y el largo plazo a la hora de estudiar la incidencia sectorial de la política medioambiental que deben tenerse en cuenta : mientras que en el corto plazo la distribución sectorial de los costes de un impuesto ecológico depende de la estructura sectorial de costes energéticos (que incluye la intensidad de la energía, pero también cuáles sean los niveles iniciales de los precios de la energía), a largo plazo, las posibilidades de los sectores más afectados de cambiar su estructura productiva para utilizar menos intensivamente los factores sobre los que más recaiga el gravamen (usando fuentes de energía con menor contenido en carbono, por ejemplo), pueden variar la incidencia sectorial del impuesto o de cualquier otra medida de política ambiental (siendo además éste el objetivo perseguido).

Para terminar con los estudios acerca de la incidencia sectorial de un *impuesto ecológico*, vamos a *repasar un trabajo referido a España*[80] que, si bien se centra en la evolución de los precios tras la introducción del impuesto propuesto por la Comunidad Europea en 1992, obtiene también resultados, de forma indirecta, para la producción. Este estudio, que se basa en las tablas input-output con la finalidad de poder ponderar correctamente la importancia de cada sector en el conjunto de la economía, ofrece resultados tanto para impuestos sobre la energía como para impuestos sobre CO_2.

Tomando como base los resultados ofrecidos en base al deflactor de los precios de la producción[81], el incremento de los precios no sería demasiado significativo, estando en torno al 0,3% para ambos tipos de impuestos (sobre la energía y sobre el CO_2). Sin embargo, cuando se realiza un análisis sectorial, los resultados, como era de esperar, afectan por encima de todos al sector energético, estando en segundo lugar, pero a mucha distancia, el sector manufacturero (un 0,25% de incremento frente al 2,6% de los sectores energéticos). También es lógico en base a la teoría y al resto de la evidencia empírica disponible el hecho de que el impuesto sobre la energía suponga un mayor incremento de los precios en todos los sectores, pues supone un doble gravamen respecto al impuesto sobre el CO_2 para la energía eléctrica que, tarde o temprano, termina repercutiendo en los demás sectores productivos. De nuevo, reseñar que el sector servicios, al ser el menos intensivo en el uso de energía, es el que menos ve aumentar sus precios.

A partir de aquí, en base a ponderaciones de la importancia de cada sector en la economía, los autores señalan que los sectores con mayor

---

[80] Ver Martín, C. y Velázquez, F. (1992) : **Some sectoral implications of Community taxes to limit CO_2 emissions : Spain as a case study**, en **The economics of limiting CO_2 emissions**. *European Economy, Special edition nº 1/1992*, págs. 185 a 202. Asimismo, algunas de las estrategias sectoriales de ciertos sectores en lo relativo al medio ambiente se pueden seguir en **Medio ambiente en España** (Variós años). *Mº de Medio Ambiente y de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente*, donde se puede ver cómo reaccionan algunos sectores de especial relevancia en términos medioambientales ante la introducción de medidas de protección del entorno llevadas a cabo en España.

[81] Como veremos en el próximo capítulo también ofrece resultados en función de un deflactor de la demanda y de otro para la exportación, si bien tomamos para ver los efectos sobre la producción el deflactor de los precios de bienes y servicios producidos.

incremento de precios (manufacturas de hierro y acero, así como cemento y cerámicas, fundamentalmente) tienen muy poco peso en la economía española, tanto en términos de producción (4,97%) como de empleo (2,51%). Por otra parte, los sectores con un impacto sustancial en los precios representan el 27,5% de la producción y el 22% del empleo, lo que permite afirmar que el impacto de este tipo de impuestos para el conjunto de la economía española no será muy acusado, especialmente si la implantación del gravamen se realiza de forma coordinada entre España y sus principales socios comerciales, pues si la introducción se realizara únicamente en España, la competitividad internacional de nuestra economía sí que se vería seriamente afectada.

Como conclusión acerca de los efectos sectoriales de un impuesto ecológico, puede afirmarse que estarán en relación directa con la intensidad en el uso de la energía de cada uno de los sectores, siendo por esta razón el sector energético el más afectado en términos de precios y, consecuentemente, a la hora de afrontar un ajuste en sus estructuras productivas, lo que le llevaría a una caída en su producción. El sector manufacturero sería el más afectado de entre el resto de los sectores ; también debe señalarse que una introducción neutral del impuesto puede llevar a una caída en la actividad productiva mucho menos acusada a nivel general, con incrementos de la producción para el sector servicios, lo que dado el peso de este sector terciario en las economías industrializadas, ayudaría a amortiguar significativamente la posible incidencia sectorial, así como la global, de la introducción de impuestos ecológicos.

Antes de terminar con el presente apartado, vamos a realizar una breve referencia a los efectos de la política medioambiental sobre la **productividad** de una economía. En primer lugar, debe indicarse que, en cuanto que la política de protección del entorno afecte a la demanda de formación de capital privado en la economía, la productividad del trabajo se verá, previsiblemente, influida.

No obstante, pese a este efecto negativo sobre la productividad, vamos a comentar un efecto positivo que cada vez se considera con más atención en la literatura sobre estos temas ; nos referimos a que, dado que la situación ambiental (especialmente en lo que respecta a la contaminación atmosférica y

acuática) influye de manera negativa en la salud (problemas pulmonares, de ingestión indirecta de sustancias contaminantes, etc.) y que ésta, por la pérdida de horas de trabajo que supone, perjudica la productividad del factor trabajo en una economía, la política medioambiental, siempre que sea efectiva en términos de los objetivos ambientales inicialmente planteados, permitirá una reducción en la incidencia de la enfermedades "ambientales" que mejorará la disponibilidad para el trabajo, así como la capacidad de trabajo, de la mano de obra, mejorando su productividad.

Los estudios sobre las implicaciones negativas de la contaminación sobre la salud son muy numerosos, si bien corresponden al ámbito de las ciencias de la salud, por lo que nos centraremos aquí en alguna referencia específica sobre cómo incide esto en la productividad. Los primeros estudios sobre este tema proceden de finales de los 60 y principios de los 70[82] ; así, Myrick Freeman llega a la conclusión de que a la hora de realizar un análisis de este tipo se plantean una serie de problemas. En primer lugar, la medición de los efectos físicos de la contaminación, especialmente en agricultura, ya que se suele limitar a medir la producción final, sin entrar en por qué vías diferentes se ha producido esa caída en la producción ; por otra parte, en algunos casos la

[82] Véase Lave, L. y Seskin, E. (1973) : **Air pollution and human health**, en Enthoven, A. y Myrick Freeman III, A., edit. (1973) : **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company*, págs. 88 a 99, para vez cómo se enfocaban los primeros estudios sobre este tema. Un trabajo más ambicioso, en cuanto a su planteamiento, de finales de los 70 es el de Myrick Freeman III, A. (1979) : **The benefits of environmental improvement : Theory and practice**. *Resources for the future-Johns Hopkins University Press*, págs. 234 a 247, donde realiza un repaso muy breve de la teoría sobre este tema, para después realizar una aplicación práctica sencilla. Puede consultarse asimismo Tisdell, C. (1990) : **Natural resources, growth and development**. *Praeger*, págs. 57 a 72, donde se recogen, bajo dos perspectivas distintas, la optimista y la pesimista, las consecuencias que la política medioambiental puede tener sobre la productividad, entre otras variables.

Por otro lado, en la mayor parte de los estudios empíricos que se realizan se adoptan diferentes supuestos acerca del comportamiento de la productividad de la mano de obra o del capital, en función esencialmente del grado de desarrollo de las tecnologías, que permitirá al mismo tiempo una mayor sustituibilidad entre factores y un mejor rendimiento de los mismos. Cuanto mejores sean los planteamientos iniciales sobre la capacidad de desarrollo tecnológico, más rápidos serán los avances de la productividad y menores serán los costes económicos de introducir medidas de protección del medio natural.

contaminación proviene de causas naturales y humanas simultáneamente (como pasa con las emisiones de metano), siendo muy difícil discernir qué parte corresponde a cada una de ellas.

Otro problema se plantea a la hora de delimitar qué tipo de respuestas se pueden adoptar frente a un problema ambiental determinado, dado que cada una de ellas llevará implícito un coste para las empresas ; esto se agrava en el caso de que entre las posibles elecciones se encuentre la de escoger entre alternativas planteadas por la introducción de la política medioambiental (pagar el impuesto o comprar permisos frente a instalar una chimenea de depuración de emisiones).

Por último, dado que la elevación de los costes para las empresas puede llevar a un aumento del precio de venta del bien producido, que dependerá de la elasticidad de la oferta, deben tenerse en cuenta las circunstancias del mercado (forma de organización, grado de intervención pública, etc.), a la hora de estimar los efectos sobre la productividad.

Como se ve, este tipo de análisis está sujeto a una serie de dificultades[83] para las que se debe encontrar una solución satisfactoria. Pese a los problemas que plantea, no debe dejarse de lado a la hora de considerar los efectos positivos de la política medioambiental, ya que puede contribuir a que los costes económicos de la puesta en marcha de incentivos económicos para la protección del entorno natural se vean, en parte o en su totalidad, mitigados.

4.4. POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES Y DISTRIBUCIÓN DE LA RENTA.

Una vez que hemos comentado la incidencia de la política medioambiental en los distintos sectores industriales, vamos a repasar cuáles son los principales resultados que se obtienen de algunos análisis acerca de cómo afecta la política medioambiental a la distribución de la renta[84]. Para ello,

[83] Que se agravan a la hora de plantear casos concretos. Ver Myrick Freeman III, A. (1979) : **The benefits of environmental improvement : Theory and practice**. *Resources for the future-Johns Hopkins University Press*, págs. 238 a 243.

[84] Un trabajo excelente en este sentido, que va desde los puntos esenciales que debe tener en cuenta un estudio de ese tipo al repaso de las implicaciones teóricas y de los resultados

vamos a comenzar repasando brevemente los principales estudios teóricos sobre el tema, antes de pasar a ver las conclusiones de los análisis empíricos. En esta ocasión nos centraremos en los impuestos ecológicos de nuevo, si bien la razón en este caso estriba en que, en el caso de los mercados de permisos negociables[85], la importancia de los mismos de cara a su incidencia en la distribución de la renta es marginal, pues sólo los posibles efectos indirectos que pudiesen derivarse de un aumento en los bienes y servicios sujetos a este tipo de mercados tendrían una incidencia mínima en la distribución de la renta, debido a que el aumento de los precios también sería, proporcionalmente, mucho menor que en el caso de los impuestos verdes.

En cuanto a las ayudas financieras gubernamentales, su retirada tendría efectos sobre la distribución de la renta básicamente a nivel espacial, mientras que las nuevas subvenciones para desarrollar o implantar innovaciones tecnológicas tendrían un efecto indirecto, caso de que se tradujesen en reducciones de precios, algo poco probable, o de que evitasen aumentos de costes y, consecuentemente, de los precios, en cuyo caso las consideraciones que ahora vamos a analizar para el caso de los impuestos pigouvianos también serían de aplicación a las subvenciones.

Comenzando, pues, haciendo referencia a las cuestiones teóricas sobre este tema[86], podemos comenzar por distinguir, de forma general, dos tipos de

---

empíricos obtenidos es OCDE (1994) : **The distributive effects of economic instruments for environmental policy**. *OCDE,* que se centra en los impuestos ecológicos, si bien también expone algunos resultados para los mercados de permisos negociables y las subvenciones.

[85] En OCDE (1994) : **The distributive effects of economic instruments for environmental policy**. *OCDE*, págs. 95 a 99 se puede encontrar una breve referencia a algunos trabajos empíricos sobre permisos negociables, si bien se hace mención a la dificultad de que éstos sean sobre la distribución de la renta. Con todo, enumera una serie de conclusiones generales que pueden observarse a este respecto : los mercados de permisos tienden a ser regresivos en cuanto a los costes de control de la polución y progresivos en cuanto a los beneficios (siempre que éstos se midan en términos físicos).

[86] Quien esté interesado en obtener una visión general sobre estos aspectos teóricos, puede acudir a Baumol, W. y Oates, W. (1988) : **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, donde en las págs. 235 a 256 se hace un repaso a este tema en torno a algunos aspectos interesantes, como la demanda de bienes ambientales según la distribución de la renta, o la distinción entre cómo afectan a las distintas clases sociales en función de su renta tanto los beneficios como los costes (transitorios o continuos, para diferenciar entre el

efectos sobre la distribución de la renta entre las economías domésticas tras la introducción de un impuesto ecológico : por una parte están los efectos directos, derivados de la incidencia que estos impuestos tendrían sobre la renta relativa (sobre la capacidad de compra de bienes de consumo, por tanto), y por otra parte los efectos indirectos, producidos por el incremento de los precios que conllevaría la introducción de este tipo de impuestos[87].

En relación con esto último está la incidencia final de este tipo de impuestos, ya que permite determinar cómo las empresas son capaces de trasladar a los consumidores el impuesto que inicialmente (excepto que sea un impuesto de producto sobre el consumo del bien) recae sobre las empresas, algo muy importante, puesto que cuanto mayor sea la incidencia sobre los consumidores (con un mayor precio de venta al público), tanto peores serán los efectos distributivos indirectos. La incidencia del impuesto dependerá de varios factores. El primero de todos ellos y el más estudiado hasta la fecha es la elasticidad-precio de la demanda del producto gravado. Cuanto más inelástica sea su demanda, tanto mayor será la capacidad de las empresas para

---

corto y el largo plazo) de los programas medioambientales. Asimismo, en la plasmación práctica de esta obra, en Baumol,W. y Oates, W. (1979) : **Environment, environmental policy and the quality of life**. *Prentice Hall*, págs. 176 a 187, se hace referencias, desde una perspectiva más aplicada, a esta misma distinción entre costes y beneficios.

Asimismo, en Christainsen, G. y Tietenberg, T. (1985) : **Distributional and macroeconomic aspects of environmental policy**, en **Handbook of natural resources and energy economics, Vol. 1**. *Elsevier*, en las págs. 359 a 370, se repasan algunos trabajos teóricos y empíricos acerca de los efectos sobre la distribución de la renta en función del tipo de contaminación que se analice : atmosférica (distinguiendo a su vez entre estática y de fuentes móviles) y acuática, en ambos casos para Estados Unidos. En general, los autores llegan a la conclusión de que el análisis de estas cuestiones plantea serias dificultades porque la mayor parte de los estudios se refieren a una escala local, mientras que el problema de la distribución de la renta sólo tiene sentido a una escala agregada.

[87] La mayor parte de los impuestos ecológicos estudiados son de producto (por ejemplo, sobre la energía o sobre el contenido en carbono), con lo que al ser *ad valorem*, suponen un impacto inmediato en el precio. No obstante, incluso los impuestos sobre emisiones, al elevar los costes de producción, tenderán a elevar los precios, aunque en este caso dependerá de la incidencia final del impuesto, en la medida en que los productores repercutan a los consumidores este incremento de los costes vía precios.

repercutir parte del impuesto a los consumidores[88]. Por otra parte, el contexto internacional en el que se mueva la economía también es importante ; si estamos ante una economía integrada en un área comercial común (caso de la Unión Europea), en el caso de que la puesta en marcha del impuesto sea coordinada, la capacidad de trasladar el impuesto a los consumidores será menor, lo que también sucederá, en general, cuanto menos proteccionista sea la economía, puesto que, mayor será la competencia a la que hacer frente al tener todos los países un mayor grado de intercambios comerciales.

Otra clasificación muy interesante es la seguida por Baumol y Oates. En ella distinguen entre la distribución de los beneficios y de los costes de un programa medioambiental para diversos grupos de renta. Centrándonos en la distribución de los beneficios[89], estos autores plantean posibilidades contradictorias en cuanto a la progresividad o no de estas medidas. En principio, la política de protección del medio ambiente debe beneficiar más a los pobres, ya que éstos son quienes viven en las zonas con los mayores problemas medioambientales. Ahora bien, existen ciertos planteamientos teóricos (en ocasiones contrastados empíricamente) que parecen contradecir esto. Si se lleva a cabo un programa para reducir la contaminación a nivel de una ciudad y consideramos que este programa actúa como un bien público puro, debe beneficiar por igual a todos los ciudadanos. Sin embargo, teniendo en cuenta que los ricos suelen otorgar un mayor valor marginal a una mejor situación del medio ambiente, serán los ricos los que, en términos del dinero invertido, se vean más beneficiados. De esta forma, la política medioambiental será progresiva cuando se mide por los beneficios físicos que procura, pero

[88] Dado que la elasticidad de la demanda se relaciona con el plazo de tiempo en el que nos movamos, a largo plazo las empresas tendrán mayor dificultad para repercutir el impuesto a los consumidores.

[89] Ver nota 86. La distribución de los costes tiene un menor interés porque es la más estudiada normalmente, por lo que haremos referencia a ella con posterioridad, aunque no sea de forma directa. En todo caso, la distinción que realizan entre costes de transición y costes continuos es equivalente a la que hacen otros autores entre un enfoque estático a corto plazo y otro dinámico a largo plazo al estudiar la incidencia de la política ambiental en la distribución de la renta.

Por otra parte, los efectos que el posible desempleo provocado por la política medioambiental pueda tener en la distribución de la renta, aspecto que éstos y otros autores comentan, lo veremos en el capítulo 5, cuando estudiemos el desempleo.

podría ser regresiva si se realiza una valoración ponderada en función de la utilidad que cada grupo de renta obtiene de un medio ambiente más cuidado.

Por otra parte, la mejora de la calidad ambiental en una zona pobre llevará posiblemente a una revalorización de las propiedades en esa zona (si se considera a la calidad ambiental como una característica de la vivienda, partiendo de la demanda de características de Lancaster, y suponiendo que, como parece, la calidad ambiental es una circunstancia deseada y demandada hoy en día por los compradores de viviendas), lo que terminará por expulsar de nuevo a los grupos con menos recursos a zonas con mayor degradación ambiental.

Es más, la tendencia a proteger espacios naturales próximos a ciudades que estén bien preservados, cercanos a las zonas donde habitan los ricos, empeora la calidad ambiental relativa de las zonas pobres, especialmente si estos programas se hacen a costa de programas en beneficio de las áreas degradadas. Por último, para conectar con el tema de los costes, en el caso de que los programas medioambientales se financien con cargo a los habitantes de la zona a la que van destinados, lo que en principio es progresivo en el sentido de beneficiar a las clases con menores rentas, termina por ser regresivo, al ser éstas las que soportan los costes mayores proporcionalmente. Debe considerarse también a este respecto que la experiencia parece demostrar que los pobres otorgan una menor valoración a la calidad ambiental que los ricos, pues sus preocupaciones básicas están en otros temas (comida, ropa, vivienda, etc.).

A pesar de que, al final, la política medioambiental pueda ser regresiva, no debe olvidarse que el principal objetivo de los programas ambientales es asignativo y no distributivo. De hecho, una política de protección del entorno que fuera progresiva, tendería a no cumplir sus objetivos ambientales. Por ejemplo, si el objetivo de gravar los combustibles fósiles es reducir su uso y con ello la contaminación que generan, si se persigue combinar esto con no perjudicar a las capas sociales más pobres, el efecto final puede ser que la medida inicialmente propuesta no logre reducir las emisiones en la medida inicialmente planteada debido a las preocupaciones que esta política pueda tener sobre la equidad. De hecho, esto no es más que la aplicación de la conocida máxima enunciada por Tinbergen de que no se pueden alcanzar dos

objetivos de política económica simultáneamente a través de un solo instrumento.

Sin embargo, el hecho de que el fin principal de la política medioambiental sea el de lograr una reasignación de los recursos que nos permita utilizar de forma más racional los recursos para así emitir menos residuos a la naturaleza, no implica que no se deba prestar atención a los posibles efectos regresivos que, sobre la distribución de la renta, puede provocar la política medioambiental. La posibilidad que se contempla para evitar este efecto no deseado de los instrumentos medioambientales es la de compensar a los agentes económicos perjudicados, en este caso las capas más pobres.

La compensación[90] puede tomar dos formas diferentes :

- puede ser una compensación ex-ante que mitigue el impacto distributivo antes de que se produzca. Este tipo de compensación suele ser habitual en el caso de que se den impactos sectoriales, tomando la forma de exenciones o descuentos previos al establecimiento del impuesto o del mercado de permisos. Sin embargo existen 3 motivos para desaconsejar este tipo de compensación, según apuntan Pearson y Smith[91] : para empezar, las exenciones a empresas muy contaminantes requieren gravar más al resto de las empresas para conseguir el objetivo inicial ; en segundo lugar, distorsionan la estructura de la economía en favor de las empresas más contaminantes ; por último, pueden llegar a convertirse en mecanismos proteccionistas para estos sectores. En general, esto mismo es aplicable en términos de exenciones (por ejemplo de carácter fiscal) a familias con bajos ingresos, especialmente en el sentido de que desincetivarían un correcto comportamiento ambiental por parte de estas capas de la población.

---

[90] Puede verse OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, donde en las págs. 41 a 44 se hace un resumen de los distintos tipos de compensaciones. Asimismo, en OCDE (1994) : **The distributive effects of economic instruments for environmental policy**. *OCDE*, en las págs. 101 a 108 se hace un repaso de algunas de las políticas de compensación que se han llevado a cabo ante la introducción de medidas medioambientales.

[91] Ver Pearson, M. y Smith, S. (1991) : **The European carbon tax : An assessment of the European Comission's proposals**. *The Institute for Fiscal Studies*.

- una compensación ex-post a los grupos (personales o sectoriales) que se han visto afectados negativamente por la introducción de la política medioambiental. Este tipo de compensaciones parecen más adecuadas, al generar menos efectos perniciosos en el comportamiento ambiental de empresas contaminantes o consumidores con rentas bajas. En este caso, la compensación se podría llevar a cabo de muy diferentes maneras, pudiendo además aprovechar para ello los ingresos que se hayan obtenido por la política ambiental (impuestos o, en el caso de los mercados de permisos negociables, los derivados de la subasta inicial de los permisos, caso de que se opte por distribuir los permisos por medio de este mecanismo).

Algunas de las posibilidades planteadas son : otorgar un subsidio de suma fija a las capas más perjudicadas por la regresividad de la medida medioambiental[92] ; incrementar la renta mínima exenta en el impuesto sobre la renta ; establecer deducciones fiscales en función del consumo de energía de las familias pobres (podría tener efectos perniciosos de cara a la efectividad ambiental, si bien siempre que el precio relativo de la energía, una vez otorgadas las deducciones fiscales, fuese mayor que antes de introducir la medida medioambiental, el efecto sobre la protección del medio natural sería positivo y se conseguiría eliminar en parte la regresividad de los impuestos ecológicos) ; realizar una introducción neutral del impuesto que beneficie la progresividad del mismo, como sería el caso de una bajada en los tipos de un impuesto regresivo como puede ser el IVA o una bajada de las cotizaciones empresariales que ayude a crear empleo (lo que aumentaría la renta de los antiguos parados, algo que se puede considerar progresivo desde el punto de vista de la distribución de la renta). Sin embargo, reducir los tipos impositivos de impuestos progresivos, como el de la renta, llevaría a una mayor regresividad en cuanto al criterio de equidad, si bien, como ya hemos indicado previamente, mejoraría la eficiencia del sistema impositivo.

Otro aspecto interesante sobre el tema que estamos tratando lo platea Jacobs[93]. Si las familias más pobres, dedican una parte mucho más importante

[92] Incluso aunque se otorgara un subsidio de este tipo al conjunto de la población, éste sería progresivo y mitigaría los efectos regresivos de la política medioambiental, como veremos posteriormente al analizar algunos de los estudios empíricos realizados.

[93] Ver Jacobs, M. (1991) : **The green economy**. *Pluto Press*, págs. 172 a 174.

de sus rentas a los gastos en energía (sobre todo en casa, calefacción, agua caliente, cocina, etc.), un impuesto sobre la energía o sobre materias primas energéticas (caso de los combustibles fósiles) será regresivo, como veremos que demuestran los estudios empíricos. Ahora bien, la subida en los precios de la energía como consecuencia de la implantación de un impuesto ecológico llevaría a una reducción en el consumo de energía que empeoraría mucho la calidad de vida de las capas con menores rentas (especialmente en calefacción, pues la demanda de energía para otros usos domésticos es más inelástica, y en los países más fríos). Esto llevaría a una mayor incidencia de enfermedades causadas por el frío y la humedad, con sus consecuentes gastos sanitarios, especialmente en el caso de gente mayor con rentas bajas. En estas circunstancias, la mejor política redistributiva, en aras de no perjudicar la eficiencia del impuesto, podría consistir en subvencionar por parte del sector público (podría hacerse además con cargo a los ingresos obtenidos con el impuesto) la instalación de aparatos de calefacción más eficientes o de un mejor aislamiento ; en ambos casos se reduce la utilización de energía al tiempo que las capas más favorecidas no se ven tan perjudicadas por el alza en los precios y que se ahorra una parte importante de los gastos sanitarios por las enfermedades predominantes en invierno.

Por otra parte, debe tenerse en consideración que el análisis sobre los efectos distributivos de la política medioambiental suele plantearse en el corto plazo. En el largo plazo, sin embargo, los resultados obtenidos pueden variar ya que las capas sociales más afectadas tenderán a modificar su comportamiento a la hora de consumir energía en mayor medida que el resto, al disponer del tiempo y los mecanismos necesarios para ello. Esta mayor capacidad de ajuste a largo plazo de las economías domésticas (y las empresas) que mayor consumo relativo de energía llevan a cabo hará que los efectos regresivos de la política ambiental se vean matizados cuanto mayor sea el plazo considerado[94].

[94] Puede verse a este respecto OCDE (1993): **International economic instruments and climate change**. *OCDE,* págs. 83 y 84. También se señala que si se considera el estudio de los efectos distributivos de un impuesto ecológico bajo la perspectiva de la renta corriente en lugar de la renta permanente, los resultados serán más regresivos

Por último, debe tenerse presente que hasta ahora nos hemos referido exclusivamente a la distribución intrageneracional de la renta. El estudio de lo que sucedería al introducir un impuesto ecológico con la distribución intergeneracional de la renta es muy complejo[95], razón por la cual este tipo de estudios son muy infrecuentes. Ciertamente se conoce que, a partir del concepto de economía sostenible, las emisiones contaminantes de las generaciones presentes imponen costes sobre las generaciones futuras ; sin embargo, no existe un acuerdo acerca de si las generaciones presentes deben compensar a las futuras y, en caso de que así fuera, acerca de cómo deben hacerlo. De todas formas, lo mejor en este sentido sería reducir, en el momento presente, las motivaciones medioambientales que están detrás de estos costes para las generaciones futuras, ya que el estudio de este tema está muy sujeto a los supuestos que se planteen (una mayor sustituibilidad entre capital y recursos naturales en el futuro, el ritmo de avance de las innovaciones tecnológicas de carácter medioambiental, etc.).

Tras este repaso acerca de los diferentes prismas desde los que se plantea la cuestión basándose en un enfoque teórico o de ideas, vamos a comenzar el repaso de alguno de los estudios empíricos realizados sobre este asunto. Estos análisis presentan serias dificultades, fundamentalmente en el aspecto de la recogida de la información (y de contrastar que ésta información es adecuada) y de cómo enfocar la reacción de los diferentes estratos sociales ante la introducción de una medida de política medioambiental. Como ya dijimos, nos centraremos en los estudios que reflejan los posibles efectos distributivos de la introducción de un impuesto ecológico, por ser los más numerosos y significativos.

El estudio más interesante en este sentido, por su ambición y por referirse al ámbito de la Unión Europea, incluyendo a España en el análisis, es el realizado por Smith[96]. El autor comienza por comentar los problemas

---

[95] Puede encontrarse una breve referencia a este respecto en Perman, R. (1994) : **The economics of the greenhouse effects**, en *Journal of Economic Surveys, Vol. 8, Nº 2*, págs. 123 y 124.

[96] Puede consultarse Smith, S. (1992) : **The distributional consequences of taxes on energy and the carbon content of fuels**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 241 a 268. Un resumen de los resultados

metodológicos que plantea el estudio[97] de la distribución de la renta ante la introducción de un impuesto ecológico como el propuesto por la Comunidad Europea en 1992, para después pasar a la realización del análisis empírico, que comienza con una comparación del porcentaje del gasto familiar que se dedica tanto a combustibles para uso doméstico como a combustibles para uso en transporte privado por cuartilas en 6 países europeos (ver CUADRO 4.9).

Como puede observarse a partir de un análisis por encima de estos datos, los países del sur de Europa destinan, en general, una mayor parte de su renta a comprar combustibles para el transporte privado (por la mayor concienciación y costumbre para utilizar transporte público o privado no contaminante, como bicicletas o andar, que se da en el norte de Europa), mientras que gastan una parte menor de su renta en la adquisición de combustibles para uso doméstico, especialmente calefacción (por la mayor bonanza climatológica de los países del sur de Europa).

---

del estudio se puede obtener en *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : *Economic aspects of the Community's strategy for limiting* CO_2 *emissions***, *págs.* 128 *a* 137.

[97] Ver Smith, S. (1992) : **Op. cit.**, págs. 246 a 252. Se centra básicamente en la elección entre renta presente y renta permanente, por una parte, y entre renta familiar y renta familiar *equivalente. En el primer caso, parte de señalar que, como indican Poterba y otros autores, si* se elige la renta permanente, los resultados son menos regresivos, al ser un enfoque más a largo plazo, debido a la mayor capacidad de ajuste cuanto mayor sea el plazo adoptado. Con todo, ambos enfoques presentan interés : el de la renta presente para ver el efecto distributivo sobre las generaciones presentes y el de la renta permanente para analizarlo sobre las generaciones futuras. En cuanto a cómo estimar la renta esperada, la mejor aproximación se *obtiene a través del gasto realizado, en lugar de por medio de las rentas presentes. Según un* estudio realizado por Smith para Gran Bretaña, los resultados con cualquiera de ambos enfoques son muy similares, probablemente porque los datos de partida también lo son. En todo caso, él utiliza el gasto en el análisis objeto de estudio.

Por otro lado, el autor introduce el concepto de renta familiar equivalente, que corrige la renta doméstica en función del tamaño de las familias, pues el impacto distributivo de un impuesto ecológico tenderá a ser mayor cuanto mayor sea el tamaño de las familias. Sin embargo, como el autor supone que las familias con más miembros suelen pertenecer a las capas de renta más alta (porque cuanto más miembros tenga una familia mayor será el volumen de ingresos que entre en ella), el efecto regresivo se verá matizado, con lo que concluye que las diferencias entre utilizar o no la renta equivalente serán pequeñas.

CUADRO 4.9

PORCENTAJES DE GASTO DOMÉSTICO EN COMBUSTIBLES POR CUARTILAS

	25% más pobre		2ª cuartila		3ª cuartila		25% más rico	
	Uso doméstico	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*
España	4,15	2,67	3,34	3,96	2,70	4,77	2,28	4,83
Alemania	9,09	1,72	7,61	3,08	6,52	3,67	5,55	3,56
Francia	8,50	3,44	6,76	4,64	5,96	5,24	5,13	5,23
Irlanda	10,47	2,69	7,82	3,96	6,00	4,60	4,64	4,54
Italia	7,13	3,56	6,06	6,59	5,63	6,97	5,89	5,99
Holanda	7,96	1,72	6,29	2,92	5,98	3,05	5,28	3,09

Fuente : elaboración propia a partir de Smith (1992) y Eurostat (1991).

A partir de estos datos, de unas estimaciones sobre el contenido en carbono y el uso de energía para uso doméstico y transporte, así como de los precios de la energía doméstica y de los combustibles para el transporte en cada uno de los 6 países analizados, al tiempo que basándose en el supuesto de que las economías domésticas no reaccionan ante la introducción del impuesto[98], los resultados que obtiene Smith son los siguientes (ver CUADRO 4.10 y GRÁFICOS 4.5 y 4.6).

CUADRO 4.10

PAGOS POR UN IMPUESTO SOBRE EL CARBONO COMO PORCENTAJE DEL GASTO DOMÉSTICO POR CUARTILAS

	25% más pobre		2ª cuartila		3ª cuartila		25% más rico	
	Uso doméstico	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*	*Uso doméstico*	*Uso transporte*
España	0,41	0,14	0,31	0,20	0,24	0,25	0,24	0,25
Alemania	0,85	0,10	0,71	0,18	0,62	0,21	0,52	0,21
Francia	0,45	0,16	0,34	0,21	0,28	0,24	0,24	0,24
Irlanda	1,86	0,13	1,34	0,19	0,96	0,22	0,71	0,22
Italia	0,57	0,15	0,49	0,27	0,46	0,28	0,49	0,24
Holanda	0,74	0,09	0,58	0,15	0,56	0,16	0,49	0,16

Fuente : elaboración propia a partir de Smith (1992).

[98] Supuesto poco realista, que contradice el espíritu del impuesto en cuanto a su finalidad, que es motivar una reducción en el uso de energía de las familias europeas, pero que simplifica el análisis al centrarse éste en el corto plazo y tener, por tanto, un carácter estático.

Como puede comprobarse, en todos los países la parte del gasto familiar que se destina al pago del impuesto sobre el carbono que grava el uso doméstico de combustibles es mayor para la primera cuartila que para las restantes, especialmente si consideramos la de los más ricos, lo que implica que el gravamen de este tipo de combustibles es claramente regresivo para todos los países considerados ; con todo, la regresividad es mayor cuanto peores sean las condiciones climatológicas, ya que esto supondrá una carga especialmente gravosa para los ciudadanos más pobres de los países más fríos (los del norte de Europa).

GRÁFICO 4.5

PAGOS POR UN IMPUESTO SOBRE EL CARBONO EN % DEL GASTO. USO DOMÉSTICO.

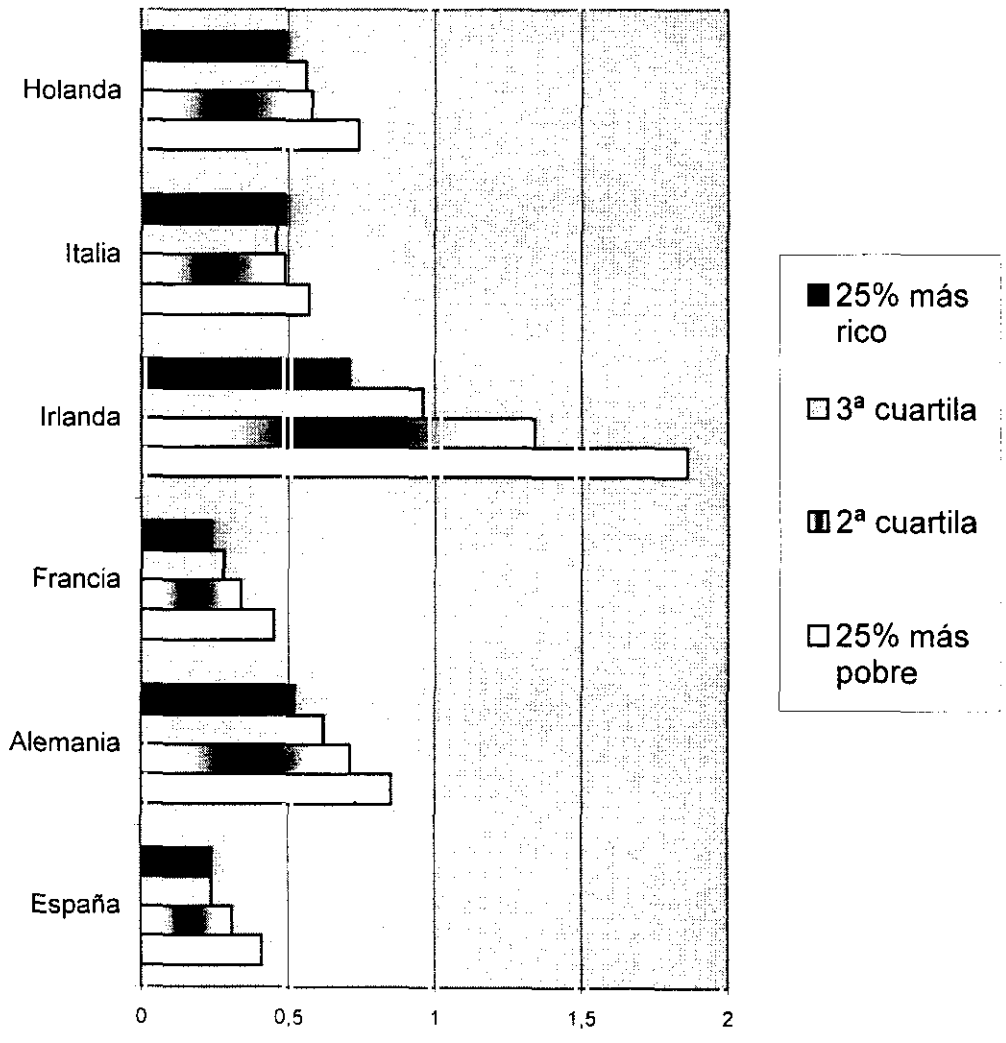
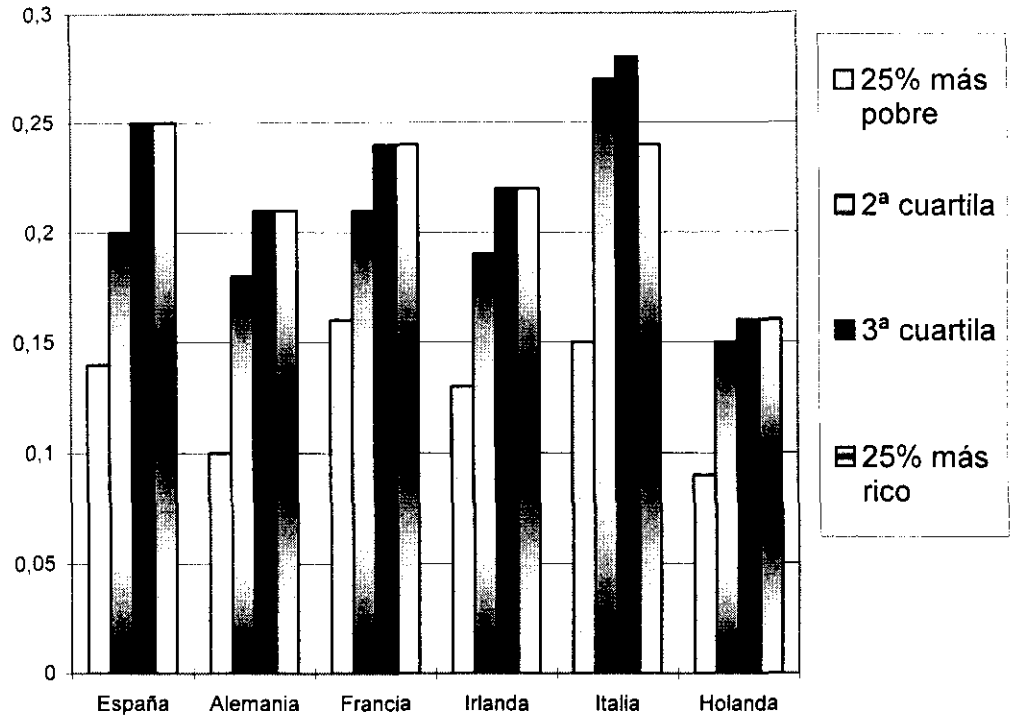


GRÁFICO 4.6

PAGOS POR UN IMPUESTO SOBRE EL CARBONO EN % DEL GASTO. USO TRANSPORTE.



CUADRO 4.11

COMPARACIÓN DE EFECTOS DISTRIBUTIVOS DE UN IMPUESTO SOBRE EL CARBONO Y UN IMPUESTO SOBRE LA ENERGÍA

	Coeficiente de regresividad de un impuesto sobre el carbono	*Coeficiente de regresividad de un impuesto sobre la energía*
España	1,10	1,15
Alemania	1,30	1,28
Francia	1,27	1,29
Irlanda	2,14	2,02
Italia	0,96	0,97
Holanda	1,28	1,31

Coeficiente de regresividad : mide los pagos impositivos del % de los gastos domésticos que la cuartila más pobre realiza en combustible (tanto para uso doméstico como para transporte) en relación con los del % de la cuartila más rica.

Fuente : *European Economy nº 51* (1992) y Smith (1992).

Ahora bien, cuando analizamos qué pasa con la parte del impuesto sobre los combustibles que se usan para el transporte, se puede comprobar que, cuanto más rica sea la cuartila considerada, tanto mayor es el gasto que soporta, lo que es lógico si se tiene en cuenta que, como se veía en el CUADRO 4.9, las capas más ricas destinan una mayor parte de su renta al disfrute del transporte privado, especialmente en los países del sur de Europa. De esta forma, el impuesto sobre el contenido en carbono de los combustibles que se destinan al transporte privado sería progresivo en todos los países europeos que se incluyen en el estudio.

Si sumamos los pagos impositivos del combustible independientemente del uso que se le dé y procedemos a comparar los pagos impositivos de la primera cuartila con los de la cuarta (como se hace en el CUADRO 4.11), se puede comprobar como el efecto regresivo que presentaba el gravamen de los combustibles destinados al uso doméstico se compensa en parte con el efecto progresivo del gravamen del combustible utilizado para el transporte privado, con lo que el efecto conjunto resulta levemente regresivo, con dos excepciones : Irlanda, donde la fuerte regresividad que provoca la introducción del impuesto se debe al elevado gasto en calefacción, e Italia, donde el impuesto es levemente progresivo por la importancia del gasto en combustible para el transporte.

Si se comparan los efectos que sobre la distribución de la renta tiene un impuesto sobre el carbono como el que hemos venido analizando en el presente trabajo con los de un impuesto sobre la energía (ver CUADRO 4.11), se puede observar como las diferencias entre ambos son muy poco significativas para todos los países, mostrando regresividad en todos los casos con las dos salvedades antes planteadas. Los menores coeficientes que presenta el impuesto sobre la energía se deben posiblemente a que su base imponible es más estrecha. Con todo no debe olvidarse que, aún en el caso en el que el coeficiente de regresividad fuera unitario (porque la primera y la cuarta cuartila pagaran lo mismo en términos relativos por el impuesto), el efecto sería mayor para las capas pobres, pues éstas cuentan con niveles de renta mucho más bajos en términos absolutos.

Smith presenta también lo que el denomina un modelo dinámico de comportamiento[99], únicamente para Gran Bretaña, que pretende comparar los efectos a largo plazo de un impuesto ecológico, teniendo en cuenta las posibles modificaciones del comportamiento que cabe esperar de los afectados por el impuesto, con los efectos a corto plazo (en el que los sujetos pasivos todavía no han reaccionado ante el impuesto) y cómo esto se refleja en la distribución de la renta.

Los resultados de este análisis revelan que son fundamentalmente las capas más pobres (que inicialmente se ven afectadas en mayor grado por la introducción del impuesto, como acabamos de ver), las que adoptan mayores medidas de "protección" ante el impuesto para, mediante una reducción en el consumo de los bienes gravados, poder eludir los pagos de este impuesto (aislando más la casa, con vehículos o calderas más eficientes, etc.). Mientras, los estratos con mayores rentas no adoptan medidas ante el impuesto, puesto que no les afecta demasiado en su capacidad de gasto. La combinación de ambos efectos lleva a que, a largo plazo, el impuesto sea ligeramente más progresivo que a corto plazo, debido a que los pobres reducen la parte de gasto que destinan a pagar el impuesto, mientras que los ricos, a su vez, la incrementan ligeramente.

Por último Smith hace referencia a qué mecanismos de compensación deben usarse para reducir la regresividad del impuesto. Para ello estudia en primer lugar qué pasaría al utilizar los ingresos obtenidos con el impuesto ecológico para reducir el resto de los impuestos directos e indirectos (sobre la renta, el valor añadido, los consumos específicos y las cotizaciones a la Seguridad Social), llegando a la conclusión de que la regresividad se vería acentuada, al favorecer la mayor parte de estas reducciones proporcionalmente más a las decilas superiores. La otra posibilidad es un pago de suma fija independiente de lo pagado en términos absolutos por el impuesto ecológico, que tendría un impacto fuertemente progresivo, ya que, aunque el

[99] Ver Smith, S. (1992) : **The distributional consequences of taxes on energy and the carbon content of fuels**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 259 a 262. Este modelo tiene un mayor nivel de agregación en cuanto a categorías de gasto que los modelos estáticos, lo que proporciona peores datos, pese a lo cual presenta un gran interés.

gravamen relativo de las capas más pobres es mayor, en términos absolutos la cantidad pagada es menor, con lo que el subsidio fijo pagado beneficia más a quien menos impuesto hubiera pagado.

Mientras la primera posibilidad prima la eficiencia económica en detrimento de la equidad, la segunda posibilidad pone por delante las cuestiones redistributivas a las asignativas, hasta el punto de que cabe dudar de la eficacia medioambiental de un impuesto como el considerado si luego sus ingresos se destinan a compensar de una forma tan directa (o por medio de mecanismos indirectos como reducciones impositivas, mayores pensiones de jubilación, etc.) a quienes perjudica, ya que el efecto desincentivador del consumo de energía se eliminaría en gran medida. Por eso cabe considerar otras medidas ya comentadas (ayudas para adquirir vehículos o calderas más ahorradoras, o para aislar mejor las viviendas) como más convenientes desde una perspectiva que combine los fines redistributivos, la eficiencia económica y la eficacia medioambiental.

Existen otros trabajos de Smith que vamos a comentar brevemente antes de pasar a reseñar estudios de otros autores. El primero de ellos[100] consiste en estimar los efectos de un impuesto sobre el valor añadido de los productos energéticos de un 15% en Gran Bretaña, en el que los ingresos no son repartidos posteriormente ni con fines distributivos ni con fines asignativos. Los resultados obtenidos son fuertemente regresivos, al suponer el pago del impuesto un 1,8% del gasto de las familias más pobres y sólo un 0,4% en la decila de las familias más ricas. Es más, la reducción en la utilización de combustibles contaminantes sería muy baja (en torno al 4%) debido a la inelasticidad de este tipo de bienes, lo que también explica que los ingresos

[100] Véase Pearce, D. (1994): **Blueprint 2: Greening the world economy**. *Earthscan Publications*, págs. 6 a 8, donde se hace referencia al trabajo de Johnson, P.; Mckay, S. y Smith, S. (1990): **The distributional consequences of environmental taxes**, *Institute for Fiscal Studies*, exponiéndose un cuadro con los principales resultados del análisis y sugiriendo algunas críticas acerca de la regresividad que se obtiene para este tipo de impuestos, centradas en dos aspectos: en primer lugar, la no comparación de los impuestos con otras medidas menos eficientes como las de regulación y, además, la no consideración de la posibilidad de que los ingresos que obtiene el sector público se puedan utilizar para compensar la regresividad del impuesto.

que obtendría el gobierno sean bastante significativos (unos 1,7 millardos de libras esterlinas).

El tercer trabajo de Smith que vamos a comentar[101] es un resumen del comentado en primer lugar, por lo que sólo vamos a comentar algunas críticas que se le realizan. La primera crítica se refiere a la suposición que hace al estudiar los efectos distributivos a largo plazo de que a mayor desarrollo económico, mayor consumo de energía (y, por tanto, mayor contaminación a priori), cuando en los últimos 20 años el consumo de energía y el crecimiento económico no están relacionados en los principales países de la OCDE, debido a la utilización cada vez mayor de sistemas de ahorro de energía. Por otra parte, el trabajo pasa por alto los efectos distributivos que generaría la creación de empleo a que daría lugar la creación de un sector medioambiental (en opinión de Tepper, la introducción de medidas de política medioambiental daría lugar a un crecimiento neto del empleo), así como los efectos distributivos positivos de carácter medioambiental que previsiblemente se producirían.

Vamos a repasar ahora algunos estudios empíricos realizados en otros países, empezando por alguno realizado para Estados Unidos. En este país, los estudios realizados se centran en muchos casos en los efectos redistributivos de un impuesto sobre los carburantes de los automóviles, debido a que el uso de medios de transporte privados está mucho más extendido que en Europa, a causa de los deficientes sistemas de transporte público existentes en la mayor parte de las ciudades de este país. Como resultado de esta tendencia, se observa que, en general, los impuestos sobre combustibles destinados a este uso tienen carácter regresivo, a diferencia de lo que hemos visto que sucede en el ámbito de la Unión Europea.

Un trabajo sobre este tema para Estados Unidos es el de Wiese y otros[102], en el que, a partir de un modelo de equilibrio general, pretenden incluir

---

[101] Ver Smith, S. (1994) : **Qui supportera les côuts des politiques visant à parer au changement climatique ? Effets redistributifs et action des pouvoirs publics**, en *OCDE/AIE (1994)* : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE*, págs. 313 a 339, donde se incluyen comentarios críticos de Tepper, A. (págs. 330 a 333) y de Wodopia, F.-J. (págs. 333 a 339).

[102] Véase Wiese, A ; Rose, A, Schluter, G. (1995) : **Motor-fuel taxes and household welfare : An applied general equilibrium analysis**, en *Land Economics, vol. 71, nº 2*, págs. 229 a 243.

los cambios que se producen en los patrones de gasto ante la introducción de un impuesto sobre carburantes de vehículos a la hora de estudiar los efectos distributivos de este impuesto, con lo que logran una perspectiva más adecuada a largo plazo. Para ello adoptan el modelo Keller de equilibrio general, en el que se incluyen 2 sectores económicos privados (economías domésticas y empresas) y uno público, el fisco, que introduce una serie de impuestos que inciden en el equilibrio general de la economía. Partiendo de los ingresos obtenidos por este impuesto y de a qué se destinan estos ingresos en Estados Unidos calculan los efectos sobre el bienestar de la introducción de este instrumento de la política medioambiental.

Los resultados a que llegan estos autores indican , en primer lugar, que el incremento en los impuestos sobre carburantes desde el año 82 al 92 repercute en general en todas los niveles de renta, pero el impacto es mayor cuanto menores sean los ingresos obtenidos por las familias. Estos resultados se pueden generalizar para todo tipo de impuestos sobre la energía, pues, según estos autores, el efecto de estos impuestos sobre la demanda y, eventualmente, sobre los precios, se produciría siempre en el mismo sentido.

Por otra parte llegan a la conclusión de que, cuanto menos finalista sea la utilización de los ingresos obtenidos de cara a reducir el impacto distributivo, más regresivo será el impuesto, de manera que la máxima regresividad se logra cuando los ingresos van a engrosar, sin más, el presupuesto general federal o estatal (con la intención primordial de reducir el déficit público).

Asimismo hacen mención estos autores a los efectos indirectos del impuesto sobre la distribución, que centran en la incidencia que éste tenga sobre el mercado de trabajo. Para estos autores, la introducción del tipo de impuesto considerado ha llevado a un aumento en la demanda de trabajadores del sector servicios en detrimento de los trabajadores de cuello azul ; siendo ésta la evolución que ha seguido la economía americana (y del resto del mundo industrializado) en el período analizado, los autores no llegan a explicar hasta qué punto esta evolución ha podido depender de la introducción de estos impuestos o de otros factores.

Otros estudios referidos a Estados Unidos son los de Poterba, por un lado, y Robinson[103], por otro. El primero de ellos muestra que un impuesto sobre el carbono de 100 $ por tonelada será regresivo cuando se considera su efecto sobre la renta, pero su regresividad se atenúa en gran medida cuando se considera en función de su impacto sobre el gasto doméstico, que como vimos aproxima mejor la renta permanente. El estudio de Robinson, por su parte, distingue entre 20 grupos de renta, y en este caso estudia los efectos distributivos derivados de una reducción de la contaminación de forma genérica, con el resultado de que, de nuevo, tendría un impacto regresivo sobre la distribución de la renta cuando se mide en base al porcentaje de renta que iría a sufragar los costes de la política ambiental.

Otros estudios recientes[104] muestran resultados muy similares. Así, Hamilton y Cameron (1994) llegan a la conclusión de que un impuesto de 27 $ canadienses por tonelada de carbono sería ligeramente regresivo en Cánada. El Ministerio danés de Finanzas llega a la conclusión de que una elevación de los impuestos sobre el agua y la electricidad son también algo regresivos, si bien un impuesto sobre los carburantes para uso en transportes recaería básicamente en la clase media. Por último, un estudio de la Comisión sobre Impuestos Ecológicos de Suecia ha estimado que si se duplica la carga del impuesto sueco sobre el CO_2, las familias pobres necesitarían una compensación equivalente al 1,24% de su gasto en consumo, mientras que en las familias con rentas más altas, esa compensación sería del 0,78%. Además, el impuesto sería más regresivo para los habitantes de zonas rurales que para los que viven en ciudades, probablemente porque sus necesidades de usar el transporte privado y la calefacción son mayores, resultado que puede extenderse a la mayor parte de los países europeos.

---

[103] Ver OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, pág. 39, para la referencia a Poterba, así como Oates, W. (1994) : **Environment and taxation : The case of the United States**, en Oates, W., ed. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar*, págs. 128 y 129, para el segundo estudio.

[104] Ver OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, pág. 39.

Por último, vamos a citar un estudio[105] acerca del impacto redistributivo de un impuesto ecológico sobre el carbono en los países más pobres (tomando Pakistán como referencia). El estudio se realizó con 3 diferentes hipótesis acerca de hasta qué punto el impuesto se trasladaba al consumidor final. Cuando la traslación era total, la regresividad era baja (excepto para el grupo más pobre). Si el impuesto recaía en su totalidad en los empresarios, el impuesto era progresivo (al pertenecer la clase empresarial a las rentas más altas). Finalmente, en una posición intermedia (el 31% se traslada a los consumidores, en base a estimaciones de la incidencia final de los impuestos *ad valorem* en este país), el impuesto es proporcional si se mide en base a la parte de la renta que se destina al pago del impuesto y progresivo si la medición se hace a partir del gasto. La conclusión a la que se llega es que la regresividad de un impuesto sobre el carbono es menor en los países pobres, esto en el caso de que el impuesto no sea progresivo.

Para terminar, a modo de resumen, vamos a recapitular las **principales conclusiones** que se pueden extraer de los estudios presentados, pues en general coinciden en una serie de líneas generales :

* un impuesto ecológico tiende a ser ligeramente regresivo, si bien la mejora de la situación ambiental que proporciona (al menos en términos físicos) suele ser progresiva, beneficiando más a las capas más pobres.
* los estudios realizados con un horizonte temporal centrado en el corto plazo tienden a acentuar la regresividad de los impuestos comparados con los estudios a largo plazo, al no tener presente la adaptación (especialmente por parte de las familias más pobres, que son las más afectadas) al impuesto.
* los estudios basados en la renta en lugar de en el gasto son menos progresivos, pues el gasto es una mejor medida del comportamiento a largo plazo, al ser una mejor aproximación a la renta esperada.

[105] Los autores son Shah y Larsen, del Banco Mundial, habiendo obtenido la referencia a través de OCDE (1994) : ***The distributive effects of economic instruments for environmental policy***. *OCDE*, págs. 91 y 92.

* dado el carácter regresivo del impuesto, es necesaria la adopción de un sistema de compensaciones. Las ayudas financieras (subvenciones o detracciones fiscales) tienen una carácter perverso, *pues al tiempo que reducen la regresividad empeoran la efectividad* de la política medioambiental, por lo que lo más convenientes son las ayudas directas con carácter finalista para el ahorro de energía a las capas más desfavorecidas (pobres, tercera edad, etc.).

4.5. EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE.

Habitualmente se afirma que la inversión es el motor del crecimiento económico, al ser la compra de bienes de capital la que permite, en última instancia, el desarrollo económico. El agente económico protagonista del esfuerzo inversor es la empresa, por lo que el estudio de la empresa en sus relaciones con el medio natural cobra una gran importancia de cara a entender la relación entre desarrollo económico y protección de la naturaleza, así como el concepto de desarrollo sostenible, que lo que pretende, en definitiva, es compaginar un crecimiento económico que nos permita mejorar nuestra calidad de vida con un respeto por los recursos naturales. Por ello vamos a hacer un *breve repaso a alguna de la literatura existente a este respecto, sin ánimo de* ser exhaustivos[106].

La relación entre el mundo empresarial y el medio ambiente es doble : por un lado, las empresas utilizan los recursos que la naturaleza pone a su disposición ; por otro lado, los residuos y desechos resultantes del proceso productivo se depositan (depurados o no) en el medio natural. Por esta razón, el estudio de cómo se desenvuelven las empresas en su relación cotidiana con el medio ambiente es de gran importancia.

---

[106] En este sentido podemos recomendar 2 libros especialmente útiles, en cuanto que ambos comentan los principales temas a este respecto: desarrollo tecnológico por parte de las empresas, auditorías y gestión medioambientales, marketing verde o ejemplos de la relación entre empresa y medio ambiente. El primero de ellos es Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, mientras que el segundo es Villamil, A. y Maties, J. (1998): **Política económica del medio ambiente. Aplicaciones empresariales**. *CEURA*.

Por otra parte, no debe olvidarse que los propietarios últimos de las empresas son consumidores, por lo que las políticas medioambientales que se apliquen no sólo tendrán incidencia en el mundo empresarial a través de su impacto en los costes (y, por tanto, en las tomas de decisiones relativas a cómo aminorarlos en la manera de lo posible, al tiempo que se cumplen con los objetivos medioambientales, impuestos o no), sino también en cómo pueda incidir en el consumo privado, en la medida en que afectan a propietarios de empresas.

En un principio, las empresas tomaron el medio ambiente como una variable impuesta que incidía de forma negativa sobre sus costes, con lo que las políticas medioambientales (especialmente si se llevaban a cabo por medio de los "temidos" impuestos ecológicos), se percibían por parte de las empresas como algo negativo, planteándose incluso la conveniencia o no, desde el punto de vista de la minimización del coste, de cumplir con la normativa de protección del entorno.

Afortunadamente, hoy en día las cosas cada vez se contemplan en menor medida bajo esta perspectiva, debido a dos razones. En primer lugar el hecho de que las empresas tienen adecuadamente asumido que los costes de protección del medio natural que recaen sobre ellas, son parte de sus costes totales. Es más, cuanto mayor sea el esfuerzo que realice para evitar contaminar, tanto menores serán los costes derivados de regulaciones medioambientales que deberá soportar, lo que, si bien parece una perspectiva poco interesante en el corto plazo (cuando se puede plantear si es mejor pagar el precio de contaminar, o el de adquirir mecanismos que permitan reducir el uso de recursos naturales o la utilización de la naturaleza como sumidero), a largo plazo es más deseable, pues suele conducir a una minimización del coste de producción. A esto se le añade que el ahorro de determinados factores de producción que utilizan las empresas no sólo conduce a una eficiencia económica, al minimizar el coste de producción, sino también a una eficiencia ambiental, al minimizar la utilización de recursos naturales, especialmente en el caso de que antes, por su aparente abundancia, parecieran gratuitos (agua, atmósfera, etc.).

En segundo lugar, las empresas contemplan, cada vez en mayor medida, el medio ambiente como una oportunidad de negocio[107] desde una doble vertiente. La primera consiste en ser capaces de ver que, asumiendo las mejoras ambientales antes de que vengan dictadas por el gobierno, se obtendrán dividendos positivos una vez que la medida medioambiental sea de obligado cumplimiento, pues esto permitirá que las estructuras productivas de la empresa estén preparadas ante la introducción de la política medioambiental de que se trate, lo que redundará en la obtención de ventajas competitivas frente a las empresas que no perciban esto.

La segunda de estas perspectivas se refiere al surgimiento de nuevas oportunidades de negocio debido a la mayor concienciación ambiental y a unas políticas de protección del entorno cada vez más estrictas. Esto está permitiendo que estén naciendo tanto un sector industrial de producción de bienes ambientales (cualquier tipo de mecanismo que permita reducir algún tipo de contaminación) como un sector terciario de prestación de servicios medioambientales. Esto sin olvidar que algunos sectores ya existentes han

---

[107] Existen 4 libros que pueden consultarse con numerosos ejemplos del comportamiento empresarial hacia el medio natural y la política medioambiental : en primer lugar, Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, libro que, como ya hemos señalado, resulta muy completo sobre el tema y que en su parte segunda se refiere a los principales temas sobre gestión ambiental (auditorías medioambientales, evaluaciones de impacto ambiental, inversión medioambiental, etc.), mientras que su parte tercera se centra en comentar una serie de ejemplos prácticos, fundamentalmente referidos a España, acerca del comportamiento ambiental de algunas empresas (RENFE, sector químico, sector aceitero y de minería a cielo abierto). Por otro lado, existen 3 textos en inglés con traducción al español con numerosos ejemplos, centrados en este caso en países anglosajones, a saber Estados Unidos y Gran Bretaña: Silverstein, M. (1991) : **El factor ambiental**. *Pirámide* (especialmente en sus capítulos 5, 9 y 11) ; Cairncross, F. (1996) : **Ecología, S.A.**. *Ecoespaña editorial* (fundamentalmente en los capítulos 14 y 15), así como otra obra anterior de esta autora : Cairncross, F. (1993) : **Las cuentas claras**. *Acento editorial* (sobre todo en la segunda parte, en la que se refiere a los retos que el medio ambiente plantea para las empresas).

Por otra parte, en Abad, C. (1993): **Industria y medio ambiente. Algunos temas de debate internacional**, en *Economistas nº 55*, págs. 411 a 420, se muestra de qué forma está reaccionando el sector secundario ante la "oleada verde" (por acción de gobiernos y, en un principio, de consumidores) que se está produciendo, algo que tiene especial relevancia habida cuenta de que este sector es el más contaminante de todos.

visto impulsada su actividad productiva como consecuencia de este mayor interés por la preservación de la naturaleza.

Otro aspecto que debe destacarse es que el mayor interés de los consumidores por la preservación del medio ambiente (que ponen de manifiesto todas las encuestas) y por el disfrute del medio natural, ha llevado a que su preocupación por adquirir bienes que cumplan con un criterio que podría denominarse de "calidad ambiental"[108] se traslade a las empresas, que intentan satisfacer esta nueva demanda de los consumidores para que sus ventas no se resientan frente a las de la competencia. De hecho, la paulatina introducción de ecoetiquetas que ofrecen información sobre la idoneidad medioambiental de un producto en los países desarrollados (sobre todo los del norte de Europa, Alemania y el Benelux), es una muestra de la presión que ejercen los consumidores por conocer si un producto es respetuoso con el entorno en todas las fases de producción, distribución, consumo y desecho, dado que este dato se está convirtiendo en una característica más a tener en cuenta a la hora de adquirir un bien o un servicio. Este hecho, unido a la presión en el mismo sentido (que las empresas se preocupen más por participar en la protección del medio ambiente) que ejercen los Estados a través de sus políticas medioambientales, lleva a que el comportamiento ambiental de las empresas sea cada vez mejor en su conjunto, si bien es inevitable que, aisladamente, algunas empresas escapen a esta tendencia.

Con todo, el papel que el gobierno debe desempeñar de cara a incentivar a las empresas a tener un comportamiento medioambiental correcto sigue siendo fundamental, pues existen muchas empresas (y empresarios) que siguen miopes en torno al interés que la preservación del medio natural tiene

[108] En el sentido de que tanto en su producción como en su consumo, así como en el momento de desprenderse de él, el producto sea respetuoso con el medio ambiente. Esto incluye una amplia variedad de características del bien, que se suman a las características ya existentes de precio, calidad, embalaje, etc ; por ejemplo, que los recursos utilizados en su producción sean escasos y, a ser posible, fruto de la reutilización o el reciclaje de bienes usados con anterioridad, que su consumo no conlleve peligros ni para la salud ni para el medio ambiente, o que permitan una posterior reutilización, reciclaje o aprovechamiento de cualquier clase (o, en su defecto, que genere la menor cantidad de residuos posibles).

para ellos. En este sentido, la política medioambiental, sea cual sea el instrumento mediante el que se lleve a cabo, sigue siendo básica.

Ya comentamos en el capítulo segundo, las ventajas e inconvenientes de cada instrumento ambiental con vistas a llevar a las empresas a un comportamiento adecuado con el entorno natural (en este sentido, las medidas reguladoras son posiblemente las mejores, al obligar a las empresas a adoptar determinados tipos de medidas), así como las ventajas que los instrumentos económicos (*impuestos ecológicos* y *mercados de permisos negociables*, sobre todo) tenían a la hora de minimizar el coste para las empresas de alcanzar determinado estándar de calidad ambiental.

Ahora bien, algunos autores[109] proponen la idea de que la mera amenaza por parte del gobierno de que va a adoptar una serie de medidas con finalidad ambiental llevaría a las empresas a reaccionar con la finalidad de que, en el momento de la entrada en vigor de las medidas de política medioambiental, sus estructuras productivas estuvieran preparadas. Esto presenta interés tanto desde el punto de vista de las empresas (ya que les permite ajustar de manera gradual sus estructuras), como desde el punto de vista de la eficacia de la política ambiental, ya que ésta empieza a surtir efecto desde el mismo momento en que se anuncia. Aquí, por tanto, se produce una anticipación de los agentes económicos a las decisiones del gobierno (incluso rumores sobre la aplicación de una determinada medida podrían surtir efecto), al igual que pasa, por ejemplo, con la política monetaria (si bien los mecanismos de transmisión de esta política económica son mucho más rápidos que los de la política medioambiental) pero, al igual que sucede con esta política económica, si los anuncios sobre medidas de protección del entorno no son ciertos, la credibilidad de la política medioambiental se vería resquebrajada, con lo que se pierde la capacidad de ésta de adelantar sus efectos finales a través de anuncios de la autoridad medioambiental. En definitiva, lo que defienden estos autores es que la política medioambiental puede tener una incidencia muy significativa sobre el comportamiento

[109] Ver Cadot, O. y Sinclair-Desgagné, B. (1995): **Environmental standards and industrial policy**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 228 a 237.

empresarial, especialmente si va acompañada de anuncios de qué línea se va a seguir a este respecto.

Como ya señalamos previamente, uno de los aspectos más destacables de la relación entre empresa y medio ambiente surge por las nuevas oportunidades de negocio que determinadas actividades ambientales están generando. En algunos casos, se trata de sectores ya existentes que se han visto revitalizados por el nacimiento de las preocupaciones medioambientales. Así, el reciclaje y la reutilización (incluso la reparación de prendas de vestir, pequeños electrodomésticos y otros bienes, que tendían a ser desechados para adquirir uno nuevo en cuanto se estropeaban, pues el precio de la reparación no compensaba al cliente y preferiría adquirir otro bien equivalente), que parecen sectores de reciente aparición, ya estaban presentes antes de la Segunda Guerra Mundial ; tras su casi desaparición hacia los años 60 o 70, en pleno auge del consumismo, hoy en día han renacido con gran fuerza.

Pero junto a estos sectores que han resurgido, están naciendo actividades nuevas, tanto en el campo industrial como en el de los servicios, que guardan una relación muy estrecha con el medio ambiente. Los sectores de equipamiento medioambiental que se están desarrollando lo están haciendo, en buena medida, al amparo de las nuevas normativas sobre protección del entorno natural o como consecuencia de la introducción de incentivos económicos que llevan a las empresas a adoptar estos equipamientos, ya sea por motivos medioambientales, legales, o económicos. Asimismo sectores como el de gestión de residuos, generación de energías renovables (solar, eólica, por biomasa, etc.), agricultura biológica, explotación sostenible de la riqueza maderera, etc., siguen esta misma línea de crecimiento y mejora en la producción de bienes ambientales.

Lo mismo sucede con las nuevas empresas que se están dedicando a la prestación de servicios medioambientales de todo tipo : realización de evaluaciones de impacto ambiental, consultoría sobre temas ambientales, realización de auditorías medioambientales[110] o de cualquier estudio que

[110] Hoy en día la mayor parte se realizan por empresas ajenas a la empresa que las solicita, si bien algunas grandes empresas están empezando a montar departamentos específicos de medio ambiente para la realización de este tipo de auditorías, reorganizar las empresas con una perspectiva de respeto al medio natural, etc. ; con todo, en el caso de que estas auditorías se

conlleve un giro ecológico por parte de la empresa, algo que como hemos visto se demanda cada vez en mayor medida al ser requerido por los consumidores o por el gobierno. Otro tipo de empresas de servicios medioambientales son las de turismo rural o alternativo ; las de distribución de productos ecológicos (de agricultura biológica, por poner un ejemplo), que en buena medida funcionan en régimen cooperativo al estar dando sus primeros pasos en España, si bien en otros países del norte y centro de Europa, este tipo de comercio está muy desarrollado ; etc.

Las cifras de crecimiento de los sectores industriales de equipamiento medioambiental y de empresas proveedoras de servicios ambientales[111] en el seno de la Unión Europea son significativas a este respecto. Entre principios y mediados de los 90, el sector de equipamiento medioambiental registraba un crecimiento anual medio del 7%, superior al crecimiento de las economías en ese período. Por otro lado, el conjunto de las actividades industriales y terciarias con contenido medioambiental suponía para los países europeos entre el 6 y el 9% de su PIB, dependiendo del país.

Precisamente, el sector que se dedica a la prestación de servicios ambientales está registrando un fuerte crecimiento debido a la paulatina introducción de 3 tipos de prácticas medioambientales : la auditoría medioambiental, las evaluaciones de impacto ambiental y las **ecoetiquetas**. Empezando por estas última, se comenzaron a aplicar en 1978 en Alemania a través de lo que se denominó el "Ángel azul", que era una etiqueta que se concedía a determinados productos que habían contrastado el respeto por el entorno en todas sus fases de producción y distribución. Posteriormente se han implantado mecanismos similares en otros países europeos y del resto del mundo industrializado (Japón o Canadá fueron pioneros en su aplicación fuera de Europa), así como otro tipo de etiquetas que garantizan la reciclabilidad de

---

hagan obligatorias para determinados negocios o tamaños, las empresas externas de servicios o los departamentos internos de carácter medioambiental tendrían un crecimiento superior al que ya ahora presentan.

[111] Véase González, L : (1994) : **El problema de las externalidades como elemento de competitividad en marketing**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423*, pág. 2117, así como Luengo, R. (1992) : **La empresa y el medio ambiente**, en *Revista de Economía nº 14*, págs. 50 y 51.

un producto o de su embalaje (el llamado "punto verde", que figura en embalajes y envases como distintivo de su reciclabilidad). Esta tendencia no es ajena al hecho de que la información suministrada en todos los productos en sus etiquetas, ha mejorado mucho en general, incluyendo en algunos casos cierta información de contenido ambiental. Por lo que se refiere a España, todavía no existe una ecoetiqueta como tal que goce de general aceptación, si bien ya se está estudiando su implantación en medios gubernamentales e industriales. En algunos sectores[112] se empiezan a tomar algunas iniciativas en este sentido, si bien son de carácter restringido.

Estas etiquetas ecológicas, pese a la información que proporcionan referente a la idoneidad medioambiental de un bien (con lo que esto supone a la hora de facilitar la decisión al consumidor), presentan un par de problemas que conviene mencionar : en primer lugar, el hecho de que los criterios para conceder estas etiquetas son, en general, bastante laxos, debido a la dificultad de controlar que a lo largo de todos los procesos de fabricación, venta y desecho de un bien se cumplen todos los criterios ambientales necesarios (si bien, al menos, la etiqueta sirve para distinguir los productos más respetuosos con la naturaleza, aunque no lo sean por completo, de aquéllos que no lo son o lo son de forma muy reducida) ; otro problema importante que plantean, relacionado con el anterior, es que, en el momento en que muchos productos (en parte por la laxitud de los criterios necesarios para concederla) disfruten de este tipo de etiqueta, su principal función, que es la de diferenciar productos ecológicos del resto, se habrá difuminado, con lo que la ecoetiqueta tenderá a desaparecer o a adoptar criterios cada vez más estrictos.

[112] Un par de ejemplos pueden ser : en primer lugar, la indicación en los electrodomésticos de línea blanca de diferentes informaciones (uso de clorofluorocarbonos como refrigerante en los frigoríficos, o indicación, con las letras A a la E de la eficiencia energética y de consumo de aguas de lavavajillas y lavadoras) para facilitar la elección del consumidor ; en segundo lugar, el establecimiento del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica (CRAE) que certifica que los bienes agrícolas que obtienen su certificación se han obtenido siguiendo las criterios de la agricultura biológica.

Las **evaluaciones de impacto ambiental**[113] son un instrumento de carácter preventivo fundamental a la hora de tomar decisiones económicas (en especial cuando implican sumas de dinero importantes para realizar grandes proyectos de obras públicas) que pudieran incidir de forma negativa en el medio natural. En la actualidad son un requisito previo en España a la realización de cualquier obra pública que suponga un impacto ambiental, con la finalidad de evitar posteriores actuaciones tendentes a corregir los impactos causados una vez realizada la obra, ya que éstos serían mucho más costosos de resolverse a posteriori.

Las evaluaciones de impacto ambiental pasan por la realización de un estudio previo de carácter multidisciplinar en el que se irán enumerando todos los posibles impactos del proyecto considerado sobre el medio natural. En este sentido, se deberá presentar una enumeración detallada de los impactos que, en la zona geográfica a estudiar, se producirán sobre el medio físico (geológicos, edafológicos, hidrológicos, meteorológicos), sobre la biomasa (vegetación y fauna, con especial atención en el caso de poner en peligro especies amenazadas), sobre los valores paisajísticos (con especial mención a la visibilidad y la alteración del paisaje) y sobre el medio humano (impactos socio-económicos, así como urbanísticos).

Una vez que los diferentes impactos están adecuadamente identificados, se debe proceder a la valoración de esos impactos, siendo ésta la fase más difícil del estudio, al no existir unanimidad en cuanto al método a

---

[113] Véase Ruesga, S. y Durán, G. ., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 133 a 150, donde se encuentra un resumen de los principales objetivos y metodología seguido en este tipo de estudios, así como los pasos a seguir y las técnicas de evaluación del impacto existentes. Por otra parte, en MIMAM (Varios años) : **Medio ambiente en España**. *Ministerio de Medio Ambiente*, se van enumerando las principales evaluaciones de impacto ambiental (EIA) que se realizan en España cada año, referidas sobre todo a proyectos viarios e hidráulicos. Para quien quisiera profundizar en el tema, el propio MIMAM, así como los anteriores MOPT y MOPU han realizado una serie de monografías dentro de los estudios que edita el Ministerio sobre EIA para distintos tipos de proyectos de obras públicas. Por último, en Riera, P. (1994): **Los estudios de impacto ambiental desde la economía. Una perspectiva europea**, en *Economistas nº 59*, págs. 126 a 131, el autor repasa los fundamentos de las evaluaciones de impacto ambiental, partiendo para ello de los métodos de valoración ya vistos en el capítulo 3.3.

elegir. Una vez evaluado el impacto en términos económicos se decidirá la realización o no del proyecto objeto de estudio ; para ello, se adoptarán las medidas preventivas que se consideren oportunas, así como las posibles medidas correctoras o compensatorias que se deben adoptar para, si la evaluación de impacto ambiental da el visto bueno al proyecto, reducir los impactos negativos sobre el medio natural y humano que la obra genere. Por último, debe tenerse presente que, una vez que el proyecto esté en marcha, se tendrá que vigilar que todo transcurra conforme a lo inicialmente previsto, así como que las medidas correctoras planteadas en el estudio se llevan a cabo en la práctica.

En cuanto a las **auditorías ambientales**[114], se estableció por parte de la Unión Europea que se desarrollase un sistema voluntario de gestión y auditoría medioambiental para las empresas europeas[115], con la intención de hacer que las actividades industriales fuesen más compatibles con el medio ambiente a través de dos vías complementarias : en primer lugar, desarrollar e introducir sistemas y métodos de protección del medio ambiente en la gestión económica de la empresa, a través de lo que denominan gestión ambiental ; en segundo lugar, evaluar de manera sistemática y periódica el rendimiento de los sistemas de gestión ambiental introducidos para ver si cumplen los objetivos propuestos, por medio de lo que denominan auditorías medioambientales, así como dar adecuada publicidad de estos estudios al público.

Para poder participar en este sistema de gestión y de auditoría medioambiental se deben cumplir una serie de requisitos, siendo los principales que la empresa se comprometa a realizar una política medioambiental propia de manera que se minimice el impacto ambiental de la

---

[114] Ver Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 151 a 172, donde se encuentra un resumen de en qué consiste una auditoría ambiental, una explicación de la situación en España sobre este tema, y un ejemplo de cómo se deben llevar a cabo. Quien esté interesado en profundizar en el tema de las auditorías ambientales puede consultar Conesa, V. (1997) : **Auditorías medioambientales. Guía metodológica**. *Ed. Mundiprensa*.

[115] A través del Reglamento nº 1.836/93 del Consejo, que pasó a ser efectivo en abril de 1995. Para ver cómo se desarrolla en un plano teórico y cómo se concreta en la práctica un sistema de gestión medioambiental para una empresa, se puede acudir a Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 175 a 195.

actividad empresarial dada la mejor tecnología disponible ; que la empresa realice una evaluación previa de su situación medioambiental ; que se comprometa a poner en marcha un sistema de gestión medioambiental que le permita llegar a los objetivos que se proponga en este sentido ; que realice periódicamente (como mucho cada 3 años) auditorías medioambientales en las que se vea el grado de cumplimiento de esos objetivos, así como la forma en que evoluciona la situación medioambiental de la empresa ; y dar publicidad a las declaraciones ambientales en las que la empresa resume los principales aspectos de la auditoría, para cada uno de los centros que posea la empresa, de manera que sean accesibles estos datos para quien esté interesado en consultarlos.

Las auditorías ambientales, al ser un indicador de cara al público y al gobierno de la situación medioambiental de una empresa y de las actividades que realiza para no perjudicar o para mejorar el entorno natural, se han convertido en un instrumento muy útil de publicidad para las empresas que lleven adelante sistemas de gestión ambiental, lo que está haciendo que cada vez estén más establecidas en Europa (como en muchos otros aspectos, las empresas centroeuropeas y norteamericanas llevan ventaja a este respecto). En España, el desarrollo de auditorías ambientales suele correr a cargo de organismos externos a la empresa solicitante (algunas grandes empresas cuentan con mecanismos internos de auditoría y de control) y aún estando por detrás de otros países europeos, también se viene observando un aumento significativo en la demanda de este servicio por parte de las empresas españolas o radicadas en España.

Tras haber visto a través de qué mecanismos la empresa puede integrar las preocupaciones medioambientales en su gestión y en su actividad productiva, debemos plantearnos la cuestión de cómo reaccionan las empresas ante la introducción de medidas económicas o legales de protección del entorno. Evidentemente, el primer efecto económico de introducir una política medioambiental del signo que sea es un incremento en los costes de producción, que las empresas trasladarán al consumidor dependiendo de la elasticidad de la curva de demanda ; en este sentido, como muchos de los bienes gravados por motivos medioambientales son inelásticos (combustibles, así como bienes intermedios de la industria química, debido en ambos casos a

la carencia de bienes sustitutivos, fundamentalmente), la traslación del incremento de costes a los consumidores es significativa en la mayoría de los casos.

Otra cuestión relevante es la propensión que las empresas afectadas muestren a eludir estos costes a través del incumplimiento de las medidas medioambientales, lo que, en teoría, harán siempre que la probabilidad de ser detectados sea baja, así como cuando los costes derivados del no cumplimiento sean reducidos. Sin embargo, también existe una tendencia en sentido contrario a alcanzar las metas medioambientales previstas debida a la presión que los consumidores llevan a cabo en este sentido que, cada vez en mayor medida, encamina a las empresas a seguir las pautas medioambientales necesarias[116] para cumplir con la legislación que se plantea en materia de medio ambiente (e incluso a sobrepasarla o adelantarse a ella).

La forma en que las empresas multinacionales[117], especialmente cuando cuentan con plantas en distintos países, aborda la legislación medioambiental, también plantea mucho interés, sobre todo si se tiene presente que cuentan con incentivos importantes para cambiar la radicación de alguna de sus plantas cuando, en uno o varios de los países en los que está establecida, se introduzcan políticas medioambientales que eleven muchos sus costes. Sobre este asunto volveremos en el capítulo 6 cuando tratemos acerca de la migración de empresas a causa de políticas medioambientales.

Las empresas multinacionales suelen ser, en razón de su dimensión, emisores de cantidades importantes de contaminación, al tiempo que utilizan gran cantidad de recursos naturales. Sin embargo, no debe pasarse por alto que, debido a su dimensión y al carácter internacional de su actividad empresarial, también presentan ventajas de cara a la conservación del medio natural : por una parte, como transmisores entre países de tecnologías y

[116] Sea cual sea el instrumento de la política medioambiental que se utilice : si se trata de regulaciones, de forma directa y con independencia de los mecanismos de control y sancionadores existentes ; si se trata de instrumentos económicos, de forma indirecta a través de los incentivos económicos que este tipo de instrumentos presentan.

[117] Sobre el tema de las empresas multinacionales en lo que se refiere a sus relaciones y reacciones hacia el medio ambiente puede consultarse OCDE (1997) : **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, págs. 69 a 75.

prácticas para reducir la contaminación ; por otra parte, debido a que su tamaño les permite emprender actuaciones e investigaciones de contenido medioambiental con independencia de la política que el gobierno lleve en este sentido ; por último, en muchos casos pueden llegar a imponer a muchos de sus proveedores comportamientos medioambientales correctos.

Con todo, la influencia en cuestiones medioambientales de una multinacional no se limita a sus proveedores y, como vimos anteriormente, a sus consumidores, sino que también los accionistas (igual que pasa en todas las compañías que tienen su capital social dividido en acciones) tienen un papel significativo que jugar en cuanto a las líneas a seguir por la empresa en su estrategia medioambiental. La multiplicidad de las presiones que reciben para tener un comportamiento correcto en su relación con el medio natural suele llevar a este tipo de empresas a prestar mucha atención a las cuestiones relativas al medio ambiente, ya que un desliz en este tema, aparte de llegar a oídos de muchos agentes económicos, sería conocido en muchos países.

Por último, si hacemos referencia a las estrategias que las empresas en general (y las multinacionales y grandes empresas en particular) siguen en su relación con el medio ambiente, la OCDE (citando a Steiner y Steiner) agrupa a las empresas en 3 categorías : las estrategias activas, de empresas que se involucran en cuestiones medioambientales hasta el punto de ir por delante de los requerimientos del gobierno en este tema, al ver en estos temas una oportunidad de negocio ; las estrategias defensivas, que sólo ven el medio ambiente como un coste que debe ser minimizado, incluso a través del no cumplimiento de los requerimientos ambientales del gobierno, si llega el caso ; y las estrategias de seguimiento, que se sitúan entre las dos anteriores en el sentido de que pretenden cumplir con las normas, pero sin ir más allá. La mayor parte de las empresas (en especial cuanto más reducida es su dimensión), siguen esta última estrategia.

Ya comentamos con anterioridad algunos de los nuevos sectores industriales o de servicios que están naciendo al abrigo del interés que despierta el medio ambiente. Vamos a centrarnos en uno de ellos, el **sector**

del reciclado[118], como ejemplo de todos los demás en cuanto a cómo se produce la relación entre empresa y medio natural, en razón de la importancia que previsiblemente tendrá este sector en el futuro[119].

El auge de la industria del reciclaje y la recuperación de residuos en nuestros días se debe a una combinación de factores, encabezados por el

[118] Una justificación económica de la importancia de este sector a la hora de proteger el medio ambiente puede encontrarse en Fullerton, D. y Wu, W. (1998): **Policies for green design**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 36*, págs. 131 a 148. En este trabajo los autores desarrollan un modelo de equilibrio general para poder recoger los efectos de distintas políticas medioambientales sobre las diferentes fases del proceso de producción y distribución de un bien (todo el ciclo de vida del producto). Las posibilidades son muy diversas: desde un impuesto sobre las emisiones o los vertidos (que si las señales del mercado funcionan correctamente hará ver a las empresas la necesidad de reducir embalajes y facilitar el reciclaje de sus productos), hasta un impuesto sobre el producto en cualquiera de las fases de producción o distribución (o sobre el consumo en su fase final de venta), pasando por subvenciones para favorecer el reciclaje en el caso de que los impuestos no se muestren muy eficaces, por disposiciones legales sobre vertidos u obligación de reciclar una determinada proporción del bien, por sistemas de depósito y devolución o por impuestos unitarios por unidad de generación de residuos (que podrían ser diferentes en función de que se tratase de empresas o viviendas particulares, aunque en cualquier caso las dificultades de implantación por la amplia base imponible y por la incapacidad de esta medida para favorecer comportamientos más deseables sin complicar mucho el impuesto, hacen que este tipo de impuesto carezca de aplicaciones prácticas). En cualquier caso, se trata de poner de manifiesto que los sistemas productivos actuales generan muchos residuos y que éstos tienen valor explícito (el vidrio o el papel usado son claros ejemplos) o implícito (en cuanto a que si se reciclan ocupan menos espacio), por lo que deberán establecerse sistemas e incentivos para reciclar la mayor parte posible de los desperdicios y basuras generadas.

[119] Quien desee obtener una panorámica general del sector del reciclado en la actualidad, puede encontrarla en McClain, K. (1995): **Recycling programs**, en **The Handbook of environmental economics**, edit. por Bromley, D. *Basil Blackwell*, págs. 222 a 239, o en Turner, R.; Pearce, D. y Bateman, I. (1994): **Environmental economics: An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 252 a 260.

Asimismo, destacar un par de artículos referentes a España acerca de la relación que guardan con el medio ambiente dos sectores con una especial relevancia de cara al medio natural, como son el de envases y embalajes (véase Paños, C. (1993): **Envases y embalajes: Tensión entre comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº* 2392, págs. 3 a 12) y la industria química (ver Málaga, P. (1993): **Industria química española y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2370*, págs. 1430 a 1433).

surgimiento del interés por el cuidado del medio ambiente, pero también marcado por cuestiones como la falta de espacio físico en las zonas urbanas (ante la falta de sitio para construir nuevos vertederos, una de las alternativas, junto a la incineración, es impulsar el reciclaje), como el mayor interés económico que presenta (utilizar materias primas recicladas abarata el proceso de producción en muchos sectores, como el del vidrio o el papel ; esto sucede en mayor medida si se combina con la falta de espacio, pues la alternativa a reciclar sería transportar ingentes cantidades de residuos a una distancia considerable de los cascos urbanos, con los costes que ello supondría, o pagar grandes sumas por nuevos espacios para vertederos, pues el precio del suelo sube ante la escasez de espacio disponible, existiendo mejores usos alternativos para el mismo), o como la existencia de nuevas tecnologías que facilitan el reciclaje y lo hacen económicamente viable (mejoras en los procesos de reciclaje del papel o de los plásticos, así como adelantos en las técnicas de separación de basuras, que se une a la separación de basuras en origen que se está empezando a extender en algunas zonas de Europa, España incluida).

La conjunción de todos estos factores ha conducido a un mayor interés en el reciclaje que se manifiesta en las mayores tasas de reciclaje (y también de reutilización o de recuperación) que se observan en prácticamente todos los países europeos (en este sentido, en España destacan las tasas de recuperación de vidrio y papel, aunque ésta última está bastante estancada debido a que ya existía una fuerte tradición de recogida de papel por empresas particulares y con el auge del reciclado y de los contenedores de papel, al perder éste valor, el mercado privado de recogida de papel, que funcionaba bastante bien, casi ha desaparecido). Como es lógico, detrás de esto se encuentra el desarrollo de un mercado de materias recicladas (con su oferta y su demanda), que luego puede abastecer de materias primas, con costes reducidos, a algunas industrias.

La *oferta de materiales susceptibles de ser reciclados* procede básicamente de bienes de consumo finales, pero también procede de bienes intermedios desechados por la industria es sus procesos de producción. A este respecto, existen una serie de impedimentos a la hora de conseguir que esta oferta haga funcionar correctamente al mercado : en primer lugar, conseguir

que el flujo de materias reciclables sea constante, pues sería difícil montar una industria de reciclaje si el suministro de su materia prima fuese muy variable. Ante la dificultad de estimar la cantidad de materias reciclables que va a generar una comunidad (con vistas a montar una industria de reciclaje en la misma), la salida que con mayor frecuencia se utiliza es la de unir a varias comunidades (municipios, comarcas, etc.) de manera que, al aumentar la población generadora de materias reciclables, se pueda asegurar un flujo constante a la industria del reciclado.

Con todo, no es éste el único problema al que se debe hacer frente por el lado de la oferta. Si los costes de recogida (especialmente si no se pueden instalar contenedores), de transporte (con lo que la zona elegida para recoger materias reciclables no puede ser muy amplia ; estos costes se verían muy afectados, por ejemplo, por elevaciones importantes en los precios de los combustibles) o de procesamiento (alzas en los precios de la energía o de los equipamientos necesarios para el reciclado) son muy elevados, la viabilidad económica del reciclaje es menor, con lo que la elevación de los costes de la oferta llevaría a una reducción de ésta.

Por lo que se refiere a la *demanda de materias recicladas*, dependerá básicamente de si se logran o no mercados para las mismas. La lucha por estos mercados ha sido difícil durante mucho tiempo por la reticencia de los productores y, en última instancia, de los consumidores a utilizar productos para el consumo que ya habían sido usados previamente. Esto se ha corregido por la tendencia ecológica que se percibe en los consumidores y por unos procesos de reciclaje que cada vez ofrecen una mayor confianza. A este problema se añade el hecho de que en algunos casos (depende del país y el momento que se considere) el producto reciclado es más caro que el de nueva fabricación, lo que en numerosas ocasiones se debe a que las materias primas originales están subvencionadas (energía y algunos sectores que en determinados países pueden sér estratégicos, ya sea para el consumo interno, ya sea para la exportación), y en otras se debe a que los costes del reciclaje se puede elevar por las razones que antes vimos al comentar la oferta, lo que, lógicamente, reduce la demanda de los bienes reciclados en beneficio de los bienes nuevos.

El equilibrio de estos mercados (que en ocasiones están segmentados al tener una base geográfica regional) se obtendría por la conjunción de la demanda y la oferta, si bien, en este caso, las situaciones de desequilibrio suelen ser numerosas, debido a la variabilidad que suelen mostrar ambas, pero también en buena medida al alto grado de intervención del sector público en este mercado (por otra parte completamente necesaria, pues ha sido esencial para desarrollar y consolidar estos mercados, así como para abaratar el coste de los bienes reciclados, por ejemplo, al participar de forma activa en la *recogida de materias reciclables con contenedores*).

Es más, en muchos casos, el impulso inicial se debe al sector público, que se encarga de todos los procesos del reciclaje (recogida, transporte, procesamiento y venta) hasta que la industria se estabiliza, momento en el que se cede la iniciativa al sector privado para que prosiga la actividad, normalmente tutelados por el sector público. No obstante, las empresas privadas más interesadas en este sector (sectores del vidrio, del papel, de envases y embalajes en general, químico, etc.) se involucran cada vez en mayor medida en estos procesos, en parte por motivaciones económicas y en parte por iniciativas que parten del gobierno[120].

La intervención del sector público a este respecto puede tomar distintas formas, desde regulaciones hasta diversos tipos de instrumentos económicos. Sin duda las más numerosas son las regulaciones, que van desde objetivos porcentuales o en términos absolutos de reciclaje, de incineración o de vertidos de determinadas sustancias (plásticos, vidrio, papel, pilas, etc.), pasando por la reducción de los productos utilizados como envases o embalajes, hasta la prohibición de utilizar algunas materias por su dificultad para ser recicladas, como pasa con el PVC en algunos países europeos. Por su parte, los incentivos económicos pasan básicamente por la utilización de sistemas de

[120] Como ejemplo puede citarse que la reciente Ley de Envases y Embalajes que se ha aprobado en España, además de fijar objetivos cuantitativos en la reducción de estos bienes que en buena medida pasan, de forma directa o indirecta, por el reciclado, involucra mucho más a las empresas privadas en todos los procesos de producción de bienes reciclados, algo que algunos sectores privados ya estaban haciendo por motivaciones económicas (como el del vidrio, que está instalando nuevos contenedores, al ser en este sector la reutilización del vidrio muy rentable económicamente).

depósito y devolución (de envases de vidrio, tetra-briks o latas de aluminio, por ejemplo), cada día más extendidos en los países europeos ; sin embargo también existen impuestos con esta finalidad. Existen gravámenes sobre el producto que recaen en bienes no susceptibles de reciclaje o de reutilización (en Francia o Austria, por ejemplo) o en las bolsas de plástico (en Italia, con la intención de reducir su uso), así como impuestos sobre las emisiones que gravan productos que deben terminar en vertederos (en Bélgica o Alemania, entre otros países) por su dificultad para ser reciclados, siendo en este caso de finalidad esencialmente recaudadora en lugar de internalizadora. En Estados Unidos, por último, se han llegado a crear mercados de permisos negociables de papel usado, para fomentar un mercado de este material que incentive su reciclado.

No podemos terminar sin mencionar la importancia que la mayor preocupación por el entorno natural, que el gobierno ha recogido a través de los distintos instrumentos de la política medioambiental, ha tenido en el desarrollo tecnológico por parte de las empresas, que se han visto incentivadas a introducir nuevas tecnologías, desarrolladas además por un sector industrial de equipamiento medioambiental en alza. Es más, este desarrollo tecnológico en cuestiones medioambientales se ha difundido en ocasiones a otros segmentos de la actividad económica, por lo que ha sido doblemente beneficioso.

Tras haber repasado una de las industrias medioambientales actualmente en auge, como es la del reciclado, vamos a concluir este apartado, no sin antes repasar los principales **motivos que impulsan a las empresas a tener comportamientos correctos en su relación con el medio ambiente**. Estos motivos son :

- la búsqueda de la eficiencia a través de la minimización del coste, ya que en muchos casos, al tener ciertos bienes ambientales un valor del que carecían con anterioridad, las empresas han empezado a considerar la posibilidad de respetar más el medio natural, especialmente cuando detrás de todo esto está la intervención de un sector público (con regulaciones o instrumentos económicos) que, al internalizar los costes medioambientales, los pone de manifiesto.

- ver el medio ambiente como una oportunidad de mejorar la imagen de la empresa (o del sector industrial, cuando la medida le afecte a él) ante los consumidores, los accionistas o el propio gobierno, lo que redundaría, probablemente, en unas mayores ventas.
- ver en el medio ambiente todo un mundo de nuevas oportunidades empresariales, en las que se pueden obtener importantes beneficios, ya sea en actividades industriales o terciarias. Aquí se incluye el renacer, a una escala significativa, de algunas actividades que habían caído en el olvido por falta de rentabilidad económica.
- por último, el simple cumplimiento de las normativas medioambientales, sobre todo si su elusión conlleva el pago de sanciones económicas e incluso el ingreso en prisión, por cuanto esto sirve de incentivo a que, incluso los empresarios más reticentes a seguir la normativa medioambiental, terminen por cumplirla.

CAPÍTULO 5. DESEQUILIBRIOS INTERNOS Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

5.- DESEQUILIBRIOS INTERNOS Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

Una vez que en el capítulo 4 hemos repasado los principales elementos a través de los que la política medioambiental influye en el crecimiento económico, en el presente capítulo vamos a centrarnos en la incidencia que la política medioambiental tiene sobre los desequilibrios internos fundamentales (a saber inflación, desempleo y cuentas públicas), complementándolo con un repaso a las relaciones entre política medioambiental e innovación tecnológica, dada la importancia que ésta puede tener para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Empezaremos, por tanto, con los efectos que la política medioambiental tiene sobre la inflación, para lo cual nos centraremos en los efectos de los impuestos ecológicos sobre el crecimiento del nivel general de precios, ya que es a través de esta vía como se puede generar inflación, al transmitir las empresas este incremento de costes a sus consumidores finales. En cuanto a los efectos sobre el desempleo, es un tema que va íntimamente ligado al del crecimiento económico, si bien con algunos matices que posteriormente comentaremos.

Más adelante comentaremos la influencia de la política medioambiental en las cuentas públicas, tema de gran importancia debido a que las políticas de protección del entorno suelen conllevar importantes flujos financieros entre el sector público y el resto de los agentes económicos, algo que, además, sucede con la práctica totalidad de los instrumentos de esta política medioambiental.

Finalizaremos con la influencia que la política ambiental tiene a la hora de incentivar el desarrollo tecnológico ; a pesar de que este tema no guarda relación con los desequilibrios internos de la economía, no queríamos dejar pasar la ocasión de tratarlo, aunque fuese brevemente, debido a la importancia que puede tener sobre el crecimiento económico, la creación o destrucción de puestos de trabajo (dependiendo de si la tecnología es intensiva o ahorradora en mano de obra), la transferencia de tecnología entre regiones o países, etc. Hemos preferido incluirlo aquí a causa precisamente de la multiplicidad de

efectos secundarios que tiene el desarrollo tecnológico y su posterior difusión en muy diversos ámbitos de la actividad económica.

5.1 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL E INFLACIÓN.

Vamos a comenzar el estudio de las relaciones entre políticas medioambientales e inflación con una breve referencia a ciertos **aspectos teóricos** de especial relevancia en este tema, antes de pasar a los estudios empíricos, centrados en la aplicación de impuestos ecológicos, de los cuales veremos algún estudio de cómo afecta la introducción de impuestos medioambientales a los mercados de energía, ya que la inflación provocada por la política de protección del medio natural se difunde básicamente a partir de dichos mercados, al ser éstos los más seriamente afectados por este tipo de medidas.

Como acabamos de indicar, la mayor parte de los análisis sobre este tema se centran en los impuestos ecológicos, ya que, independientemente de si se trata de impuestos sobre un producto (en su consumo o producción) o de impuestos sobre emisiones, el efecto final será un incremento en los costes de las empresas que se traducirá en un aumento de precio para los consumidores, que dependerá en última instancia de las elasticidades-precio de la oferta y de la demanda. En general, cuanto más inelástica sea la curva de demanda (así como la de oferta), mayor será el poder de las empresas de trasmitir la incidencia de un impuesto que recaiga sobre ellas al consumidor final. A su vez, el incremento de los costes, al mismo tiempo que conduce a un aumento en el nivel general de precios, reduce la capacidad productiva de las empresas, algo que ya vimos en el capítulo anterior, en el que comentamos que algunos de los estudios acerca de la influencia de la política medioambiental sobre el PIB tenían su origen en el análisis de la incidencia de los impuestos ecológicos en los precios.

Los efectos de la inflación cuando se utilizan mercados de permisos negociables o subvenciones se han estudiado con menor atención, debido en parte a que, como ya comentamos en capítulos anteriores, el uso de este tipo de medidas en la política medioambiental es bastante reducido, especialmente

en Europa; pero además, en este caso, el efecto de un impuesto ecológico en la inflación es mucho más inmediato, mientras que en los otros casos no es así. Los mercados de permisos negociables no suponen alzas de los costes empresariales (ésta es una de sus principales ventajas) a menos que la distribución de los permisos inicialmente se haga a través de una subasta de los mismos, en lugar de por medio de una asignación directa por parte de la autoridad competente. En cuanto a las subvenciones, en principio deberían ayudar a controlar el crecimiento de los precios, si bien se pueden citar dos motivos por lo que esto no es así : el primero es la escasa utilización de este tipo de instrumento, al no estar socialmente bien considerado (aunque sea eficiente desde un punto de vista económico) que a una empresa que contamina se le subvencione para reducir la contaminación[1] ; el segundo se refiere a que, al igual que pasaba con los impuestos, el grado de reducción de los precios en el caso de que se otorguen ayudas a las empresas de este tipo depende de las elasticidades de la demanda y la oferta, así como de la rigidez a la baja que habitualmente muestran los precios. Todas estas consideraciones llevan, al final, a que los trabajos teóricos y empíricos que tienen los impuestos ecológicos sobre la inflación sean mucho más abundantes que los de cualquier otro instrumento de la política medioambiental.

Centrándonos por tanto en los impuestos ecológicos, vamos a empezar por analizar su incidencia en la inflación en base a los efectos que provoca en la demanda agregada de la economía[2]. En primer lugar, el incremento de los costes que produciría un impuesto, al transmitirse a los precios, reduciría los salarios reales percibidos por los consumidores y, en general, la renta real de la economía, lo que provocaría una caída de la demanda interna[3] que

[1] Otra cosa sería la consideración de las subvenciones para compra de equipamiento medioambiental, que carecen prácticamente de efectos sobre los precios, pero que están bien vistas en general como un medio para ayudar a las empresas que contaminan a reducir sus emisiones.

[2] Para ello nos vamos a basar fundamentalmente en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 36 y 37.

[3] Al mismo tiempo, la inflación empeoraría la competitividad externa de nuestros productos, con lo que nuestras exportaciones se reducirían, al tiempo que se incrementaría la demanda de

permitiría un descenso de la inflación que podría compensar en parte el aumento del nivel general de precios generado por el alza de los costes, así como sus efectos negativos para la actividad económica.

Con todo, el análisis de lo que sucede con la inflación de demanda al introducir políticas medioambientales, se amplía al considerar las diversas posibilidades de introducción neutral del impuesto desde el punto de vista de la recaudación. Si se opta por reducir los impuestos sobre la renta, el resultado será que las rentas netas de impuestos tanto de consumidores como de empresas, serán mayores, lo que impulsará la demanda y con ésta, la inflación. Por otra parte, si se reducen las cotizaciones sociales a pagar por las empresas o los impuestos que gravan el consumo (tipo IVA o impuestos sobre consumo de hidrocarburos, fundamentalmente), se reducirían los precios (y la inflación), ya sea de forma directa o indirecta, al caer los costes de las empresas ; en todo caso, como ya hemos mencionado con anterioridad, las caídas en los precios dependerán siempre de las elasticidades-precio, así como del grado de competencia en los mercados (que influye en la rigidez a la baja de los precios). Por último, tampoco hay que descartar la posibilidad de que el gobierno decida incrementar el gasto público con el dinero obtenido de los impuestos ecológicos (en lugar de reducir los tipos impositivos de otros impuestos), en cuyo caso, el incremento que se produciría en la demanda pública podría compensar la caída de la demanda privada como consecuencia de la reducción de las rentas reales que comentábamos previamente.

Como puede comprobarse, los efectos de las diferentes formas de introducir un impuesto ecológico en la demanda agregada, tienen bastante importancia a la hora de delimitar los efectos de este instrumento de la política medioambiental sobre la inflación y, en definitiva, sobre el crecimiento económico. Como resumen (ver CUADRO 5.1) podría decirse que el efecto inicial será un aumento en el nivel general de precios, que se verá incrementado si con la recaudación obtenida se decide incrementar el gasto público o reducir los tipos impositivos de los impuestos sobre la renta, mientras

---

productos importados, con lo que la demanda externa también se vería afectada de forma negativa.

que se verá mitigado siempre que se decida disminuir las cotizaciones sociales o los tipos impositivos de los impuestos indirectos.

CUADRO 5.1

RELACIÓN ENTRE IMPUESTOS ECOLÓGICOS E INFLACIÓN

	Efectos sobre la demanda interna	Efectos sobre la inflación
Introducir un impuesto ecológico	• Inicialmente incrementa los costes de producción, reduciendo la oferta, con lo que incrementa precios y reduce producción. • El incremento de precios reduce la renta real, lo que incide negativamente en la demanda agregada, tanto interna como externa.	• En un principio se produce inflación de costes. • Posteriormente, parte de la inflación de costes se ve compensada por una caída en la inflación de demanda.
Introducción neutral con reducción de impuestos sobre la renta	Eleva la renta real disponible a nivel nacional, lo que incentiva un crecimiento de la demanda, fundamentalmente a través del consumo privado.	Acelera la inflación de demanda.
Introducción neutral con reducción de cotizaciones sociales	Al reducir los costes de las empresas, contribuye a incrementar la oferta, compensando el efecto inicial de la introducción del impuesto.	Reduce la inflación de costes inicial, incentivando el crecimiento económico. (1)
Introducción neutral con reducción de impuestos sobre el consumo (IVA)	Reduce los precios finales de venta al público por medio de una caída en los costes de producción.	Reduce la inflación de costes. (1)
Uso de la recaudación para financiar gasto público	Supondría un crecimiento de la demanda interna.	Acelera la inflación de demanda.

Fuente : elaboración propia.

Nota (1) : Debe tenerse presente que la caída en los precios conllevaría un incremento de la demanda que podría provocar, a su vez, un crecimiento de la inflación de demanda.

Antes de finalizar con las referencias teóricas a la relación que existe entre medio ambiente e inflación, vamos a realizar una breve reflexión acerca de un aspecto de cierta importancia, en especial a la hora de realizar valoraciones medioambientales que, en este caso, lo que pretende es ver de qué forma la política monetaria de control de inflación que hoy en día se lleva a cabo en la mayor parte de los países industrializados puede, por medio de la utilización del tipo de interés como objetivo intermedio de esta política económica, incidir en la tasa de redescuento que se usa en la valoración futura de los activos medioambientales, ya que el tipo de interés se toma en muchos

casos como tasa de redescuento de referencia en buena parte de los análisis coste-beneficio o similares que se realizan.

En este sentido, las tasas de redescuento, en cuanto que expresan una relación entre las preferencias por el bienestar presente o por el bienestar futuro, tienen una gran importancia a la hora de evaluar costes o beneficios ambientales (ver capítulo 3.2). Teniendo presente lo antes indicado en el sentido de que se utiliza el tipo de interés como tasa de redescuento (debido a la dificultad existente en su cálculo), a mayor tipo de interés (lo que sucedería con una política monetaria laxa o en el caso de que la inflación no estuviese bien controlada) mayor tendencia a valorar el presente por parte de las generaciones actuales, lo que llevaría a una sobreexplotación de los recursos naturales, al tiempo que se emitiría una mayor contaminación ; esto debe enfrentarse con el hecho de que tipos de interés elevados ralentizan la inversión y, con ella, la actividad económica, lo que, a su vez, llevaría a una reducción de emisiones.

De esta forma, los efectos de una tasa de redescuento elevada serían contradictorios, si bien cabe pensar que dado que, tanto los beneficios medioambientales como los costes medioambientales de los proyectos que se llevasen adelante, se verían minusvalorados con altas tasas de descuento, el medio ambiente, ya sea en su función de proveedor de recursos, ya sea en su función de sumidero de residuos y desperdicios, se vería perjudicado si la política monetaria es laxa (algo que no parece que vaya a suceder en el seno de la Unión Europea dado que el principal objetivo del Banco Central Europeo va a ser controlar la inflación, acrecentado además por la independencia de que previsiblemente va a disfrutar para alcanzarlo) o si se relaja en el caso de que la inflación esté controlada o de que se hayan alcanzado los objetivos de convergencia en el tipo de interés previstos en el marco del proceso de unión monetaria, ya que en ambos casos subirían los tipos de interés y con ellos las tasas de descuento.

Pasando ya al **estudio de los análisis empíricos** realizados sobre el tema que nos ocupa, vamos a comentar algún estudio de interés antes de centrarnos en los análisis llevados a cabo para la Unión Europea y, por último, para España. Para ello comenzaremos comentando el trabajo de Christiansen

y Tietenberg[4], en el que estos autores pretenden establecer una relación entre las regulaciones medioambientales que se pusieron en marcha en Estados Unidos en los años 70 y la reducción de la productividad de esta economía en este período, por una parte, y por otra, en cómo esta caída en la productividad puede llevar a un repunte de la inflación de igual magnitud, si se supone que la tasa de crecimiento salarial en términos nominales es constante.

El resultado al que llegan es que las regulaciones medioambientales explican, como media de los estudios examinados, el 10% de la caída de productividad que se observa en los años 70 e inicios de los 80 en Estados Unidos (como máximo, en algunos estudios se llega a un 15 o 20%), con un efecto final en la tasa de productividad y en la inflación que no supera el 0'3%. Aquí los autores incluyen tanto los efectos directos de las regulaciones sobre la productividad, como los efectos indirectos (a través de su incidencia en las economías de escala o en la tasa de progreso tecnológico de las empresas).

Otro estudio referido a Estados Unidos es el de Pasurka[5]. El análisis de este autor utiliza las tablas input-output e información sobre los gastos en medio ambiente de las empresas, para estudiar el efecto sobre los precios de los costes de protección del entorno en que incurren las empresas para el año 1977. Los resultados a los que llega indican que el efecto global sobre los precios fue bastante modesto para la época en que se realiza (con un 0'97% de aumento del nivel general de precios como media), con una alta variabilidad entre los diferentes sectores analizados, como era de esperar (entre el 0'12% del sector inmobiliario y el 6'58% de los sectores energéticos). Con todo, el propio autor reconoce que su estudio presenta un par de elementos que pueden distorsionar el resultado obtenido : en primer lugar, la consideración de

---

[4] Ver Christiansen, G. y Tietenberg, T. (1985) : **Distributional and macroeconomic aspects of environmental policy**, en **Handbook of natural resources and energy economics, Vol. 1.** *Elsevier*, págs. 372 a 378. Estos autores establecen una relación, en principio teórica, revisada posteriormente en base a los estudios empíricos hechos hasta la fecha de la publicación de este estudio, entre regulaciones medioambientales, reducción de la productividad e inflación, llegando a una relación directa entre ellos, si bien es muy débil.

[5] Ver Pasurka Jr, C. (1984) : **The short-run impact of environmental protection costs on U.S. product prices**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11*. págs. 380 a 390.

que los coeficientes de la matriz input-output son fijos (lo que implica que el grado de utilización de factores y de consumo de bienes no varía al aumentar los costes medioambientales) y, en segundo lugar, la suposición de que todos los costes medioambientales se trasladan al consumidor vía precios (lo que implica que la demanda es perfectamente inelástica) y de que estos costes carecen de efectos en la capacidad de inversión de las empresas.

Por otra parte, Sierra hace referencia a un estudio que la OCDE llevó a cabo en 1984 acerca de la incidencia de la protección del medio ambiente en el crecimiento económico, que obtiene datos sobre la evolución de los precios a largo plazo tras la puesta en marcha de medidas medioambientales para diferentes países europeos[6]. El resultado obtenido, en términos del deflactor implícito del PIB, muestra que la inflación derivada de la política medioambiental a largo plazo no es excesivamente alta, con la excepción de Japón, Holanda y Austria, algo que puede deberse a la fuerte dependencia energética de estos países frente al extranjero.

Por último, haremos referencia a un estudio reciente realizado en Noruega acerca de la influencia que diferentes variaciones en el sistema impositivo de este país, con una finalidad ambiental, tienen sobre los precios. El resultado alcanzado, siempre suponiendo que la consecuencia en términos del PIB es una caída de alrededor del 1%, es bastante sorprendente, ya que implica que, como media, al cabo de 10 años de la introducción de estos cambios impositivos, el nivel general de precios se habría reducido en torno al 1 o el 2%, lo que parece contradecir la teoría más respaldada al respecto, así como la mayor parte de la evidencia empírica disponible[7].

---

[6] Ver Sierra Ludwig, V. (1991): **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 690*, págs. 171 a 173. En este análisis también se ofrecían datos acerca de la evolución del PIB, que indicaban que el impacto de la política medioambiental a corto plazo sobre el crecimiento sería positivo en todos los países de la OCDE considerados por la actuación expansiva del sector público, sobre todo si la economía estaba por debajo de su capacidad productiva potencial, mientras que a largo plazo, los efectos son negativos para casi todos los países, al hallarse la producción en pleno empleo.

[7] A pesar de no contar con la fuente original de la *Comisión Noruega para los impuestos ecológicos*, con lo que no puedo comentar los supuestos en los que se basa el análisis, he decidido incluir esta referencia, obtenida en OCDE (1997): **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, pág. 37, por considerarla de particular interés dado lo sorprendente de los

En cuanto a los **estudios de los diferentes modelos utilizados en el seno de la Comunidad Europea** a principios de los 90 para estudiar la conveniencia de introducir un impuesto ecológico mixto sobre el CO_2 y la energía, los resultados son los siguientes[8].

El modelo que vamos a comentar en primer lugar es el HERMES[9], que plantea la posibilidad de estudiar los resultados sobre distintas medidas de inflación en base a la introducción neutral de un impuesto sobre la energía de 10 $ por barril equivalente de petróleo, bien a través de una reducción en los impuestos directos sobre la renta, bien por medio de un descenso en las cotizaciones sociales a pagar por las empresas.

Los principales resultados que se logran a través del modelo en lo referente a la inflación son los siguientes (se encuentran resumidos en el CUADRO 5.2) :

* la comparación entre ambos enfoques de introducción neutral resulta favorable a la reducción de cotizaciones sociales, lo que se traduce, como vimos, finalmente en un mejor comportamiento de la actividad productiva. La razón fundamental de este resultado estriba en que la reducción de costes laborales que permite una caída en las cotizaciones, se traduce en una reducción final de los precios, mientras que una bajada en los impuestos

---

resultados obtenidos, esperando en un futuro poder analizar la fuente original para comprender cuál puede ser la razón de este curioso resultado.

[8] Aparte de los modelos aquí comentados, existen otros modelos, como el DRI, y otros resultados, de los que se puede obtener un resumen en *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 51 a 70.

[9] Para ver las características fundamentales de este y del resto de los modelos, así como los resultados que se obtienen desde la perspectiva de la demanda y de la producción, ver capítulo 4.2.3 de la presente Tesis doctoral. Ver, en todo caso, Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 133 a 142 (vamos a obviar los resultados para los 4 países en los que se realiza el estudio para centrarme en los resultados agregados para Alemania, Italia, Francia y Gran Bretaña), así como Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 111 a 123, para observar ciertos aspectos complementarios, como comparaciones con otros modelos.

directos lleva a un incremento en el nivel general de precios, debido al impulso de la demanda que supone el aumento de la renta real neta de impuestos que se produciría.

CUADRO 5.2

MODELO HERMES : INFLACIÓN

	Reducción de impuestos directos			Reducción de cotizaciones sociales		
	1995	*2000*	*2005*	*1995*	*2000*	*2005*
Precios al consumo privado	1,64	2,67	3,54	0,62	1,35	1,92
Precios a la exportación	1,13	2,12	3,14	0,29	1,29	2,00
Precios a la importación	0,48	1,26	2,05	0,25	1,02	1,76
Costes salariales nominales	1,27	2,21	3,34	- 1,62	- 0,79	- 0,26
Costes salariales reales	- 0,35	- 0,44	- 0,17	- 2,23	- 2,11	- 2,15
Deflactor del PIB	1,52	2,42	3,43	0,02	0,76	1,28

Fuente : elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992).

* la evolución de los precios medidos a través de un índice de precios al consumo o del deflactor del PIB es muy similar, si acaso ligeramente más favorable en el caso del deflactor, probablemente por la mayor competencia en sectores industriales que en los terciarios, que queda mejor recogida en el deflactor del PIB. De todas formas, los resultados divergen más entre ambas medidas en el caso de las cotizaciones sociales, probablemente porque las razones indicadas en el punto anterior favorecen una mayor competitividad, con la consiguiente contención en los precios.

* si se comparan cualquiera de los dos índices antes mencionados con los precios en el comercio exterior, se ve con claridad como tanto los precios a la exportación como, especialmente, los precios a la importación, son menores. El efecto sobre los precios de los productos importados es pequeño debido, esencialmente, a las posibilidades de sustitución entre fuentes de energía ; por su parte, los precios a la exportación se ven muy marcados por el tipo de introducción neutral elegida, viéndose mucho más favorecidos en el caso de que ésta se realice a través de una reducción en los costes empresariales (mediante una bajada en las cotizaciones sociales). Los precios de los productos dedicados a la exportación son menores que los de consumo interno debido a la mayor competitividad existente a nivel internacional, que obliga a

ajustar más los precios a las empresas en caso de una introducción neutral de un impuesto ecológico.

* en cuanto a los costes salariales, se observa de nuevo, con mayor intensidad si cabe, la importancia de que se escoja o no una reducción en las cotizaciones sociales a la hora de implantar el impuesto ecológico, pues en estas circunstancias, los costes salariales reales se verían muy favorecidos, lo que, al tiempo que permite controlar la inflación, favorece un incremento de la producción y una mayor contratación de mano de obra por parte de las empresas. De todas formas, sí que se observa como el análisis comentado plantea un mayor crecimiento de los precios que de los salarios nominales, lo que favorece que el crecimiento de los salarios reales sea negativo sea cual sea el año considerado y la modalidad de introducción neutral que se plantee.

Pasando ya al modelo HERMES-MIDAS[10], en este caso podemos realizar una comparación entre los efectos que tendría sobre los indicadores de precios un impuesto sobre el CO_2 o un impuesto sobre la energía, si bien los resultados de este modelo no están agregados, mostrándose por separado para Alemania, Francia, Gran Bretaña e Italia. Como es lógico, los resultados divergen entre países, si bien en el caso de los precios y los salarios estas variaciones no son demasiado significativas.

En general, se llega a la conclusión, esperable por otra parte, de que un impuesto sobre el carbono es menos inflacionista que un impuesto sobre la energía, puesto que en el impuesto sobre el carbono siempre se puede recurrir a fuentes de obtención de energía alternativas (que no sean combustibles fósiles, como hidroeléctrica, nuclear o cualquiera de las renovables), especialmente cuando las posibilidades de sustitución sean mayores, lo que sucede a largo plazo, mientras que en el caso de un impuesto sobre la energía, al ser gravadas todas las energías por igual, el efecto sobre los precios de la energía es mayor, repercutiéndose estos en el resto de los sectores

[10] En el que, como se recordará, se añadía al modelo HERMES el modelo MIDAS de comportamiento del sector energético, con lo que se lograba una mayor desagregación de la producción de este mercado respecto al modelo HERMES. Se puede consultar Karadeloglou, P. (1992) : **Energy tax versus carbon tax : A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 159 a 173.

económicos, tanto más cuanto más dependientes sean del consumo de energía. Por esta razón, el análisis de lo que sucede en los mercados energéticos es fundamental, sobre todo a la hora de comparar los impuestos sobre la energía con los que recaen sobre el CO_2, por lo que remitimos al lector a la última parte del presente apartado, donde entraremos con mayor profundidad en este tema.

Por último, los resultados al analizar el modelo QUEST, en el que se plantean distintas posibilidades de introducción neutral (desde un punto de vista de la recaudación) del impuesto para un período de 5 años, se pueden resumir en los siguientes puntos (ver CUADRO 5.3) :

CUADRO 5.3

MODELO QUEST : PRINCIPALES RESULTADOS PARA LOS PRECIOS

	Sin redistribución de ingresos (1)	Redistribución vía IRPF (2)	Redistribución vía cotizaciones sociales de las empresas (2)	Redistribución vía IVA (2)
IPC	3,8	3,5	2,5	0,9
Deflactor de exportaciones	3,2	2,8	1,8	3,0
Deflactor de importaciones	3,2	2,1	1,0	2,9
Costes laborales reales unitarios	- 0,3	- 0,4	- 0,6	- 0,2

Fuente : elaboración propia a partir de la Comisión Europea. Tomado de Fernández de Bordons y Arozarena (1993).

Notas :

(1) Los países miembros de la Comunidad Europea, Estados Unidos y Japón, llevan a cabo la misma política.

(2) Sólo los Estados miembros de la Comunidad Europea siguen esta política medioambiental.

- a partir de cualquiera de las distintas formas de introducción neutral se obtiene un mejor comportamiento de la inflación que en el caso de que no se redistribuyan los ingresos obtenidos con el impuesto ecológico. Esto es especialmente cierto en el caso de que se reduzcan los costes laborales de las empresas a través de una reducción en las cotizaciones sociales o de que se reduzca el IVA, en cuyo caso el impacto en la caída de los precios finales es directo, siendo más significativo. Por su parte, la reducción de los impuestos sobre la renta personal lleva a alzas relevantes en los precios, tanto por la elevación de los costes empresariales que implica el propio impuesto ecológico

en sí, como por el impulso que esta medida representa de cara a la demanda *agregada*.

• los deflactores de los precios exteriores siguen en general una pauta muy parecida, siendo en todos los casos menores que el deflactor del consumo, con la significativa excepción del caso en el que se reduce el IVA, ya que la reducción del IVA, al realizarse en el país de destino, carece de efecto sobre los precios de las exportaciones, que en este caso sólo se ven favorecidos por la mayor competitividad internacional. Por lo que se refiere al deflactor de las importaciones, al permitir en la mayor parte de los casos de introducción neutral una mayor competitividad de las mismas, lo que elevará su volumen, lleva a que los precios de los productos importados se contengan en mayor medida que el resto, en especial si se reducen los impuestos directos[11].

• por último, los costes laborales (en contraposición a los costes ambientales, que se elevan al introducir el impuesto ecológico) experimentan un descenso, especialmente cuando se reducen simultáneamente las cotizaciones sociales empresariales, lo que contribuye, como es lógico, a mitigar los aumentos en el nivel general de precios. Con todo, al ser mayor el efecto final sobre los incrementos de precios en el caso del IVA, la menor incidencia sobre la actividad económica en términos tanto de producción como de demanda, se produce en el caso de que la introducción neutral se realice mediante una reducción en el IVA.

Antes de pasar a comentar algún trabajo referido a España, vamos a finalizar haciendo un par de breves comentarios. En primer lugar, el impacto final en los precios (y eventualmente en el crecimiento económico) dependerá de la capacidad de ajuste de las diferentes economías, que en última instancia estará en función de la flexibilidad de sus mercados de bienes (con especial atención al de la energía) y de factores (especialmente el de trabajo) ; las elasticidades-precio de la demanda también juegan un papel importante, ya

[11] En el caso del IVA, lo cierto es que no logro comprender muy bien el resultado obtenido, ya que la reducción en los tipos impositivos de este impuesto indirecto debería contribuir a reducir los precios finales, al igual que pasa con el IPC, en mayor medida que el resto de las medidas. La única explicación que encuentro para este comportamiento, a mi parecer anómalo, es que el impulso en la demanda de importaciones al caer los precios, lleve a un incremento del precio de los bienes importados que compense la reducción del IVA prácticamente en su totalidad.

que a la consideración de las fuentes de energía como bienes necesarios (lo que lleva a su inelasticidad) se contraponen las posibilidades de sustitución entre fuentes de energía alternativas (aunque en algunos casos, como los automóviles, todavía sean muy escasas), de manera que hasta qué punto la introducción de un impuesto ecológico se traduce en incrementos de precios y en reducción de la demanda de ciertos productos energéticos, puede depender de la mencionada elasticidad.

En segundo lugar, hacer referencia a la dificultad de analizar con precisión los impactos finales sobre los precios (y las variables económicas en general) en base a los diferentes modelos presentados y a los que sigamos comentando ya que, además de las posibles críticas al instrumental matemático y econométrico empleado, en las que no vamos a entrar, debe tenerse presente que los resultados obtenidos varían significativamente en función de los supuestos que se establezcan sobre la reacción de los distintos agentes ante el impuesto ecológico (básicamente las autoridades y el sector energético), el tipo de impuesto que se elija, las posibilidades de sustitución entre fuentes de energía, el tipo de introducción neutral que se siga, o el o los países objeto de estudio. No obstante, los resultados obtenidos, sin ser perfectos, sí son indicativos de por dónde deben encaminarse las decisiones de política medioambiental que se adopten.

Los análisis referidos a España que vamos a comentar brevemente son dos. Ambos trabajos comparten una serie de características, entre las que destacan el basarse ambos en las tablas input-output de España para 1986 a la hora de realizar el análisis, así como el hecho de que ambos consideran dos posibilidades alternativas a la hora de decidir qué tipos de impuesto introducir.

El primero de ellos[12] plantea la posibilidad de introducir, bien un impuesto sobre la energía, bien un impuesto sobre el CO_2, tratándose de un trabajo que persigue fundamentalmente la obtención de resultados

[12] Ver Martín, C. y Velázquez, F. (1992) : **Some sectoral implications of Community taxes to limit CO_2 emissions : Spain as a case study**, en **The economics of limiting CO_2 emissions**. *European Economy, Special edition nº 1/1992*, págs. 187 a 194. Los autores plantean la inconveniencia de que la tabla input-output no sea reciente (algo que se acentúa en el momento presente frente al de realización del trabajo), con lo que las estructuras productivas de los diferentes sectores podría haber cambiado.

sectoriales[13]. De todas formas, también presenta resultados agregados que pretenden ver cómo influiría un impuesto de 1 $ por barril de petróleo equivalente en distintas variables de precios. Como viene siendo habitual, en este caso, en el que no se plantea una introducción neutral del impuesto, se produce un crecimiento en el nivel general de precios, mayor en el caso del impuesto sobre la energía por las razones ya comentadas para diversos estudios previamente analizados.

Este trabajo plantea, sin embargo, la posibilidad de comparar el efecto sobre los precios de producción con el deflactor de la demanda. Se observa que, tanto en el impuesto sobre la energía como en el que recae sobre el carbono, el índice de precios de la producción es mayor que el deflactor de la demanda (un 0'33 % de inflación anual en el impuesto sobre la energía desde la perspectiva de la producción, frente a un 0'21% si se usa el deflactor de la demanda, por poner un ejemplo), lo que se debe a que los sectores productivos utilizan más intensivamente el factor energía de lo que es utilizado por los consumidores finales (que básicamente concentran la utilización de este factor en el transporte, y en calefacción y agua caliente). Los resultados sectoriales, por otra parte, coinciden con lo que cabría esperar, pues los sectores energéticos e industriales son los más afectados por la introducción de cualquiera de los 2 impuestos, si bien el efecto sobre los precios es mayor en el caso de los impuestos sobre la energía, como ya hemos comentado que sucedía a nivel agregado.

El otro trabajo existente para nuestro país es el realizado por Antón y de Bustos[14] para el Ministerio de Economía y Hacienda. Este trabajo también se enmarca dentro el análisis input-output, permitiendo resultados sectoriales, tanto en los precios del consumo privado como en los precios de la producción, ante la aplicación de un impuesto, bien sobre la producción e importación de energía primaria, bien sobre el consumo de energía. Los principales resultados de este análisis, para el período 1993-1996, en lo que se refiere al conjunto de los sectores, así como a los sectores energético y manufacturero (excepto la

[13] Ver capítulo 4.3, donde se resumen los principales resultados sectoriales de este trabajo.

[14] Ver Antón, V. y de Bustos, A. (1992) : **Una estimación del impacto en precios debido a la implantación del impuesto CO_2/energía en España**. *Mº de Economía y Hacienda.*

construcción), se pueden observar en el CUADRO 5.4 : en primer lugar, los impuestos sobre la producción de energía tienen una mayor impacto en precios que los que gravan el consumo, lo que se explica porque los impuestos sobre la producción gravan, no sólo la producción final de energía, sino también los productos intermedios energéticos.

CUADRO 5.4

RESULTADOS EN LA INFLACIÓN DE UN IMPUESTO SOBRE LA ENERGÍA PARA ESPAÑA ENTRE 1992 Y 1996

	IMPUESTO SOBRE PRODUCCIÓN E IMPORTACIÓN DE ENERGÍA		IMPUESTO SOBRE CONSUMO DE ENERGÍA	
	Precios de la producción	Precios del consumo privado	Precios de la producción	Precios del consumo privado
Sector energético	13,22	7,89	6,51	5,18
Sector manufacturero	2,43	1,7	1,27	0,90
Total	2,38	1,64	1,27	0,97

Fuente : elaboración propia a partir de Antón y de Bustos (1992)

En segundo lugar, como sucedía en otros estudios de este tipo que hemos comentado con anterioridad, el efecto sobre los precios de la producción es mayor que el efecto sobre los precios del consumo privado, algo que se debe a que los impuestos sobre el consumo sólo grava la utilización de la energía final por parte de los consumidores. Por último, puede observarse como el mayor peso del impuesto ecológico, se considere el caso que se considere, recae, como era de esperar, en el sector energético, transmitiéndose al resto de la economía en buena medida a través de los efectos difusión a partir de este sector, fundamentalmente al sector industrial, el más intensivo (sector energético aparte) en el uso de energía.

Como venimos viendo, cualquiera que sea la modalidad elegida para la implantación de un impuesto ecológico, el efecto de este impuesto sobre los precios de la energía es el más destacable, siendo esencial si se quiere comprender la mayor parte del impacto inflacionista de este tipo de impuestos que, no lo olvidemos, basan buena parte de su éxito en términos medioambientales, en el alza de los precios de estos productos, al ser éstos (no todos) fuertemente contaminantes, por lo que vamos a terminar el presente

apartado haciendo una breve referencia a la **influencia de los impuestos ecológicos sobre los mercados energéticos**.

Para empezar, un impuesto ecológico (sobre la energía o sobre el carbono) llevaría a un descenso en la cantidad demandada de combustibles fósiles a nivel mundial, lo que provocaría una caída del precio en origen del petróleo, el carbón y el gas, que compensaría en parte la elevación de precios que ocasionaría el impuesto ecológico en primera instancia. Esto afectaría de distinta forma a los distintos grupos de países : los países productores de petróleo verían reducidas sus rentas, al tiempo que el resto de países (con la salvedad de los que no aplicaran este impuesto, que verían caer el precio de la energía, lo que favorecería su consumo energético, su crecimiento económico, pero también aumentaría sus emisiones contaminantes a la atmósfera) verían como el impacto inicial del impuesto sobre los costes energéticos, como ya hemos indicado, se vería parcialmente corregido al reducirse la demanda de combustibles fósiles (petróleo en particular, al ser éste el más demandado). El hecho fundamental será que, por diversas circunstancias, la incidencia del impuesto en las emisiones de CO_2 no será tan fuerte como inicialmente se esperaba, lo que debería llevar a adoptar otras medidas complementarias al impuesto (asistencia técnica, por ejemplo), así como a armonizar en la medida de lo posible la puesta en marcha del mismo.

Proost y Van Regemorter[15], por su parte, plantean una comparación entre un impuesto sobre el CO_2, un impuesto sobre la energía y un subsidio para que las empresas utilicen combustibles menos contaminantes, en el que parten de que, a través de cualquiera de estas 3 medidas se debe conseguir un objetivo prefijado de reducción de emisiones de CO_2 (el 20%), con vistas a

[15] Ver Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs.103 a 105. Karadeglou, utilizando el modelo HERMES-MIDAS, ofrece resultados de un impuesto tanto sobre la energía como sobre el CO_2, sobre los precios medios de la energía y sobre el consumo energético de los países de la Unión Europea para los que realiza el análisis ; véase a este respecto Karadeloglou, P. (1992) : **Energy tax versus carbon tax : A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 159 a 167.

conocer los efectos que tendrían sobre los precios de la energía y el bienestar. El resultado al que llegan permite concluir que el instrumento más aconsejable para reducir las emisiones de CO_2 es el impuesto sobre el propio CO_2, puesto que, en comparación con un impuesto sobre la energía, acentuaría la tendencia a sustituir combustibles fósiles (grandes generadores de CO_2 en su combustión) por otro tipo de combustibles menos contaminantes, lo que, si las posibilidades de sustitución son elevadas, permite obtener un alza menor de los precios de la energía, pese a que la demanda de energía se incrementaría (*debido a que el impuesto no grava la energía directamente, sino sólo uno de los medios de obtenerla*). La razón de esto está en que el impuesto encarecería relativamente más las fuentes de energía más intensivas en carbono, que se utilizarían más con un impuesto general sobre la energía, dado que este tipo de impuestos no discrimina entre los tipos de combustible que se utilicen para producir energía, algo que sí hace un impuesto sobre el CO_2, que llevaría a utilizar menos combustibles fósiles.

Por su parte, los subsidios, como ya hemos señalado en varias ocasiones, resultan desaconsejables, en cuanto que favorecen un mayor uso de la demanda de energía, aunque ciertamente tenderían a incentivar el consumo de fuentes de energía menos contaminantes en detrimento de los combustibles fósiles. En todo caso, un subsidio por la utilización de fuentes de energía poco contaminantes tendería a reducir el precio de la energía, a diferencia de los impuestos, aunque su efecto sobre el bienestar sería peor que con el resto de medidas, puesto que beneficiaría al sector energético, perjudicando al resto del sector productivo (menos que los impuestos), al gobierno (que con los impuestos saldrían ganando) y a los consumidores (que verían como el descenso en el precio de la energía se compensa con un incremento de los impuestos para financiar los subsidios, aparte del hecho de que la consecución del objetivo medioambiental previsto es más difícil a través de las ayudas gubernamentales y de que no está bien visto socialmente que las empresas que causan externalidades negativas reciban ayudas del erario público).

Estos autores también llegan a la conclusión de que el efecto a corto plazo de un impuesto sobre la energía es más pernicioso sobre el nivel de precios (y, por tanto, sobre la actividad económica en general) que el de un

impuesto sobre el CO_2, a pesar de que a corto plazo (ellos consideran los efectos de los impuestos a un año vista) las posibilidades de sustitución entre combustibles ante un impuesto sobre el carbono son menores que a medio y largo plazo, tanto por la menor capacidad de adaptación de las empresas como por la menor capacidad de potenciar el desarrollo tecnológico en este sentido.

Un último trabajo sobre el impacto de un impuesto sobre la energía sobre el mercado energético[16], en este caso para Estados Unidos, combina estimaciones de los costes económicos de este impuesto por medio de un modelo de equilibrio general, con evaluaciones monetarias de los daños medioambientales que se producen, para de esta forma poder definir cuál es la situación de los mercados energéticos en comparación con la óptima.

Según estos autores, el precio de la energía parece ser menor que el óptimo, lo que justificaría un gravamen de la energía con vistas a incrementar el bienestar nacional[17], lo que se conseguiría incrementando el precio de las fuentes de energía. De esta forma, plantean el tema de la imposición de la energía desde otra perspectiva, ya que no pretenden calcular los costes económicos (que mediante la inflación conllevaría este impuesto), sino evaluar económicamente los beneficios ambientales que provocaría un alza en los precios de la energía.

A modo de resumen, se puede afirmar que la imposición ecológica (ya sea sobre energía consumida o producida, o sobre el CO_2) favorece un crecimiento en los precios energéticos que terminan por trasladarse al resto de los sectores económicos. La incidencia final sobre la inflación no es tan alta, al verse corregida en parte por la caída de la demanda de los productos energéticos, dependiendo además de si se realiza la introducción del impuesto

---

[16] Véase Boyd, R. ; Krutilla, K. y Viscusi, W. (1995) : **Energy taxation as a policy instrument to reduce CO_2 emissions : A net benefit analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 1 a 24.

[17] La reducción óptima de emisiones implicaría una caída en las mismas del orden del 12% si la sustituibilidad de los factores de producción no es inmediata, lo que conllevaría un incremento en el bienestar nacional que los autores estiman en un 0'2%. En el caso en que las fuentes de energía sean más fácilmente sustituibles, la reducción óptima de emisiones sería de un 29%, lo que mejoraría el bienestar nacional en aproximadamente un 0'5%.

de forma neutral y, en su caso, de la manera en que se pone en práctica esta neutralidad. Por último, no conviene olvidar que, al tiempo que un impuesto ecológico genera costes económicos, también procura beneficios en términos medioambientales que no deberían pasarse por alto a la hora de evaluar el impacto económico de estos impuestos.

5.2 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y EMPLEO.

Tras haber comentado la influencia que la política medioambiental puede tener sobre el comportamiento de los precios, vamos a pasar a estudiar de qué forma pueden afectar las políticas de protección del entorno al empleo. Debido a la relación inversa existente entre crecimiento económico y desempleo, lo visto en los capítulos 4.2 y 4.3 de la presente Tesis sirve como base de lo que vamos a ver a continuación, empezando por el hecho evidente de que la incidencia que la política medioambiental pueda tener sobre el PIB se trasladará, en parte, al mercado de trabajo. Es más, como veremos posteriormente, buena parte de los estudios empíricos llevan a cabo estimaciones conjuntas del comportamiento de la actividad productiva y del desempleo.

5.2.1 ALGUNAS CUESTIONES TEÓRICAS.

Vamos a comenzar este apartado, como viene siendo habitual, haciendo referencia a algunas cuestiones teóricas que se desprenden de la relación entre política medioambiental y creación o destrucción de puestos de trabajo, para pasar a continuación a comentar que es lo que nos muestra la evidencia empírica y econométrica disponible, para lo que antes repasaremos cuál es la situación actual de las industrias medioambientales en lo que se refiere al mercado de trabajo. Para terminar, comentaremos ciertos ejemplos prácticos de en qué sentido, en algunos ámbitos de la política medioambiental, se pueden crear puestos de trabajo.

Pero antes de todo esto, vamos a citar un trabajo realizado en España[18] que muestra de qué forma la presencia de contaminación puede llegar a incidir en las cifras de desempleo en la comarca de Cartagena. En primer lugar, cabe señalar que la propia presencia de una crisis económica llevará a una caída de la contaminación, al reducir la producción de las empresas. En este caso, desempleo y situación medioambiental siguen caminos distintos, pues mientras el primero empeora, la segunda mejora con la crisis. Por lo demás, los autores reconocen que en circunstancias en las que el desempleo es el objetivo primario, la política medioambiental no debe ser muy estricta, en aras de proteger el empleo, aunque con un par de matizaciones de interés.

La primera de ellas se refiere a que, una vez que se introduzcan objetivos cuantitativos en términos de emisiones, las empresas que no cumplan esos objetivos y se resistan a introducir mejoras tecnológicas de finalidad ambiental, se verán sujetas a paradas técnicas para no rebasar los límites de contaminación permitidos. Una vez que se implantan estos estándares medioambientales, su incumplimiento conlleva situaciones temporales de paro (que podrían llegar a ser definitivas si la empresa finalmente tiene que cerrar al no ser capaz de cumplirlos), por lo que existen incentivos para las empresas (que podrían ser acentuados por el gobierno con algún tipo de medida fiscal o financiera), con vistas a mantener su capacidad productiva lo más cerca posible de una plena utilización, a invertir en tecnologías ambientales que, en este caso, al evitar las paradas técnicas, favorecen el mantenimiento del empleo.

Es más, si estas tecnologías o medidas ambientales en general, son intensivas en mano de obra, el efecto sobre el desempleo podría llegar a ser incluso favorable, por cuanto que incentivaría la adopción de estas medidas

[18] Véase García, A. y Vázquez, M. (1993) : **Desempleo industrial y medio ambiente**, en *Actas de la XVIII Reunión de Estudios Regionales*, págs. 297 a 302. Para ello, los autores parten de un estudio teórico del posible intercambio entre, por una parte, medidas de preservación del medio ambiente ya, aún a costa de afectar a la actividad productiva de las empresas más contaminantes, obligándolas a cerrar y creando así desempleo y, por otra parte, retrasar la aplicación de estas medidas para no incidir seriamente en la actividad productiva y en el desempleo de las regiones más gravemente afectadas, aplicándolo al caso de Cartagena,

por parte de las empresas. De esta forma, en zonas especialmente contaminadas, la introducción de una política medioambiental de regulación (que, como ya se ha indicado, se puede acompañar de otros instrumentos económicos) podría llegar a crear empleo, por cuanto la adquisición de estas tecnologías ambientales relanzarían la actividad inversora y productiva de la empresa, fundamentalmente si esas tecnologías son intensivas en mano de obra.

La preocupación por los efectos que la política medioambiental tiene sobre el empleo agregado se remonta al inicio de la popularidad de los temas medioambientales, a fines de los 60 y principios de los 70, como puede comprobarse en el trabajo de Baumol y Oates[19], si bien no es hasta los años 80 e inicios de los 90 cuando este tema se convierte en una de las principales preocupaciones acerca de los efectos de la política medioambiental. Así, mientras que en un principio se considera que las políticas de protección del medio natural han de tener efectos negativos sobre el nivel de paro (dados los efectos perversos que se esperan sobre la actividad económica), en los años 90 se ha empezado a pensar que, aplicada de una forma adecuada, la política ambiental puede llegar a tener una incidencia positiva sobre la creación de empleo (en parte por el surgimiento de nuevas ramas de actividad).

Si nos centramos en el estudio teórico de los efectos de la política medioambiental sobre el empleo, 2 aspectos básicos a comentar son, en primer lugar, qué tipo de efectos se pueden recoger en la literatura existente sobre este tema y, a continuación, qué enfoques metodológicos se pueden utilizar a la hora de centrarse en este tipo de análisis[20]. El estudio de los

---

comarca murciana que combina problemas medioambientales de consideración con un fuerte retroceso de la actividad industrial desde los años 70.

[19] Véase Baumol,W. y Oates, W. (1979) : **Environment, environmental policy and the quality of life**. *Prentice Hall*, págs. 176 a 182, así como 200 a 203, en las que comenta los efectos de un programa de protección del entorno sobre el nivel de desempleo, en primer lugar bajo la consideración de un coste transitorio de la política medioambiental (y en cómo afecta esto a la distribución de la renta) y, en segundo lugar, en de qué forma incide, a nivel internacional, la aplicación, conjunta o no, de la política medioambiental sobre el desempleo (a través de la competitividad).

[20] Ver OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 15 a 21 en lo referente a los tipos de efectos de la política ambiental sobre el empleo y págs. 22 a 34 para el

efectos de la política medioambiental sobre el empleo se puede realizar bajo perspectivas muy diferentes, en función de los distintos **tipos de efectos** que se quieran recoger. Sin ánimo de ser exhaustivo, se puede distinguir entre :

- efectos positivos y negativos sobre el empleo, que hacen referencia, simplemente, a si se favorece o no la creación de empleo.

- efectos directos o indirectos : los primeros hacen referencia a los provocados inicialmente por las medidas medioambientales, a corto plazo, por sus efectos sobre la demanda, la capacidad productiva, etc. ; mientras los segundos implican consecuencias a más largo plazo de esta política, como efectos multiplicadores, efectos sobre precios y salarios, efectos sobre la demanda de bienes y servicios medioambientales, etc.

- efectos netos o brutos sobre el empleo. En este caso, se trata de distinguir entre el efecto neto final y los efectos brutos (positivos o negativos), lo que requiere un análisis minucioso y conjunto de todo tipo de efectos.

- efectos tangibles o intangibles, que se refieren a la facilidad o dificultad de estimar determinados efectos de la política medioambiental, siendo más difíciles de observar los efectos indirectos a largo plazo.

- por último, en función del tipo de escala que se utilice en el análisis, se pueden distinguir efectos a diferentes niveles geográficos (locales, regionales, nacionales o supranacionales), efectos a un nivel microeconómico (en función de qué tipo de agentes sean los más afectados por la política medioambiental, así como de la incidencia que esto tenga sobre el empleo) o efectos a nivel macroeconómico (estudiando directamente los efectos sobre variables macroeconómicas, fundamentalmente el empleo, de este tipo de medidas).

---

estudio de las metodologías disponibles. En todo caso, destacar este texto, tanto en las cuestiones teóricas como en las empíricas, ya que supone un resumen excelente y muy actualizado acerca del objeto de estudio de este apartado, por lo que lo utilizaremos para otras cuestiones más adelante. Quien esté interesado en el desarrollo de un modelo de equilibrio general teórico que pueda ejemplificar lo que en adelante indicaremos sobre este tipo de modelos puede consultar Carraro, C. y Soubeyran, A. (1996): **Environmental taxation and employment in a multi-sector general equilibrium model**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer*, págs. 73 a 92.

Una vez que se ha establecido qué tipo de efectos se quieren analizar (en muchos casos los estudios sobre este tema tratan de ser completos, en el sentido de incluir todos los efectos, en otros casos se centran en uno de los mismos o en un grupo de ellos), se debe escoger el **enfoque metodológico** que se va a utilizar para llevar a cabo el análisis. Sin entrar a fondo en el tema[21], vamos a realizar un repaso a la clasificación de estos enfoques que realiza la OCDE[22].

Para empezar, la OCDE distingue entre enfoques microeconómicos o sectoriales, y enfoques macroeconómicos, en base a si cuentan con un análisis centrado en el equilibrio parcial o en el equilibrio general. Dentro de los primeros, la clasificación que seguimos considera :

1) *Enfoques por el lado de la oferta* : se centran en el estudio del empleo en el sector medioambiental, lo que requiere una adecuada conceptualización de este sector dentro de las clasificaciones sectoriales nacionales. Es un enfoque adecuado para la estimación de los efectos directos, que cuenta, sin embargo, con numerosos problemas en su aplicación práctica, principalmente la ya mencionada falta de un sector medioambiental precisamente definido y el hecho de que, al basarse los datos que se utilizan en estadísticas de los productores, se acentúa el problema de que no sean representativos

[21] Quien esté interesado en el mismo puede consultar OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, en especial la Tabla resumen de las posibles metodologías en la pág. 22.

[22] Una clasificación alternativa de los enfoques bajo los que se puede estudiar la incidencia de la política medioambiental sobre el desempleo puede obtenerse en Christiansen, G. y Tietenberg, T. (1985) : **Distributional and macroeconomic aspects of environmental policy**, en **Handbook of natural resources and energy economics, Vol. 1**. *Elsevier*, págs. 383 a 387, donde distinguen los autores entre el enfoque "bottom-up", en el que se parte de considerar los efectos de una política medioambiental a un nivel microeconómico para luego poder obtener, mediante la agregación de las respuestas individuales, un análisis detallado de su influencia en distintas variables macroeconómicas, entre las que se encuentra el desempleo ; por otra parte, el enfoque "top-down" se basa en especificar un sistema agregado de funcionamiento de la economía, para ver a continuación cómo reacciona la economía si se introduce (o si no se hace) alguna medida medioambiental.

del conjunto de la industria o de que tengan algún tipo de sesgo en su elaboración.

2) *Enfoques por el lado de la demanda*: la mayor parte de estos estudios intentan calcular los efectos directos e indirectos de la política medioambiental sobre el empleo en base a estadísticas sobre gastos medioambientales o en base a las tablas input-output, trasladando los vectores de demanda final a estimaciones de producción que, a su vez, se convierten en estimaciones de empleo usando datos del mercado de trabajo para cada sector (productividad, horas de trabajo por individuo, etc.). La principal ventaja de este enfoque es la inclusión de los efectos indirectos, pero a costa de unas estimaciones muy vagas del efecto final conjunto. Las razones de esto son múltiples: desde la complejidad del proceso de cálculo utilizado a la dificultad de contrastar el gasto privado en medio ambiente de las empresas (que pueden tener incentivos a engañar al encuestador), pasando por la complejidad de trasladar estimaciones de producción a resultados en términos de empleo.

3) *Otros enfoques*, que básicamente son dos: la estimación de los empleos "ecológicos" que surgen en el mercado de trabajo, por una parte, y el estudio de los efectos de la política ambiental en la productividad, así como su posterior traslación en términos de empleo, por otra. En el primer caso, el principal problema es identificar qué se entiende por puestos de trabajo ecológicos, mientras que en el segundo caso existen varias circunstancias negativas, desde que los costes de cumplir los requerimientos medioambientales son relativamente pequeños para la mayor parte de las empresas (con lo que su competitividad se ve poco afectada por la política medioambiental), hasta la dificultad de medir el esfuerzo económico que realizan las empresas para alcanzar los estándares medioambientales fijados, por citar alguna de estas desventajas.

Junto a los enfoques basados en una perspectiva de equilibrio parcial, están los enfoques que la OCDE llama macroeconómicos, que pueden basarse, bien en calcular un equilibrio general aplicado con referencias a cifras

de empleo agregado en el mercado de trabajo, o bien en aplicar análisis macroeconométricos, fundamentalmente mediante simulaciones macroeconómicas en las que el desempleo es una variable más de las que se analizan. En general, la mayor parte de las estimaciones empíricas se realizan a través de este tipo de modelos macroeconómicos (quizás deberían llamarse agregados) : si se pretende obtener una visión a largo plazo, se deben utilizar modelos de equilibrio general, mientras que si el centro de interés está más en el corto y medio plazo, se utilizan modelos neo-keynesianos de simulación de demanda agregada.

Éstos últimos presentan una serie de desventajas, entre las que destacan el no introducir un mecanismo de expectativas racionales que permita seguir la evolución del comportamiento de los agentes económicos ante determinados tipos de medidas, el supuesto de que el progreso técnico es exógeno (cuando en esta ocasión es fundamental su inclusión como variable determinante en este tipo de modelos) y, por último, que, a veces, dejan de lado la vertiente monetaria y financiera de la economía, que puede ser significativa dado que algunos de los instrumentos de la política medioambiental (impuestos, por ejemplo) tienen una clara perspectiva financiera.

Por su parte, los modelos de equilibrio general se centran en variables monetarias (en especial en estudiar la evolución de los precios de la economía y en cómo esto afecta a la asignación de recursos) y, sobre todo, parten de situaciones de equilibrio, con lo que no permiten un análisis detallado de posibles situaciones de desempleo a corto plazo en el mercado de trabajo ; esto lleva a que no sean demasiado adecuados para el estudio de la incidencia de la política medioambiental sobre el desempleo, a no ser que se realice de forma indirecta por medio de la evolución del PIB.

En general, puede afirmarse que los costes económicos de una política medioambiental en términos de desempleo se suelen agrupar, en la mayor parte de los trabajos, dentro de los costes de transición a corto plazo de este tipo de políticas, pues se supone que a largo plazo el mercado de trabajo llegará de nuevo al equilibrio a través de una reasignación de los recursos entre las distintas ramas de actividad económica. En este sentido, como

afirman Boero et al.[23], el efecto final sobre el desempleo de una política medioambiental va a depender, en buena medida, de la flexibilidad que los mercados de esa economía (especialmente el de trabajo) muestren a la hora de ajustarse a las nuevas circunstancias de costes de las empresas y de precios para los consumidores.

Otro aspecto importante que debe tenerse presente es el hecho de que, en cuanto que la política medioambiental genere desempleo, la distribución de la renta en la economía se va a ver afectada, ya que las capas de renta más bajas se verán incrementadas al aumentarse la parte de la población activa que quede en el paro al introducir estas medidas. Esta consideración es adicional respecto a las ya realizadas en el capítulo 4.4 de la presente Tesis doctoral.

Antes de empezar con el repaso a los trabajos empíricos que se han realizado en torno al tema que nos ocupa, vamos a comentar una serie de cuestiones que se relacionan, de una u otra forma, con el mismo[24]. Las cuestiones son las siguientes :

- **gastos públicos medioambientales y su relación con el empleo** : la evidencia disponible parece indicar que el gasto público medioambiental es relativamente intensivo en mano de obra, lo que ha llevado a algunos países, como Suecia y Alemania, a utilizar el gasto medioambiental como un medio para impulsar la demanda en situaciones recesivas. Con todo, una política de este tipo deberá ser cuidadosamente estudiada por dos razones : primero, existe un consenso general en el sentido de que estas políticas de demanda pueden acentuar los desequilibrios a medio plazo si la economía no tiene muchos recursos ociosos ; segundo, la efectividad de estos gastos medioambientales a la hora de crear empleo está sujeta a toda una serie de condicionantes, entre los que están el hecho de que muchos proyectos

[23] Ver Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling greenhouse gases : A survey**. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo*, págs. S3, S12 y S14 de su resumen.

[24] La mayor parte de estas cuestiones están comentadas en OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 55 a 95.

medioambientales tienen un plazo de ejecución relativamente largo[25], de que se debe estudiar la demanda de gasto que hace la sociedad (pues no se trata sólo de evaluar si el gasto crea o no empleos, sino también si es o no útil socialmente para el propósito con el que ha sido diseñado), de que los efectos desbordamientos en economías cada vez más abiertas llevan a que, en ocasiones, se minimicen los efectos internos de las políticas de demanda (y, por tanto, la creación de empleo) y, por último, que, ante el hecho de que en muchos países el desempleo se concentra en determinadas áreas geográficas, en algunos sectores industriales o en algunos grupos sociales, si la política medioambiental se diseña con el objetivo adicional de crear empleo, se debe cuidar especialmente que su incidencia recaiga básicamente sobre las áreas, sectores o grupos con mayor desempleo, algo que no siempre resulta sencillo. En definitiva, el uso del gasto público con finalidad medioambiental debe ser cuidadosamente planificado para que tenga el doble efecto esperado (sobre el medio natural y sobre el empleo), algo que no ha disuadido a algunos países (Francia, Alemania, Canadá, Suecia y Japón, entre otros) además de a la Unión Europea (a través del Libro Blanco sobre Crecimiento, Competitividad y Empleo que más adelante examinaremos), de emplear políticas medioambientales con esta doble finalidad, como veremos posteriormente con algunos ejemplos a los que haremos referencia al final de este apartado.

- **políticas laborales de creación de empleos medioambientales** : pueden ser tanto directas como indirectas. Las primeras se refieren a ayudas para la creación directa de empleo, de manera que el sector público da ayudas a organismos locales, ONGs y otras instituciones para que creen empleos, fuera de los márgenes normales de actuación del mercado de trabajo, con la intención de que éstos sean duraderos (aunque en muchos casos no sea así). Ejemplos pueden ser los programas de reforestación o de limpieza de la cubierta forestal para evitar incendios, programas de limpieza ante catástrofes

[25] Lo que hace que no sean excesivamente útiles en situaciones de paro keynesiano de carácter cíclico, si bien debe mencionarse que estos grandes proyectos no sólo crean empleo a la hora de construirlos, sino también al mantenerlos y hacerlos operativos.

Por otra parte, se argumenta que los grandes proyectos de obras públicas, que en su momento fueron muy intensivos en mano de obra, cada vez son más intensivos en capital, lo que les hace poco útiles a corto plazo para crear empleo.

ecológicas[26], etc. Estos programas presentan algunos problemas en su aplicación práctica, como el ser empleos poco deseados por su escasa cualificación o el no ser una solución para el desempleo estructural al funcionar básicamente en el corto plazo ; esto ha llevado a que, en los países en los que se han aplicado (Australia o Alemania entre otros) sus resultados en términos de creación de empleo hayan sido muy escasos.

Junto a las políticas laborales directas, están las indirectas, que consisten fundamentalmente en políticas de formación y de reciclaje de la mano de obra que eduquen, desde una perspectiva empresarial, a desempleados para el desempeño de empleos en sectores medioambientales. Tampoco la efectividad de estas políticas (que en España se realiza por medio de los talleres del INEM o por medio del PITMA para la cualificación de ingenieros en temas medioambientales) ha sido muy alta, debido a que la mayor parte de los empleos medioambientales duraderos requieren una elevada cualificación, que es difícil de obtener en estos cursillos.

- **integración de políticas medioambientales con políticas sectoriales o industriales** : uno de los medios fundamentales de que dispone el sector público para reducir el desempleo es integrar distintas políticas económicas con este mismo fin. En este sentido, si a políticas industriales o sectoriales se les une la política medioambiental, se pueden potenciar los efectos de generación de empleo al tiempo que se consiguen otros objetivos complementarios (mejorar la situación ambiental, fomentar el desarrollo industrial, incentivar la innovación y aplicación de nuevas tecnologías, etc.). Ejemplos de esta integración pueden ser la utilización de energías renovables en lugar de las basadas en combustibles fósiles, que incentivan un sector en expansión, creando empleo y fomentando el desarrollo de nuevas tecnologías mientras se ayuda a la protección del entorno. También los programas de ahorro y eficiencia energética van por esta senda, con la ventaja de que son más intensivos en mano de obra, necesaria para su instalación. En algunas zonas especialmente contaminadas (como la cuenca del Ruhr en Alemania), la

[26] Como la reciente de Aznalcóllar, que ha probado ser muy intensiva en mano de obra a la hora de regenerar las tierras afectadas y, si bien los efectos de las políticas de recogida de lodos sobre el empleo no van a ser muy duraderos, al final los trabajos se pueden prolongar hasta cerca de un año.

integración de políticas puede llevar a un relanzamiento económico de zonas deprimidas industrialmente al tiempo que atrae población por la mejor situación ambiental. Por último, el fomento de exportaciones con un contenido medioambiental por parte de los gobiernos es cada vez más importante, con la finalidad de obtener posiciones ventajosas en un mercado de indudable crecimiento en los próximos años, algo que vienen haciendo países como Japón, Estados Unidos o Gran Bretaña a través de sistemas de crédito a la exportación o de promoción directa de exportaciones para este tipo de bienes o de servicios.

Otro tema de interés es que, en el marco de la industria, se integre cada vez en mayor medida el medio ambiente a la hora de tomar decisiones, algo que, como ya mencionamos en el capítulo 4.5, depende básicamente de la presión indirecta que los consumidores ejerzan sobre las empresas en este sentido. El hecho de que las empresas tengan mayor conciencia medioambiental ayudará al desarrollo de los sectores de servicios y de equipamientos medioambientales, lo que implicará creación de empleos. Por otra parte, el que las actividades contaminantes de algunas empresas tengan un impacto en la salud de sus trabajadores puede llevar a una mayor presión de éstos para que las empresas cumplan determinados criterios ambientales y de seguridad (a través de las negociaciones colectivas, si bien España va bastante atrasada en este sentido), lo que de nuevo incentiva el empleo indirecto (recurriendo a otras empresas) o directo (si la propia empresa crea sus departamentos ambientales).

- **uso de políticas medioambientales que eviten efectos adversos en el empleo**: esto pasa por una mayor utilización de instrumentos económicos (en general más eficientes que las medidas de regulación en términos del coste que impone a las empresas) y por un mayor énfasis en el estudio de la relación entre efectividad y coste de las medidas medioambientales que se vayan a adoptar.

- **aplicación de una reforma fiscal "ecológica"**: se trataría de implantar impuestos ecológicos neutrales desde el punto de vista de la recaudación, en el sentido de los que ya hemos visto en el capítulo 4 y veremos más adelante al estudiar los análisis empíricos. Las posibilidades son

diversas, pero siempre con la intención de reducir el coste económico y en términos de empleo del impuesto ecológico, ya sea reduciendo impuestos sobre la renta personal o de las empresas, el IVA, o cotizaciones sociales. Podemos avanzar, a partir de lo ya visto con anterioridad, que el impacto sobre el empleo será tanto más favorable cuanto mayor sea la incidencia en los costes empresariales (y, en definitiva, en el precio) de la medida adoptada, por lo que las reducciones en las cotizaciones, en el IVA o en el impuesto de sociedades podrían llevar a resultados interesantes en este sentido, no ya sólo con vistas a minimizar el impacto negativo sobre el empleo, sino incluso a crear empleos en términos netos, especialmente si va unido a otras medidas ya comentadas o que comentaremos después. Señalar, además, que este campo de estudio está muy en boga actualmente por la posibilidad de lograr un doble dividendo[27] (mejora ambiental y creación de empleo) a través de estas medidas sin que la recaudación impositiva (el déficit público en suma) o los precios (a través de los costes) se vean afectados.

- por último, vamos a citar **otras iniciativas para crear empleos relacionados con el medio ambiente**. La privatización de empresas públicas tiene efectos contradictorios sobre la creación de este tipo de empleos : por una parte, la mayor parte de las privatizaciones terminan con despidos para racionalizar estructuras que, en parte, deberían afectar a los empleos

[27] La hipótesis del doble dividendo ha despertado en los últimos años un gran interés en la literatura científica acerca de la relación entre medio ambiente y empleo. Una justificación teórica de la existencia de este doble dividendo puede encontrarse en Lans Dovenberg, A. y de Mooid, R. (1996): **Environmental taxation and the double dividend: The role of factor substitution and capital mobility**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer*, págs. 3 a 52. En Bohm, P. (1997): **Environmental taxation and the double dividend: Fact or fallacy?**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan*, págs. 106 a 124, se llega a la conclusión de que la existencia de un doble dividendo puede llegar a producirse, si bien debemos considerar cada caso aisladamente, pues no siempre tienen por qué ser así. Por su parte, Ekins llega a la conclusión de que el concepto de doble dividendo no sólo debe aplicarse a que la mejora ambiental vaya acompañada de creación de empleo, sino que este dividendo debe extenderse a posibles mejoras distributivas, en las cuentas públicas o en la eficiencia general del sistema productivo; véase Ekins, P. (1997): **The dividends from environmental taxation**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan*, págs. 125 a 162.

ambientales ; por otra parte, el mayor énfasis puesto por la empresa privada para agradar a los consumidores (es básico para su subsistencia dado la mayor competencia que debe afrontar) puede llevar a un incremento de las actividades medioambientales que implique una mayor contratación en este subsector y, por tanto, creación de empleo.

Por otra parte, las estrategias de dirección de las empresas tienden cada vez en mayor medida a fomentar el "es mejor prevenir que curar" en cuestiones medioambientales, sabiendo que la prevención es menos costosa que las posteriores actividades correctoras. En este sentido, la prevención debe situarse, no sólo en el proceso de producción y de distribución del bien, sino también en que el propio bien cumpla con una serie de criterios ambientales, como que sea de larga duración o que sea susceptible de reutilización o de reciclaje. En ciertos aspectos el impacto de estas medidas preventivas sobre el empleo puede ser negativo (la prevención suele ir ligada a un menor uso de recursos, entre los que figuraría la mano de obra), pero por otra parte daría lugar al nacimiento o la expansión de sectores como el de la reutilización (tiendas de segunda mano, servicios de reparación, etc.) o el reciclaje que, por otra parte, suelen ser bastante intensivos en mano de obra.

Por último, debe hacerse mención a determinadas estrategias encaminadas a la consecución de un desarrollo sostenible que, a largo plazo, implicaría un cambio completo en las estructuras productivas tal como existen en la actualidad (en este caso los efectos sobre el empleo son difíciles de estimar, aunque se puede suponer que esta economía sería más intensiva en mano de obra que la actual[28]), aunque a corto plazo puede implicar el desarrollo de sectores (equipamiento medioambiental, reciclaje, técnicas forestales, energías renovables, turismo ecológico, etc.) que conllevarían creación de puestos de trabajo.

Como conclusión, se puede afirmar que, desde una perspectiva teórica, los posibles efectos de una política medioambiental sobre el empleo pueden ser de muy distinto signo pues, como hemos visto, existen efectos negativos y efectos positivos. Se puede concluir, no obstante, que frente a lo que se

pensaba en los años 70 y en los 80, de que la política de protección del medio natural implicaría unos costes económicos que se traducirían en un mayor desempleo (algo que llevó a que la aplicación de este tipo de políticas fuera la mínima imprescindible en una época en la que el desempleo era la mayor preocupación de buena parte de los gobiernos de los países industrializados), hoy en día existen indicios (refrendados por parte de la evidencia empírica disponible, como veremos a continuación) de que una política medioambiental adecuadamente diseñada en base a las consideraciones realizadas, y aplicada de forma gradual, no sólo puede minimizar el coste en términos de empleo de este tipo de medidas, sino que puede llevar a una creación neta de empleos.

5.2.2 REPASO A LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS.

Antes de comenzar con el análisis de los estudios empíricos propiamente dichos, vamos a realizar un repaso a cómo está hoy en día la estructura industrial de los sectores de equipamiento y de servicios medioambientales, como paso previo a la exposición de algunas cifras del empleo que se concentra en esta industria.

Como ya hemos indicado con anterioridad, los sectores industriales y terciarios relacionados con el medio ambiente[29] han tenido en el último decenio una importante alza en cuanto a su participación porcentual en el PIB de la mayor parte de los países industrializados. De hecho, las previsiones para los años venideros apuntan a que este crecimiento va a seguir produciéndose, si bien de forma desigual en función de las áreas geográficas en que nos centremos (ver CUADRO 5.5). Así, el impulso que para este sector representan los países europeos y Estados Unidos, se verá reemplazado en parte por el que a partir del año 2000 supondrán los países de Extremo Oriente

[28] Un ejemplo de esta tendencia a una mayor intensificación en el uso de la mano de obra sería el retorno a una agricultura más extensiva que se viene pidiendo en foros de economía ecológica.

[29] En OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**. *OCDE*, págs. 8 a 13, se lleva a cabo una definición precisa de qué tipo de industrias y de proveedores de servicios se encuentran dentro de una categoría que se podría denominar medioambiental.

y del sudeste de Asia, conforme esos países vayan adaptando en sus legislaciones una serie de políticas medioambientales más estrictas. Como es lógico, este crecimiento de los sectores relacionados con el medio ambiente se traducirá en una mayor demanda de puestos de trabajo que, en condiciones normales, debe ayudar a combatir el desempleo.

CUADRO 5.5

EVOLUCIÓN MUNDIAL DEL MERCADO MEDIOAMBIENTAL

	OCDE		ECOTEC			ETDC		EBI	
	1990	*2000*	*1992*	*2000*	*2010*	*1990*	*2000*	*1992*	*1998*
Norteamérica	85	125	100	147	240	125	217	145	199
Iberoamérica	-	-	2	5	15	-	-	6	10
Europa	66	99	65	98	167	78	213	108	159
Asia	26	42	63	85	149	46	138	30	49
Resto del Mundo	21	34	-	-	-	6	12	6	9
Total mundial	200	300	210	320	570	255	580	295	426

Fuente : elaboración propia a partir de OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**, pág. 10.

En millardos de dólares.

ETDC : Environmental Technologies Development Corporation.

ECOTEC : Dependiente de los Dptos. de Medio Ambiente y Comercio e Industria del Gobierno británico.

EBI : Environmental Business International.

Con todo, estas previsiones acerca del mercado de bienes y servicios ambientales deben ser tomadas con la lógica cautela, pues no son más que aproximaciones futuras globales. A pesar de ellos, es probable que pequen de conservadoras a la vista de la importancia creciente que van tomando las consideraciones medioambientales tanto en el mundo de la empresa como a nivel gubernamental, lo que previsiblemente debería reflejarse en la evolución futura del sector objeto de estudio.

Si estas cifras, a partir del estudio de la OCDE que aparece en la primera columna[30], se desagregan por sectores, se observa como en el año de referencia del estudio (1990), el sector de gestión de residuos en el agua era el que mayor peso tenía en la mayoría de los países de la OCDE (con la notable excepción de Estados Unidos, donde este papel lo desempeñaba el subsector

[30] Véase OCDE (1992) : **The OECD environment industry : Situation, prospects and goverment policy**. *OCDE*.

de gestión de residuos urbanos y peligrosos). Sin embargo, las previsiones para el año 2000 apuntaban a que los servicios medioambientales, y en menor medida la gestión de residuos urbanos y la industria de bienes de equipamiento medioambiental, serían los que registrarían un crecimiento anual más rápido (en torno al 6-7%) que cabe esperar que se traduzca en una mayor demanda de mano de obra hacia estos sectores.

Centrándonos ya en la situación en lo que al empleo se refiere, tanto en base a datos conocidos para la primera mitad de los 90 como para proyecciones de crecimiento del empleo en este sector en términos generales[31], se pueden realizar las siguientes consideraciones. En primer lugar, en cuanto al volumen en términos absolutos y relativos de empleo, las cifras se resumen en el CUADRO 5.6 y el GRÁFICO 5.1. Aquí se puede observar como en la mayor parte de los países el porcentaje de empleo en el sector medioambiental en relación al empleo total no llega al 1% (pese a que las excepciones son de países con un gran peso en la economía internacional por su fuerte industrialización, a saber, Alemania, Francia, Japón y Estados Unidos), mientras que por otra parte se puede remarcar que en la mayoría de los países la participación del empleo ambiental en los sectores industriales es mayor que en los servicios[32] (con la excepción de Francia y Gran Bretaña), debido probablemente a que la industria medioambiental es más intensiva en el factor trabajo (y éste está menos cualificado) que la prestación de servicios ambientales.

Por otra parte, en el CUADRO 5.7 y GRÁFICO 5.2 se observa el crecimiento anual del empleo en la industria medioambiental en diferentes períodos para 5 países de los que hemos podido ver en el cuadro anterior, pudiendo constatar como el crecimiento del empleo ambiental en todos ellos es relativamente significativo, con mención especial para los Estados Unidos por su elevada tasa anual de crecimiento (que se suma al hecho de contar con uno

[31] Más adelante veremos proyecciones de crecimiento del empleo debido a las políticas medioambientales, por subsectores, así como por grado de formación de la mano de obra.

[32] Los datos en cuanto a participación entre empleo industrial y empleo terciario dentro del sector medioambiental se encuentran disponibles en OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, pág. 38, aunque sólo para algunos países, pues en la mayor parte de ellos los datos son agregados.

de los mayores porcentajes de empleo ambiental de los países desarrollados) y para Italia porque, al hecho de contar con una participación muy baja del sector medioambiental (como se ve en su empleo) en el conjunto de la economía, se le une que el crecimiento del empleo en este sector está prácticamente estancado. Con todo, cabe esperar que conforme los países del sur de Europa (de los que Italia es el principal representante en cuanto a su peso económico) vayan llegando a los niveles de concienciación en los temas referidos a la protección del medio natural de los que ya gozan otros países industrializados, esta situación vaya evolucionando en otro sentido.

CUADRO 5.6

EMPLEO EN EL SECTOR MEDIOAMBIENTAL

	INDUSTRIA	SERVICIOS PRIVADOS	SERVICIOS PÚBLICOS	TOTAL MEDIOAMBIENTAL	% EMPLEO TOTAL
Australia	-	-	-	10,8	0,15
Canadá	-	-	-	60-70	0,53
Dinamarca	19,2	-	3,7	22,9	0,86
Francia	110	139		249	1,12
Alemania	256	94	71,6	421,6	1,20
Italia	9,6	-	-	9,6	0,05
Japón	550	172,9	91,3	814,2	1,27
Gran Bretaña	38,5	103,2		141,7	0,55
Estados Unidos	-	-	-	1.385	1,18

Fuente : elaboración propia a partir de OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**, pág. 38.

Todos los datos en miles, excepto si se indica lo contrario.

Los datos se basan en estimaciones nacionales basadas en diferentes definiciones del sector ambiental.

Los datos son para distintos años entre 1990 y 1994, según países.

CUADRO 5.7

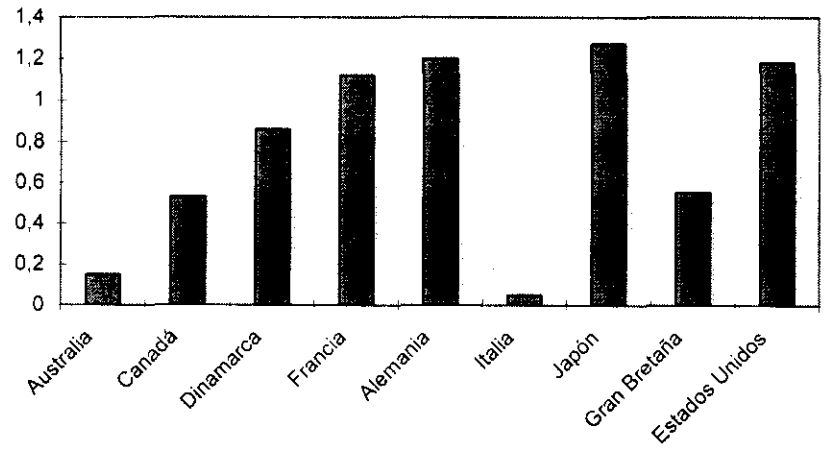
CRECIMIENTO ANUAL DEL EMPLEO MEDIOAMBIENTAL

	PERÍODO	CRECIMIENTO ANUAL EN %
Estados Unidos	1990-95	10,7
Canadá	1992-95	3,0
Japón	1993-2000 *(Estimación)*	3,6
Italia	1993-94	- 0,1
Australia	1993-95	4,1

Fuente : OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**, pág. 28.

Para finalizar el análisis de la estructura del empleo medioambiental, vamos a hacer referencia a dos cuestiones adicionales. La primera de ellas se refiere al tamaño en número de empleados de las empresas del sector que nos ocupa, donde los datos no son concluyentes, puesto que varían en función de cuál de los 3 países para los que existen datos se considere[33]. Así, en Alemania, donde el peso del sector secundario es elevado dentro de la economía en su conjunto y, al hablar más específicamente, dentro del sector ambiental, las empresas de gran tamaño (en número de empleados) son las predominantes (el 44,6% tienen más de 100 empleados con datos de mediados de los 80), mientras que en otros países (Italia y Suiza, en este caso), donde el peso de la industria no es tan fuerte en la generación del valor añadido, las empresas con pocos empleados predominan ampliamente en el sector de bienes y servicios medioambientales.

GRÁFICO 5.1
% EMPLEO MEDIOAMBIENTAL SOBRE EMPLEO TOTAL



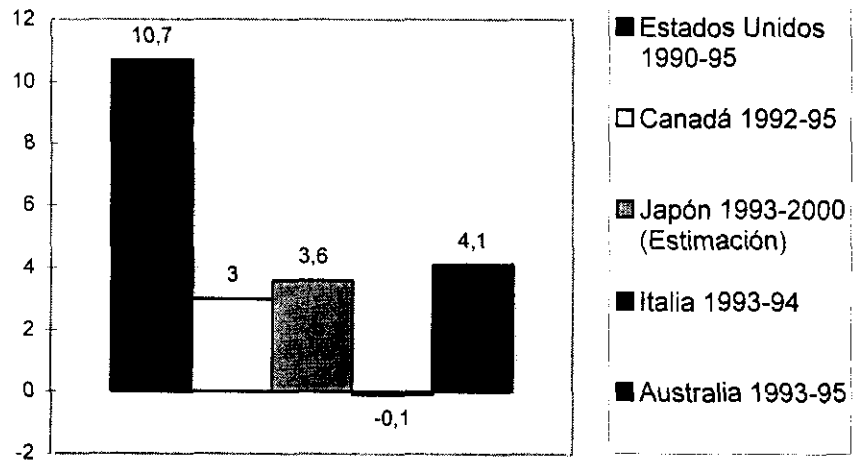
En segundo lugar, en cuanto a la formación de los empleados, atendiendo a estadísticas de distintos países[34] parece deducirse que dentro de

[33] Véase OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**. *OCDE*, pág. 15.

[34] Quien esté interesado en estas estadísticas puede acudir a OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 40 a 43. Debe señalarse, en todo caso, que las

los sectores de fabricación de equipamiento industrial predominan los trabajadores de cuello azul, con pocos estudios, igual que sucede en algunos servicios que se entremezclan con actividades industriales, como el tratamiento de aguas o la recogida y gestión de residuos. Sin embargo, en sectores de consultoría ambiental, la proporción de personal con un alto grado de formación es muy elevada, al ser éste un subsector que requiere un alto grado de cualificación ; además, no debe pasarse por alto que, buena parte de las actividades industriales precisan de científicos e ingenieros a la hora de desempeñar su labor, lo que lleva a que, en los estudios comparando el tipo de empleo en el sector ambiental con el existente en el conjunto de la economía (como el realizado para Alemania en 1993), el sector industrial ambiental demuestre ser más intensivo en mano de obra cualificada que el conjunto de la economía.

GRÁFICO 5.2
CRECIMIENTO ANUAL EN % DEL EMPLEO MEDIOAMBIENTAL



Vamos a comenzar el repaso a los estudios empíricos haciendo mención en primer lugar a los efectos positivos y negativos que la política medioambiental pueda tener sobre el empleo mediante el enlace de cuestiones teóricas y de trabajos empíricos que se han realizado sobre el tema, para

estadísticas que se van a comentar de Alemania, Suiza, Canadá y Francia, no son homogéneas ni en su elaboración ni en la presentación de los resultados.

después pasar a comentar trabajos realizados ya en base al efecto conjunto, en primer lugar referidos a la Unión Europea y luego a otras zonas del mundo.

Los **efectos positivos** que puede tener la política de protección del entorno sobre el empleo se han estudiado fundamentalmente en Estados Unidos y Alemania. La creación de empleo en todos los casos es bastante significativa, yendo ligada en buena medida al volumen de gasto (público y privado) que se lleve a cabo en medio ambiente. Así, en Estados Unidos, el gasto en 1992 de 170 millardos de dólares permitió la creación de casi 4 millones de puestos de trabajo relacionados con cuestiones medioambientales, mientras que la previsión para el año 2005 supone que 292 millardos de dólares llevarán a la creación de prácticamente 5,4 millones de empleos[35].

Por su parte, los análisis referidos a Alemania plantean la posibilidad de comparar la cantidad de puestos de trabajo directos e indirectos que se crean (ver CUADRO 5.8), siendo la diferencia que los indirectos se refieren al suministro de bienes y servicios para la protección ambiental. Como puede verse en el cuadro, la creación global de empleos en este sector tiene un fuerte crecimiento (el 220% entre 1980 y 1994, con una previsión del 260% hasta el año 2000), centrándose esta creación de puestos de trabajo en los empleos indirectos (cada vez en mayor medida, por otra parte), con la excepción de lo que pasó en Alemania del Este tras la reunificación (1990), momento en el que la urgente regeneración del tejido ambiental, fuertemente degradado, condujo a un incremento fuerte del gasto que llevó a una significativa creación de puestos de trabajo directos. Como se ve, la política medioambiental (básicamente a través del gasto ambiental público o del privado, que también puede estar inducido en buena medida por las reglamentaciones o actuaciones fiscales del sector público) no sólo genera empleo de por sí, sino que tiene un importante efecto multiplicador que se manifiesta en la creación de empleos indirectos.

[35] Las cifras están referidas a un estudio en base al gasto medioambiental y a las tablas input-output, en el que la cantidad de dólares se mide en dólares constantes de 1992. Como puede comprobarse, el gasto por puesto de trabajo creado es alto en términos relativos, creciendo además a lo largo del período considerado. Otro aspecto a considerar es que no indica cuál es la duración de los contratos de los puestos de trabajo creados.

CUADRO 5.8

CREACIÓN DE EMPLEO MEDIOAMBIENTAL EN ALEMANIA (en miles)

	1984	*1990*	*1994*	*2000 (Estimación)*
Alemania Occidental	434	597	642	786
• **Empleos directos**	158	255	284	290
• **Empleos indirectos**	276	342	358	496
Alemania Oriental	-	83	314	346
• **Empleos directos**	-	-	224	66
• **Empleos indirectos**	-	-	90	280
Total	434	680	956	1132

Fuente : OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**, pág. 36.

La creación de este empleo se centra en los sectores manufactureros[36] (especialmente en el de fabricación de bienes y equipamientos medioambientales), mientras que los servicios y el gobierno figuran como los segundos empleadores de mano de obra medioambiental, siguiéndoles a mayor distancia los sectores de transporte y de comercio. En cuanto a Alemania, el reparto entre creación de empleos en actividades secundarias y terciarias es muy equitativo, aunque se observa una tendencia a que los servicios vayan ganado peso en términos relativos conforme se avanza a lo largo de los años considerados[37].

Mientras que en el caso de los efectos positivos sobre el empleo derivados de la política medioambiental, éstos se deben en su mayor parte al gasto medioambiental tanto público como privado que se lleva a cabo (que puede obedecer a muy distintos motivos : gasto público, gasto privado inducido por el sector público, gasto privado provocado por razones comerciales o de marketing, etc.), los efectos negativos que vamos a ver a continuación se deben a la caída en la actividad económica en términos del PIB (debida al

[36] En base a estadísticas para el año 1992 en Estados Unidos y para los años 1984,1990 y 1994 en Alemania. Véase OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, pág. 38 y 39.

[37] Se puede mencionar que la creación de empleo industrial se centra en los sectores de automóviles y maquinaria, así como en el de la construcción, mientras que en el sector servicios el peso del sector privado (especialmente en prestación de servicios puramente medioambientales) supera al del sector público, si bien para 1994 ambas cifras se acercan

incremento de los costes empresariales) que suele acompañar a la introducción de medidas de protección de la naturaleza. Con todo, como vamos a comprobar, y ya adelantamos en el capítulo 4, existen posibilidades (en especial en los impuestos ecológicos a través de una introducción neutral de los mismos) de aminorar la caída en el PIB ocasionada por la política medioambiental e, incluso, de incentivar el crecimiento económico en determinadas ocasiones.

Como estos **efectos negativos** (en términos de caída del PIB) son los que miden la mayor parte de los estudios macroeconométricos de simulación que veremos a continuación, vamos a empezar por referirnos, aunque sea con brevedad, desde una perspectiva más teórica, a las posibles causas de estos efectos perniciosos sobre el empleo de la política medioambiental, que vamos a resumir en 4 aspectos.

El primero de ellos son las desventajas competitivas que ocasionaría, que se concentrarían (al contrario de lo que pasa con las ventajas medioambientales de las medidas de protección del entorno, que se difunden para el conjunto de la sociedad) en los sectores más contaminantes, que suelen ser aquéllos con una mayor intensidad en el uso de energía y con estructuras productivas más anticuadas. De todas formas, ciertos subsectores o empresas pueden obtener eventualmente ventajas de esta peor situación inicial si terminan adaptándose a ella, pues pueden ganar mercados al adelantarse a sus competidoras en introducir tecnologías "verdes", lo que favorecería su competitividad interna y externa, contribuyendo a crear empleo.

La segunda causa, y la principal, de creación de desempleo por la política medioambiental, se produciría si la empresa afectada es incapaz de reducir sus costes por otras vías, teniendo en última instancia que cerrar. Hay que señalar, no obstante, que es muy difícil separar las causas que llevan a una empresa a cerrar por los costes medioambientales en que incurre debido a la política medioambiental, de otras posibles causas de cierre. La solución para intentar evitar cierres y el desempleo que ocasionan pasa, probablemente, por

---

como consecuencia de un gran incremento en el volumen de empleo público creado, probablemente como consecuencia del proceso de reunificación alemana.

ayudas públicas para la renovación del capital productivo, de manera que el nuevo permita procesos de producción más respetuosos con el medio natural.

Otro posible motivo por el que la política medioambiental puede destruir empleo o, al menos, no favorecer la creación de nuevos puestos de trabajo, es el hecho de que una política medioambiental demasiado estricta (que puede ser necesaria para la mejora de la situación ambiental) en un área geográfica concreta puede disuadir a las empresas que se quieran implantar en esa zona o que pretendan invertir para aumentar su capacidad productiva en plantas en esas comarcas, lo que impide la creación de puestos de trabajo. La solución pasaría, en este caso, por intentar compatibilizar de la mejor forma posible la creación o el mantenimiento de los puestos de trabajo con el estándar de calidad ambiental que pretenda alcanzarse, tarea en la que el peso de las decisiones políticas tendría mucho que decir.

Por último, una causa preocupante de pérdida de puestos de trabajo por la política medioambiental es la relocalización de empresas a que puede dar lugar la diferencia en la dureza y en el grado de cumplimiento de la política de protección del entorno entre regiones o países[38]. Esto, que dentro de un país daría lugar, más que a la pérdida de puestos de trabajo, a una reasignación de los mismos en beneficio de las regiones más permisivas, sería más grave si cabe cuando se habla de la posibilidad de que diferentes países compitan en costes a la hora de atraer empresas por medio de estas variables (que se sumarían a las habituales de costes laborales, financieros, posibilidad de ayudas públicas, etc.); sin embargo, este problema es discutido por algunos autores que señalan que esta tendencia a la relocalización empresarial debida a la política medioambiental, es menor de la esperable por al menos 3 razones :

* en primer lugar, los costes medioambientales son, casi siempre, una parte muy pequeña de los costes totales a la hora de decidir la puesta en marcha o la ampliación de una planta productiva.

[38] Cuando se produce entre países, da lugar a una migración de empresas hacia países refugio, donde la legislación medioambiental es más permisiva o más laxa en su cumplimiento, lo que se conoce como "dumping ecológico", tema sobre el que volveremos en el capítulo 6.

* en segundo lugar, incluso si los estándares medioambientales en un país son laxos, cabe esperar que se hagan más estrictos en el futuro, con lo que las empresas estarían en el dilema y la incertidumbre de aceptar un posible incremento significativo de los costes futuros de operación, dada la tendencia actual de dar cada vez mayor importancia a las cuestiones medioambientales que parece darse a nivel mundial.

* por último, las empresas multinacionales suelen aplicar los estándares de sus países de origen (la mayor parte de estas empresas proceden de países con legislaciones ambientales estrictas) como una forma de homogeneizar sus procesos de producción y de obtener así economías de escala.

Como puede comprobarse, los costes en términos de actividad productiva y del empleo que va ligado a ella no son despreciables en absoluto, si bien existen motivos para pensar que en buena parte de los trabajos que vamos a comentar a continuación se encuentran sobrevalorados (al mismo tiempo que la creación de puestos de trabajo directos e indirectos por la política medioambiental no se considera en ninguno de ellos, ya que se centran en calcular la pérdida de puestos de trabajo, en diferentes escenarios, al introducir un impuesto ecológico).

Vamos a comenzar el **análisis de los resultados empíricos** obtenidos en los estudios que se han llevado a cabo para la Unión Europea o los países que la componen[39]. El primer modelo que vamos a analizar es el HERMES, ya comentado en el capítulo 4.1, cuyos resultados en lo referente al mercado de trabajo están resumidos en el CUADRO 5.9. Se puede comprobar que los resultados, como ya vimos al analizar este modelo en cuanto a su efecto sobre

[39] Un cuadro resumen de las principales actuaciones por medio de impuestos ecológicos que han estimado su impacto en el empleo se puede encontrar en OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 76 a 78. Aquí se recogen además de los estudios que vamos a comentar a continuación otras estimaciones, en su mayor parte nacionales (Francia, Alemania, Bélgica, Austria, Irlanda y Gran Bretaña), que prevén, para un plazo de 10 años como media (que empieza a principios de los 90, dependiendo de los países, y finaliza en el año 2000 o el 2005), un crecimiento del empleo (con la excepción del estudio de Austria, que recoge una horquilla con valores positivos y negativos, y el modelo DRI que luego veremos) que oscila entre el 0,1 y el 2,8%, si bien en la mayor parte de los casos está en torno al 0,5%.

el PIB, difieren bastante en función de si la introducción neutral del impuesto se realiza mediante una reducción en la imposición directa de carácter personal o mediante una reducción en las cotizaciones sociales a pagar por las empresas.

CUADRO 5.9

MODELO HERMES : PRINCIPALES RESULTADOS PARA EL MERCADO DE TRABAJO

	Introducción neutral con impuestos directos			Introducción neutral con cotizaciones sociales		
	1995	*2000*	*2005*	*1995*	*2000*	*2005*
PIB	- 0,13	- 0,27	- 0,53	- 0,34	- 0,21	- 0,12
Coste salarial real	- 0,35	- 0,44	- 0,17	- 2,23	- 2,11	- 2,15
Productividad del trabajo	- 0,2	- 0,28	- 0,5	- 0,49	- 0,46	- 0, 51
Empleo	0,04	- 0,02	- 0,05	0,22	0,31	0,45
Tasa de desempleo	- 0,07	0.02	0.01	- 0,28	- 0,29	- 0,37

Fuente : elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, pág. 134 y 138.

Variaciones porcentuales respecto al año base.

Consistentemente con lo ya visto para el PIB, los resultados son mejores en el caso de que se reduzcan las cotizaciones sociales, pues el abaratamiento de estos costes laborales por medio de la reducción de un impuesto que recae directamente sobre el trabajo favorece la capacidad productiva de las economías consideradas, al tiempo que permite una mayor contratación de mano de obra y, como resultado, una caída en la tasa de desempleo. En el caso de la reducción de la imposición directa, el efecto sobre el empleo es negativo, pero muy poco significativo. Por último, se puede constatar como la caída en los costes salariales reales para las empresas es mucho más relevante si se reducen las cotizaciones sociales, como cabría esperar.

Si analizamos el modelo QUEST, que considera otras opciones de introducción neutral y las compara con la opción de incrementar la recaudación a través del impuesto, el resultado obtenido es parecido en cuanto a las tendencias que se observan pese a que es menos positivo en términos globales, considerando un período de tiempo menor (6 años desde el año base, ver CUADRO 5.10 y GRÁFICO 5.3).

CUADRO 5.10

MODELO QUEST : PRINCIPALES RESULTADOS PARA EL MERCADO DE TRABAJO

	Sin redistribución de ingresos (1)	Neutralidad con impuestos directos personales (2)	Neutralidad con cotizaciones sociales (2)	Neutralidad con el IVA (2)
PIB	- 1,2	- 1,1	- 0,7	0,4
Empleo	- 0,4	- 0,3	0,0	0,1
Costes laborales unitarios	- 0,3	- 0,4	- 0,6	- 0,2

Fuente : elaboración propia a partir de *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, pág. 52.

Variaciones porcentuales respecto al año base.

(1) El impuesto mixto CO_2/energía de 10 $ por barril de petróleo equivalente lo aplica la Comunidad Europea, Japón y Estados Unidos.

(2) El impuesto sólo se aplica en los países miembros.

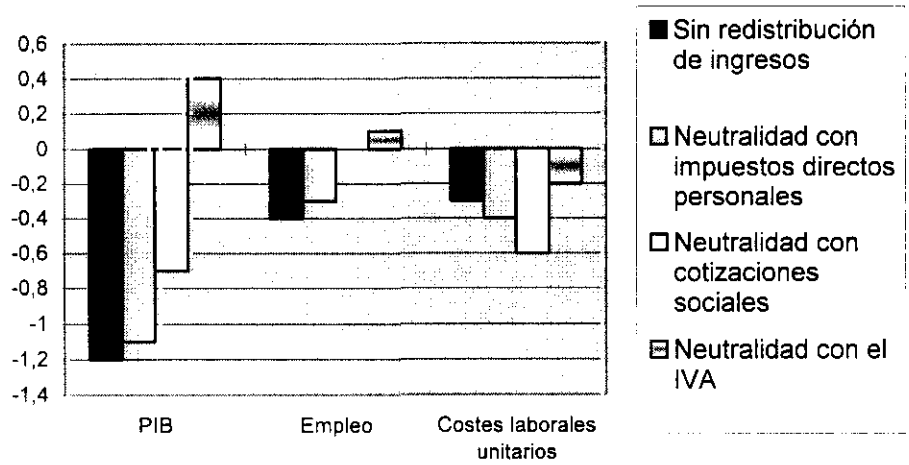
De nuevo los resultados vuelven estar en consonancia con la evolución del PIB. Se comprueba como, tanto desde la perspectiva del crecimiento económico como desde la del empleo, las mejores opciones son las de reducir las cotizaciones sociales (aunque en este modelo los resultados no han sido tan favorables como en el HERMES) y la de reducir el IVA. En ambos casos, el efecto positivo sobre el PIB se obtiene a través de una caída en los precios, que es mayor en el caso de que se reduzca el IVA (aunque esto dependerá de la resistencia de los precios a la baja), si bien sorprende bastante el poco efecto que sobre el empleo tiene la bajada de las cotizaciones sociales, habida cuenta de que la reducción en los costes laborales unitarios (mayor que si se reduce el IVA, que además es la posibilidad de entre todas las consideradas que menos rebaja los costes laborales) que se produce debería incentivar la contratación de mano de obra.

El modelo QUEST permite asimismo estimar que es lo que sucedería ante la introducción de un impuesto ecológico como el considerado en la Comunidad Europea en comparación con lo que pasaría en Estados Unidos y Japón[40]. El efecto sería más grave en la Comunidad Europea de lo que sería en Estados Unidos y Japón tanto en el caso de que no se reciclasen los ingresos como cuando se realiza la introducción del impuesto con neutralidad a

[40] Véase *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 66 a 70.

través de impuestos directos (con la excepción de Estados Unidos en el primer caso, lo que probablemente se debe a que el peso del sector privado estadounidense, muy significativo en términos relativos, se vería reducido si la introducción del impuesto no fuese neutral), lo que muy posiblemente se podría explicar por la mayor capacidad de ajuste de los mercados de trabajo de esos países frente a los de Europa, que les permitiría asumir con mayor rapidez y menor coste la implantación de este impuesto.

GRÁFICO 5.3
MODELO QUEST. MERCADO DE TRABAJO



Si utilizamos el modelo HERMES-MIDAS, pese al problema de presentar sólo resultados para 4 de los países de la Unión Europea por separado, para poder distinguir entre los resultados que se obtendrían ante un impuesto sobre la energía o un impuesto sobre el CO_2 equivalentes en términos de dólares por barril (en ambos casos sin ningún tipo de introducción neutral), se llega a la conclusión general (pese a que los resultados son diferentes en función del país que consideremos) de que, al igual que el PIB en todos los países es mejor con un impuesto sobre el CO_2 por las razones ya comentadas, al hablar de la tasa de paro los resultados son más confusos. Lo que sí parece observarse, ya que no parece existir correlación entre los resultados del PIB y los de la tasa de desempleo, es que se presenta una correlación negativa entre los costes laborales unitarios y el paro, lógica por otra parte.

En general, se observa una clara relación en la mayor parte de los casos entre la evolución del PIB y la del empleo (positiva en este caso) y entre los costes salariales y el empleo (que ahora es negativa), de manera que cuanto mayor es la reducción de costes salariales (y en última instancia de precios) mejor es el comportamiento de las cifras de desempleo, lo que sucede en el caso de una introducción neutral bien por medio de una reducción en las cotizaciones sociales, bien a través de una bajada en los tipos impositivos del IVA. Lo que parece comprobarse, en definitiva, es que, como ya mencionamos con anterioridad, la introducción de un impuesto ecológico no tiene por qué tener un efecto negativo de cara a la tasa de paro ; es más, el efecto puede ser positivo bajo determinadas circunstancias que ya han quedado expuestas[41].

Por su parte, dentro también del ámbito de la Unión Europea, el análisis de Capros el al. también merece atención[42]. Se basa en un modelo de equilibrio general en desarrollo para los 12 países que componían la Comunidad Europea en 1992, que se encuentran relacionados a través de sus flujos comerciales; se aplica el impuesto mixto propuesto por la Comisión en 1992 de manera neutral, por medio de una reducción simultánea equivalente en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social. El trabajo confirma la hipótesis del doble dividendo (ambiental y en términos de empleo) de este impuesto, aunque sus efectos sobre el desempleo no son excesivamente significativos (el país que más empleo crea es el Reino Unido con 149 mil

---

[41] Con todo, existen modelos, como el **DRI**, que incluye una combinación de medidas de política medioambiental (entre las que está un impuesto mixto gradual sobre la energía y el CO_2) para reducir las emisiones de CO_2, que aplicado a 11 países de la Comunidad Europea de principios de los 90, época por lo demás de referencia para todos los modelos que hemos comentado, obtiene resultados bastante peores en términos tanto del PIB como del empleo (una caída del 0,9 y el 0,8% respectivamente), si bien sin que los ingresos obtenidos por el sector público se reciclen a través de reducciones en otros impuestos, algo que, como hemos venido viendo, mejora bastante las prestaciones de los impuestos ecológicos. Quien esté interesado en consultar algo más sobre este modelo puede acudir a *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 57 y 58.

[42] Véase Capros, P.; Georgakopoulos, P. et al. (1996): **Double dividend analysis: First results of a general equilibrium model (GEM-E3) linking the EU-12 countries**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer Academic Publishers*, págs. 193 a 227.

nuevos puestos de trabajo, mientras que en España, por ejemplo, se crearían 70 mil nuevos empleos), estando sujetos a que el mercado de trabajo sea suficientemente flexible, lo que los autores parecen confiar, más que a decisiones gubernamentales, a la existencia de un desempleo elevado.

Otro trabajo similar en cuanto a sus planteamientos, si bien diferente en cuanto a los medios utilizados y a sus resultados es el de Brunello[43]. Este autor otorga gran importancia a los mecanismos institucionales que determinan el funcionamiento del mercado de trabajo, por lo que parte de un modelo simple de determinación salarial en el que los sindicatos juegan un papel importante, que a su vez incluye dentro del modelo WARM, que es un modelo de equilibrio general diseñado con la intención de obtener resultados medioambientales. El resultado al que se llega es que el dividendo sobre el empleo de políticas medioambientales combinadas con una reducción de las cotizaciones sociales empresariales es bastante reducido (de nuevo es mayor para Gran Bretaña, que parece contar con el mercado de trabajo más flexible, a tenor de estos resultados), con el agravante de que, para este autor, el resultado medioambiental sería negativo, al aumentarse las emisiones de CO_2[44]. La principal aportación de este autor estriba en que los resultados medioambientales y en términos de empleo serían mejores si el gobierno controlara las negociaciones salariales de manera que lo que el autor denomina "impuesto implícito" (derivado del comportamiento sindical) se viera reducido.

Si pasamos a comentar en síntesis los resultados de otros modelos[45] se observa que, aunque los resultados no son definitivos, la mayoría de las

---

[43] Véase Brunello, G. (1996): **Labor market institutions and the double dividend hypothesis**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer Academic Publishers*, págs. 139 a 170. El modelo obtiene resultados para 6 países de la Unión Europea: Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda y Gran Bretaña.

[44] Este resultado no queda bien explicado por el autor y parece un tanto sorprendente a la vista de que, en teoría, la política medioambiental debe ayudar a reducir las emisiones; sólo las aumentaría si la reducción en las cotizaciones sociales incrementara la actividad económica en gran medida, lo que debería llevar a un incremento significativo del empleo, algo que tampoco parece darse en los resultados del presente trabajo.

[45] De nuevo, como ya indicamos con anterioridad, la mayor parte de los trabajos empíricos dedicados a estimar la incidencia de la política medioambiental en el empleo (al igual que

estimaciones ofrecen cifras positivas en cuanto a los efectos que la política medioambiental produce sobre el empleo. Así un incremento en los gastos de protección ambiental en Francia entre 1965 y 1974 de 2 a 3,3 millardos de francos provocó una reducción en el desempleo de 43.500 personas[46] (con un incremento estimado del 0,3% en el PIB y de la inflación en un 0,1%). Otros análisis de los efectos de un incremento en la cantidad de programas medioambientales en Estados Unidos entre 1970 y 1987 muestra una caída del 0,4% en el desempleo (si bien acompañada de una caída en el PIB del 0,7% y de un incremento del nivel general de precios del 7,4%, probablemente debidos al fuerte efecto expulsión que parece darse en esta economía ; en todo caso, la política medioambiental pareció ser positiva de cara al empleo).

En Holanda se llevó a cabo un estudio en el que se contemplaba el efecto de que se doblasen los gastos medioambientales entre 1979 y 1987, con unos resultados que dependían en gran medida de si esta política era seguida por otros países o no[47]. En función del escenario elegido se podía crear o destruir empleo (la misma variabilidad presentan las cifras de la

---

sucede con prácticamente todas las variables macroeconómicas que hemos estudiado hasta ahora) se centran en impuestos ecológicos de distintos tipos, ya que la utilización de otros instrumentos a un nivel geográfico amplio (regional cuanto menos) es muy reducida, siendo además sus efectos en el empleo relativamente pequeños, con la posible excepción de las subvenciones para renovar o instalar maquinaria o equipamiento medioambiental que, en el caso de que logren evitar el cierre o la reducción de capacidad de una planta productiva, sí que consiguen efectos positivos sobre el empleo, si bien éstos son puntuales y no tienen mucha incidencia a nivel agregado.

Los resultados de estos modelos adicionales se pueden encontrar en OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 50 a 54 ; Turner, R. ; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics : An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 240 y 241 ; y Bartelmus, P. (1994) : **Environment, growth and development**. *Routledge*, págs. 94 a 96.

[46] Aunque no he podido consultar la fuente original de este estudio, imagino que se habrá tomado un especial cuidado a la hora de distinguir el efecto de este gasto medioambiental sobre el desempleo del de otras medidas, pese a lo cual los datos deben tomarse con la debida cautela, al igual que pasa con varios de los estudios que comentaremos a continuación.

[47] Sobre este tema volveremos en el capítulo 6 cuando comentemos la importancia de la coordinación internacional de las políticas medioambientales con vistas a minimizar el posible impacto negativo de las mismas.

evolución del PIB y de la inflación), si bien el efecto final era prácticamente despreciable. Por último, en Noruega, un programa público para incentivar un mayor gasto del sector privado en medio ambiente entre 1974 y 1983 ofrece resultados positivos para el desempleo (con una reducción en 25.000 personas), pero sobre todo en el crecimiento económico (aumento del 1'5% en el PIB), por el impulso que este mayor gasto privado supondría para la economía.

Otros estudios ofrecen resultados menos precisos, como sucede con el de Pearce (1991)[48], que resume distintos estudios para Holanda, Noruega y Gran Bretaña que muestran efectos de distintas políticas medioambientales sobre el desempleo que, o bien son despreciables, o son ligeramente positivos. Por otra parte, Doeleman (1992) también recoge una serie de estudios[49] que, en su mayor parte, recogen efectos positivos sobre el empleo de muy diferentes políticas medioambientales : incrementos del gasto medioambiental, políticas de conservación y ahorro de energía, políticas de prevención de contaminación atmosférica y acuática, impuestos sobre el carbono o políticas para la promoción de energías renovables.

Como puede comprobarse, al contrario de lo que inicialmente se consideraba, las políticas medioambientales, sean del tipo que sean, especialmente las implementadas mediante impuestos ecológicos, pueden llegar a rendir resultados positivos de cara a la creación de puestos de trabajo (o al menos minimizar su impacto negativo en los pocos casos en que las estimaciones presentan este tipo de resultados), siempre que la puesta en práctica de este tipo de medidas se lleve a cabo de una manera adecuada, como hemos venido viendo a lo largo de este apartado. No debe olvidarse, no obstante, que la mayor parte de los análisis comentados se centran en el corto o medio plazo, ya que a largo plazo se supone que el empleo no se verá afectado por la política medioambiental, pues el efecto fundamental de ésta

[48] Recogido en Turner, R. ; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics : An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, pág. 241.

[49] En ocasiones, como pasaba con el de Pearce, ya han sido comentados con anterioridad. En este caso, el trabajo de resumen de Doeleman está tomado de Bartelmus, P. (1994) : **Environment, growth and development**. *Routledge*, pág. 95.

sería el de producir una reasignación de los recursos de la economía, como se vio en algunos de los trabajos presentados en el capítulo 4.

5.2.3 ALGUNOS EJEMPLOS PROPUESTOS.

Vamos a terminar el presente apartado haciendo referencia brevemente a algunos ejemplos significativos del impacto que ciertas medidas de política medioambiental propuestas o llevadas a la práctica han tenido o están teniendo sobre el empleo, aunque fundamentalmente, con la intención de no excedernos en demasía en el espacio dedicado a este tema, vamos a citar una serie de referencias bibliográficas donde el lector puede encontrar ejemplos de este tipo.

En primer lugar vamos a referirnos a algunos ejemplos que se han propuesto que tratan de compaginar objetivos medioambientales con la creación de puestos de trabajo, recogidos en el *Libro Blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo de la Comisión Europea*[50], a pesar de que tiene visos de que, en su mayor parte, no va a salir adelante. Aparte de recoger la introducción de un impuesto ecológico neutral desde la perspectiva de la recaudación (recomendando que se haga por medio de una reducción en las cotizaciones sociales empresariales) propone un cambio estructural en los modos de producción seguidos en la Comunidad que han llevado, en su opinión, a una utilización ineficiente de los recursos (en favor de la sobreutilización de los recursos naturales en detrimento del factor trabajo, debido a que los primeros han tendido a ser más baratos).

Proponen de esta forma la definición de un modelo de desarrollo sostenible que compagine creación de empleo y protección de los recursos naturales a través de una combinación de medidas : potenciar el uso de tecnologías limpias y de energías renovables, fomentar la investigación teórica

[50] Véase Comisión Europea (1993) : **Libro Blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo**. *Comisión Europea*, que en su capítulo 9 y, sobre todo en el 10 (que se pueden consultar en el *Boletín de Información Comercial Española nº 2406* de marzo de 1994), hace referencia a una serie de planteamientos que pueden llevar a una convergencia en cuanto a la creación de empleo y la protección del medio natural.

y aplicada de carácter medioambiental, utilizar impuestos ecológicos y subvenciones con el mismo fin, tratar de llegar a acuerdos de cooperación y coordinación a nivel internacional, así como poner en marcha políticas sectoriales de transporte, agricultura, industria y energía más compatibles con el medio ambiente.

En definitiva, se trata de potenciar la infraestructura medioambiental de la Unión Europea (lo que crearía empleos para su construcción, así como para su operación y mantenimiento), fomentar el uso del transporte público (para lo que se plantean infraestructuras de transporte como la red de trenes de alta velocidad), promover el ahorro y la eficiencia energética con ayudas públicas (de nuevo se crea empleo al subvencionar la instalación, conservación y reposición de mecanismos en este sentido) e incentivos económicos, y reducir los costes laborales (con bajadas en cotizaciones sociales o, de forma indirecta, reduciendo el IVA o el impuesto sobre los beneficios de empresas) a cambio de la implantación de una imposición sobre la contaminación en sus diferentes formas[51].

Otra posibilidad, ya comentada (la reducción en impuestos que gravan a las empresas, especialmente las cotizaciones que éstas pagan a la Seguridad Social, a cambio de la introducción de impuestos ecológicos de distintas clases), se está llevando a la práctica, de distintas formas, y con cierta timidez en cuanto al tipo de impuesto ecológico que se introduce (en muchos casos son impuestos menores, como impuestos por vertidos, o incrementos de impuestos sobre la energía ya existentes), en varios países europeos[52], casi todos en la segunda mitad de los 90, como por ejemplo Bélgica, Dinamarca, Gran Bretaña, Holanda o Suecia, siempre con la clara finalidad de trasladar la carga impositiva desde el empleo hacia la protección del medio ambiente.

---

[51] Según encuestas de la Comisión, estas propuestas eran respaldadas por el 60% de los ciudadanos, si bien cabe preguntarse si el respaldo entre los empresarios, visto lo reacios que son ante nuevos impuestos, será tan elevado.

[52] Se puede ver un resumen actualizado de en qué sentido se ha producido este cambio en distintos países en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 34 y 35.

Existen numerosos libros[53] que muestran ejemplos de distintos casos en los que iniciativas medioambientales, ya sean del sector público o del sector privado (la mayor parte de éstas últimas a instancias de los consumidores), han llevado a creación de empleo en el marco de los países anglosajones. Los ejemplos de creación de puestos de trabajo que se recogen en estos libros (en los que también se recogen cifras concretas) incluyen multitud de posibilidades, en su mayor parte ligadas a nuevos sectores en expansión cuya actividad puede ser incentivada por el sector público mediante regulaciones e instrumentos económicos. Estos ejemplos son, entre otros :

- instalación y mantenimiento de energías renovables.
- instalación y reposición de sistemas de ahorro de energía.
- reciclaje, reutilización y recuperación de materiales y bienes en general, en parte a través del sector de reparaciones.
- limpieza y reforestación de la cubierta forestal.
- desarrollo del transporte público interurbano (con el tren básicamente) y urbano (metro, cercanías, tranvías y autobuses).
- servicios medioambientales (consultorías, auditores, etc.).
- ingeniería o química ambiental (desarrollo de procesos de limpieza y depuración).
- gestión (almacenamiento o incineración) de residuos urbanos y peligrosos.
- fabricación y mantenimiento de equipamientos medioambientales.
- construcción y reparación de plantas de tratamiento o depuración de vertidos y residuos.
- especialistas en derecho ambiental.
- especialistas en educación ambiental.

---

[53] Pueden consultarse, entre otros : Silverstein, M. (1991) : **El factor ambiental**. *Pirámide*, cap. 10 ; Renner, M. (1992) : **Creación de empleos sostenibles en países industrializados**, en **La situación en el mundo 1992**. *Ed. Apóstrofe*, págs. 230 a 256 (en volúmenes de otros años de *La situación en el mundo* aparecen en ocasiones artículos sobre este tema) ; Morena, J. y Elena, C. (1994) : **Creación de empleo y protección del medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423*, págs. 2123 a 2125.

– personal administrativo (fundamentalmente en la Administración Pública) y de vigilancia y control.

Igualmente se han hecho estudios de las posibilidades de creación de empleos relacionados con la conservación del medio ambiente y la gestión de los recursos naturales en España[54] que se centran en la creación de empleo en el sector forestal, en la ingeniería ambiental, en la provisión de servicios ambientales, en la restauración hidrológica y en el medio rural. Precisamente, el papel que puede jugar la protección del medio natural en la potenciación y la recuperación del entorno rural puede ser muy importante a través de múltiples vías : desde las ya mencionadas del sector forestal, hasta el desarrollo de la agricultura biológica[55] o el auge que está experimentando el turismo rural o ecológico, que supone una significativa generación de autoempleo y de puestos de trabajo por cuenta ajena en el entorno rural.

Por otra parte, se han llevado a cabo multitud de esquemas distintos[56] en los países europeos (incluida la Unión Europea en su conjunto), norteamericanos y Japón, para la creación de puestos de trabajo directos relacionados con el medio ambiente, para la puesta en marcha de proyectos medioambientales que pretenden ser compatibles con la creación de empleo, o

---

[54] Se puede consultar al respecto la obra MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente*, donde se recogen los primeros trabajos sobre este tema en nuestro país, en especial : Gutiérrez, A. y López, M. (1990) : **El medio ambiente y la generación de empleo**, págs. 286 a 292 ; García, A. (1990) : **Perspectivas del empleo en la creación y mejora de bosques en la CEE. Especial referencia a España**, págs. 339 a 344 ; Hernández, S. (1990) : **Ingeniería, impacto ambiental y empleo**, págs. 344 a 353 ; Mesanza, B. (1990) : **El medio rural creador de empleo**, págs. 363 a 368 ; Peña, J. (1990) : **Forestación, medio ambiente y empleo**, págs. 369 a 376.

[55] Que al volver a las características que existían en la agricultura extensiva es mucho más intensiva en mano de obra que la actual, que está fuertemente mecanizada. Además no debe pasarse por alto que este sector supone una generación de valor añadido y, por tanto, de ingresos, muy significativa de cara al medio agrario en una época en la que la demanda de estos productos está en alza, mientras que la protección a la agricultura que proporcionan los fondos europeos (FEOGA) y nacionales probablemente descenderá para adaptarse a unos tiempos de menor intervención pública, mayor control del gasto público y mayor apertura al comercio internacional.

[56] Que se pueden encontrar resumidos en OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 56 a 66.

para llevar a cabo políticas activas de creación de empleo que contaban con una segunda finalidad ambiental. Estas políticas incluían muchos tipos de medidas : desde una política fiscal de gasto medioambiental expansiva con la finalidad adicional de crear empleo, hasta políticas de reciclaje para el desempeño de trabajos relativos al medio ambiente por mano de obra desocupada, pasando por programas directos de creación de empleo por parte de las empresas que comprendían a los empleos medioambientales entre sus prioridades, por citar algunos ejemplos.

Para terminar, como bien señala Sierra[57], existe un déficit medioambiental significativo en la sociedad y en la economía actuales, que las estimaciones realizadas por distintas fuentes cifran entre 0,6 y 5,3 billones de ptas.[58] para España, debido a que durante mucho tiempo la actividad económica, tanto consuntiva como productiva, se ha movido a espaldas del medio natural, por lo que los costes de ponerse al día son muy elevados, más aún teniendo en cuenta que la máxima de "es mejor prevenir que curar" viene muy a cuento, ya que está demostrado que la inversión en tecnologías limpias desde un principio es más barata y más productiva que la compra a posteriori de tecnologías anticontaminantes. Este déficit medioambiental, así como la inversión que implica para actualizarse respecto a lo que requiere la Unión Europea y la sociedad en su conjunto, posibilitará la creación de gran número de puestos de trabajo en los próximos años (como de hecho ya lo viene haciendo de un tiempo a esta parte).

---

[57] Véase Sierra, V. (1994) : **El déficit medioambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2437*, págs. 3345 a 3353.

[58] La variabilidad de estas estimaciones se debe a que las metodologías seguidas para valorar este déficit medioambiental, que en definitiva implica la puesta al día de España en cuestiones medioambientales (especialmente mediante el cumplimiento de la normativa europea sobre el tema) son diferentes según quien haya estimado estos datos, pero, sobre todo, debido a que el alcance de estas estimaciones es muy variable : desde el sector industrial, en estimaciones a la baja, con las cifras más bajas, hasta el conjunto de la economía en previsiones de la Dirección General de Política Medioambiental.

5.3 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y CUENTAS PÚBLICAS.

Como venimos viendo a lo largo del trabajo hasta ahora desarrollado, el papel del sector público a la hora de corregir los problemas medioambientales es muy relevante, sea cual sea el instrumento que se utilice para ello. Estas actuaciones internalizadoras por parte del sector público tienen su reflejo, en la mayor parte de los casos, en las cuentas públicas. Esto es especialmente cierto en el caso de los instrumentos económicos de la política medioambiental, si bien las medidas de regulación y de control suelen tener, asimismo, implicaciones para los ingresos o los gastos públicos (a través del surgimiento de nuevos sectores y la recaudación que se obtiene de ellos, o del dinero que se gasta para fomentar su desarrollo inicial o, simplemente, de la recaudación que se obtiene de las multas por el incumplimiento de las normas de protección del entorno).

En cuanto a las medidas económicas, la implicación para las cuentas públicas que suelen conllevar es bastante clara en la mayor parte de los casos (quizás algunas modalidades de introducción de mercados de permisos en los que el reparto inicial es gratuito sean la única excepción) : los impuestos y las tasas ecológicas, así como los sistemas de permisos que funcionan por medio de mecanismos de subasta, implican ingresos para el sector público, mientras que cualquier subvención o ayuda pública, ya sea para la renovación de equipamiento medioambiental o general, ya sea para incentivar la investigación y el desarrollo tecnológico, significa un gasto público.

Probablemente la sencillez de los mecanismos a través de los cuales la política medioambiental implica cambios en los ingresos o los gastos públicos ha llevado a que la atención teórica hacia estos temas dentro de la literatura de la economía ambiental haya sido relativamente escasa, con la posible excepción de dos temas que sí se han tratado cada vez en mayor medida : por una parte, la aplicación de una revolución o reforma fiscal ecológica y, por otra parte, la aplicación de las teorías del federalismo fiscal a temas medioambientales. Vamos a detenernos brevemente en cada uno de ellos, antes de pasar al análisis de los ingresos y los gastos derivados de intervenciones mediante la política medioambiental, que es lo que se verá a

continuación, y a la evolución del déficit público como consecuencia de la política medioambiental, que se estudiarán en último lugar.

Hemos de indicar, no obstante, que nuestro análisis se va a centrar en los impuestos ecológicos por las razones antes indicadas (más proximidad a la tradición intervencionista que se manifiesta en Europa y mayor volumen de estudios disponibles sobre este instrumento) a las que se une el hecho de que las mayores implicaciones de la política de protección de la naturaleza de cara a la evolución de las cuentas públicas se derivan de la utilización de impuestos ecológicos, se apliquen éstos persiguiendo o no la neutralidad desde el punto de vista de la recaudación.

Por lo que se refiere a la **reforma fiscal ecológica**[59], se puede llevar a cabo por medio de distintas medidas. La primera posibilidad pasaría por realizar una revolución fiscal ecológica en el sentido de eliminar los fundamentos de la fiscalidad vigentes hoy en día (impuestos sobre la renta personal y societaria, e impuestos indirectos sobre el valor añadido) en favor de la introducción de una amplia gama de impuestos que gravasen todo tipo de agresiones al medio natural o de utilización de sus recursos. Este tipo de cambios no se han llevado a la práctica por distintos motivos : la dificultad que plantearía desde un punto de vista administrativo, el rechazo que generaría en las empresas (pues se verían como los agentes más afectados por esta medida, algo que generaría una recesión y desempleo en su opinión) o el desconocimiento de los ingresos que permitiría.

La otra posibilidad sería introducir una serie de reformas puntuales con la finalidad de dar un tinte más ambientalista a los actuales sistemas fiscales. Este segundo planteamiento es el más viable en la actualidad ; de hecho, algunos países europeos, fundamentalmente Noruega, Suecia, Dinamarca y Holanda, están dando los primeros pasos en este sentido. Estas reformas

[59] Un resumen de las posibles implicaciones de esta reforma se puede encontrar en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 16 a 27. A su vez, en Gee, D. (1997): **Economic tax reform in Europe: Opportunities and obstacles**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan*, págs. 81 a 105, se desarrolla un modelo sencillo de reforma fiscal, para después comentar los posibles efectos que ésta tendría en el seno de la Unión Europea, tanto por lo que se refiere a sus bondades, como a sus inconvenientes o los obstáculos que habría que vencer con vistas a su aplicación.

fiscales deben comenzar por la eliminación de las ayudas públicas que conllevan perjuicios para el medio ambiente, como por ejemplo, las otorgadas a determinadas energías contaminantes (carbón, básicamente, en algunos países europeos), a determinados medios de transporte (esencialmente transporte por carretera en países como Estados Unidos), a la agricultura (desde la PAC hasta diferentes políticas nacionales que pueden favorecer una agricultura intensiva) o a sectores industriales (a través de ayudas a regiones desfavorecidas o a sectores estratégicos).

Otra posible vía de reforzar el contenido ambiental del sistema fiscal es a través de la introducción de impuestos ecológicos, de muy distintos tipos, como pudimos ver en el capítulo 2, tanto con una finalidad recaudadora como internalizadora. En todo caso, la potencialidad recaudadora de este tipo de impuestos es bastante elevada. Por otra parte, la puesta en marcha de impuestos o tasas ecológicas se puede realizar buscando una neutralidad desde la perspectiva de la recaudación, lo que llevaría implícito una reducción en algunos impuestos distorsionadores de la actividad económica (los que gravan la renta o el consumo, por ejemplo) en el momento de introducir los ecoimpuestos. Esto favorecería, como vimos en el capítulo anterior y en el presente, un doble dividendo en la implantación de estos impuestos, ya que, a la mejora de la situación ambiental, se podrían añadir efectos positivos sobre la producción y sobre el empleo.

La última posibilidad que se plantea, posiblemente la más conservadora desde una perspectiva de protección del medio natural, pero la más viable en términos de la menor oposición que suscita y de las elevadas recaudaciones que genera, es elevar los tipos impositivos de impuestos indirectos, en aquellos casos en los que se pretenden gravar actuaciones consuntivas o productivas perjudiciales para el medio ambiente. Esto pasaría por un alza en los tipos de impuestos sobre consumos específicos que recaen sobre hidrocarburos, los vehículos o sobre el tabaco, o por la diferenciación (que ya se lleva a cabo en un gran número de países) entre el gravamen de la gasolina con plomo y el de la gasolina sin plomo.

Como acabamos de señalar, todas estas medidas que podrían enmarcarse dentro de una reforma fiscal ecológica, se están aplicando , en mayor o menor medida, en buena parte de los países industrializados,

especialmente en Europa occidental. Los países más avanzados a este respecto son los países escandinavos, así como algunos centroeuropeos (Holanda y Alemania fundamentalmente), que ya han realizado los estudios pertinentes previos a la introducción de una o de varias medidas de este tipo[60].

Vamos a terminar con esta breve introducción de la relación entre políticas medioambientales y cuentas públicas haciendo una reseña reducida acerca de la aplicación de las **teorías del federalismo fiscal** para estos temas[61], en especial en lo que se refiere a las medidas de regulación y control. Los resultados a los que llegan los autores son favorables a que la toma de decisiones en términos de políticas medioambientales sea llevada a cabo de una manera descentralizada, debido a que la obtención de información será más eficiente y las posibilidades de control serán mayores cuanto más cercano se esté de la fuente contaminante. Por otra parte, la toma de decisiones centralizadas en esta materia puede ser contraproducente si se tiene en cuenta que los problemas medioambientales de cada región o comarca son diferentes en muchos casos, por lo que la aplicación de políticas globales podría provocar fuertes ineficiencias allí donde no fuese necesaria la intervención pública, por no existir el problema medioambiental que se pretende corregir.

A pesar de ello, existen dos importantes matizaciones a esta regla general. La primera se deriva del hecho de que en muchas ocasiones la contaminación "viaja" de unas regiones a otras, lo que favorece que sea el gobierno central quien adopte las medidas necesarias ante la posibilidad de

---

[60] Un resumen de la situación actual a este respecto, así como de los resultados obtenidos en el marco de estos estudios previos, puede encontrarse en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 22 a 27 y 51 a 54. La propia Unión Europea, en su **Libro Blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo** (véase Comisión Europea (1993) : **Libro Blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo**. *Comisión Europea*), dedica parte de los capítulos 9 y 10 a temas relacionados, bien con una reforma fiscal de contenido ecológico (en el capítulo 9), bien con una auténtica revolución ecológica que comenzaría con un cambio profundo en los sistemas de producción utilizados hoy en día, centrándose para ello en el concepto de desarrollo sostenible y en la utilización de tecnologías limpias.

[61] Véase Oates, W. Y Schwab, R. (1989) : **The theory of regulatory federalism : The case of environmental management**, en Oates, W. ed. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar*, págs. 319 a 331.

que se planteen problemas entre las dos comarcas afectadas. Por otra parte, la posibilidad de que, al ceder la toma de decisiones en lo relativo a la protección del medio ambiente a las regiones afectadas, éstas puedan utilizar este instrumento como una vía más para mejorar la competitividad de su comarca frente al resto del país mediante políticas medioambientales laxas, lleva a que el papel del gobierno central sea, en la mayor parte de las circunstancias, más importante de lo que en principio sería conveniente con la finalidad de intentar evitar esta posibilidad, ya sea llevando a cabo las medidas adecuadas de forma directa, o con un control y coordinación de la actuación de los distintos niveles de gobierno descentralizados[62].

5.3.1 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y PRESUPUESTO PÚBLICO.

Vamos a comentar en este epígrafe algunos aspectos que relacionan la política medioambiental con los gastos públicos en primer lugar, y con los ingresos públicos, a continuación. Comenzando con los **gastos públicos**, vamos a retomar algo que hemos comentado en la breve introducción anterior, a saber, el hecho de que cuanto menor sea la elasticidad-precio de la demanda de un bien, tanto mayor será la recaudación que se obtenga al gravar dicho bien con un impuesto, pese a que este hecho, favorable para las cuentas públicas, no es conveniente desde la perspectiva del logro de los objetivos medioambientales perseguidos. La razón de ello es que, debido a la inelasticidad de algunos productos que generan problemas ambientales (ya sea en su producción, en su consumo o en sus procesos de desecho), un impuesto ecológico que recaiga sobre los mismos a duras penas conseguirá sus objetivos medioambientales, si bien, como contrapartida, obtendría una elevada recaudación.

---

[62] Puede consultarse a este respecto Silva, E. y Caplan, A. (1997): **Transboundary pollution control in federal systems**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 34*, págs. 173 a 186. En este caso, los autores, aparte de seguir las indicaciones generalmente aceptadas (con las salvedades que previamente hemos visto) en cuanto a que las decisiones en política medioambiental se realicen de manera descentralizada, proponen que el gobierno central otorgue los incentivos financieros necesarios para que la adopción de decisiones por los gobiernos regionales sea la correcta y no tome sesgos indeseados.

Algún autor[63] propone que se usen determinados gastos públicos con la intención de elevar la elasticidad de los bienes gravados, con la finalidad de *mejorar la eficacia en la protección del entorno de los impuestos que recaigan* sobre estos bienes, con lo que al final este gasto público tendría una clara finalidad ambiental. En concreto, se propone el uso de la recaudación obtenida con un impuesto ecológico para reducir esta inelasticidad, con la intención de favorecer la aparición de procesos de producción y de bienes sustitutivos a aquellos que perjudican el medio natural y que se pretenden eliminar. Esto podría llevarse a cabo con ayudas para la adquisición de estos procesos o de estos productos, así como con incentivos económicos para la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y de nuevos procesos de producción.

Lo que acabamos de explicar puede justificar la existencia de ayudas públicas (en este caso para mejorar la eficacia de los impuestos ecológicos, aún a costa de reducir su recaudación), aunque existen argumentos más sencillos para defender determinados tipos de ayudas públicas con carácter general, con independencia de que se introduzca o no algún gravamen. Se trata, por ejemplo, de favorecer la instalación de nuevos equipamientos medioambientales (depuradoras en ciudades, filtros para chimeneas, etc.) ; de incentivar la innovación en la creación de nuevas tecnologías o materiales menos contaminantes ; de facilitar el acceso a determinados equipamientos medioambientales especialmente costosos y, al tiempo, muy convenientes por su eficacia medioambiental[64] ; en última instancia, se podría llegar a conceder subvenciones a empresas con especiales problemas provocados por la introducción de la política medioambiental.

Cabe señalar que las ayudas públicas de carácter medioambiental fueron el primer instrumento de la política medioambiental en ser aplicado, junto a las medidas de regulación y control, gozando hoy de un menor predicamento por la preocupación actual por mantener el equilibrio en las cuentas públicas, que se ha convertido en uno de los principales objetivos de la

---

[63] *Como, por ejemplo, se puede observar en* Jacobs, M. (1991) : **The green economy**. *Pluto Press*, págs. 163 a 167, donde se comenta este tema con mayor profundidad.

[64] Algo que tiene especial relevancia si se trata de otorgar flujos financieros a países en desarrollo por parte de los países industrializados con la finalidad de que mejoren, o no empeoren en demasía, su situación ambiental.

política económica, lo que puede favorecer que las subvenciones públicas vayan dejando paso a los impuestos ecológicos.

Este tipo de ayudas públicas de contenido medioambiental no ha tenido un excesivo peso en España[65] sobre el total de las ayudas públicas, si bien su importancia se está incrementando, algo a lo que están contribuyendo las aportaciones de la Unión Europea en este sentido a través de los fondos estructurales y, sobre todo, de los fondos de cohesión (que, con todo, se destinan en su mayor parte a la financiación de infraestructuras de otro tipo).

A pesar de lo dicho, las previsiones futuras de ayudas ambientales por parte del sector público son más significativas, lo que en buena medida se debe a que la introducción de nuevas normativas para la protección de la naturaleza suele venir acompañada de fuertes requerimientos de gastos que, debido a la incapacidad del sector privado para hacer frente a los mismos, irán ligados a un incremento de las ayudas públicas para poder hacerles frente[66].

---

[65] Como referencia sirva que en 1990 sólo el 0,1% de las ayudas públicas se destinaban en España al medio ambiente, frente al 0,9% de Dinamarca o el 0,4% de Alemania, aunque debe indicarse que la evolución creciente de estas ayudas ha sido bastante rápida. Un resumen de dicha evolución de las ayudas financieras públicas para fines relacionados con el medio natural se puede encontrar, alternativamente, en Sierra, V. (1993): **CE: ayudas públicas, competitividad y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2371*, págs. 1538 a 1552 (donde se repasan los tipos de ayudas existentes, así como su evolución hasta la fecha de publicación del trabajo), o en Pérez, R. (1994): **Cohesión económica y social en el medio ambiente, la experiencia española**, en **Actas de la XVIII Reunión de Estudios Regionales** (donde se encuentra un resumen de los objetivos y los medios que la Unión Europea y el gobierno español han puesto en funcionamiento para conceder ayudas medioambientales).

Por otra parte, en MIMAM (Varios años): **Medio ambiente en España**. *Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Ministerio de Obras Públicas*, se puede realizar un seguimiento de la evolución de los gastos públicos en medio ambiente en función de distintos parámetros, como el gasto total y la inversión pública en medio ambiente en España, el gasto público por actividades, por niveles instituciones o por capítulos presupuestarios, tanto en cifras absolutas como en variaciones anuales o en porcentaje sobre el total.

[66] Un artículo de gran interés en cuanto a las necesidades de inversión ambiental que se plantean en España en el futuro inmediato es el de Sierra, V. (1994): **El déficit medioambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2437*, págs. 3345 a 3353, donde se realizan estimaciones de las inversiones necesarias para cumplir con la normativa

En este sentido cabe plantearse que la opción de corregir los impactos ambientales a posteriori suele ser mucho más costosa que la de prevenirlos, no sólo para las empresas privadas, sino también para los poderes públicos, como pudo comprobarse en la catástrofe de las minas de Aznalcóllar y los vertidos que provocaron en el parque de Doñana, lo que parece jugar en favor de una adecuada combinación de ayudas públicas, de reglamentaciones medioambientales y de incentivos económicos (impuestos ecológicos o mercados de permisos negociables) con la intención de evitar situaciones indeseables por problemas en el entorno natural.

Un último tema es el de la financiación de este gasto público medioambiental, donde las posibilidades son variadas. La primera y la más utilizada hasta el momento es la de financiar la inversión medioambiental con cargo a impuestos o tasas ecológicas, con lo que el efecto sobre las cuentas públicas sería despreciable ; esto se ha utilizado en muchos casos para financiar depuradoras para las aguas residuales de zonas urbanas, por ejemplo. Otra opción es la de utilizar en general la recaudación que se pueda obtener de impuestos ecológicos con una base imponible amplia (y con una recaudación elevada, como el que en su día se propuso en la Comunidad Europea) únicamente para financiar proyectos relativos al medio natural, aunque la utilización finalista de estos impuestos no está muy considerada, prefiriéndose una introducción neutral de los mismos o, simplemente, que coadyuven a la contención del déficit público. Los dos últimos planteamientos en torno a este tema pasan por financiar el gasto medioambiental con cargo al presupuesto público (a los ingresos generales obtenidos por otras vías) o con cargo a la emisión de deuda pública (algo que goza de pocas simpatías en la actualidad). En definitiva, parece que las posibilidades más aceptadas, en estos momentos de contención del gasto público, pasan por recurrir a impuestos o cánones ecológicos para financiar la inversión ambiental.

---

medioambiental que estaba desarrollando la Unión Europea (desagregada por sectores de actividad), así como las subvenciones que algunas instituciones (en concreto el PITMA, al que se refiere básicamente el trabajo) conceden en relación con estos temas.

Otro aspecto de interés, a caballo entre los gastos públicos y los ingresos públicos[67], es el de los **gastos fiscales** en relación con el medio ambiente[68]. Aquí se puede distinguir entre los gastos fiscales para actividades nocivas para el medio ambiente, que deberían ser reducidos o eliminados, por una parte, y por otra, la conveniencia o no de establecer gastos fiscales para actividades favorecedoras de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. La tendencia hoy en día es hacia una paulatina desaparición de la mayor parte de los gastos fiscales, por considerarlos poco trasparentes dentro de los sistemas fiscales de nuestros días (también porque su volumen tiende a incrementarse conforme aumenta la carga fiscal, así como porque suelen conllevar incrementos en los tipos impositivos para no reducir la recaudación), si bien existen argumentos a favor del establecimiento de los mismos para el caso de circunstancias relacionadas con el medio ambiente, teniendo en cuenta que en muchos casos podrían llegar a estimular comportamientos empresariales mejores con el medio natural.

En cuanto a sus efectos sobre la actividad económica y sobre el medio ambiente, en opinión de Whitehouse son muy similares a los de las ayudas públicas, por lo que deberían asimilarse a éstas, con la diferencia de que su transparencia es menor, pues la cuantía de la subvención se conoce de antemano, mientras que las deducciones y otros gastos fiscales en ocasiones dependen de la carga fiscal que recaiga sobre la empresa. En todo caso, cuanto mayor sea el peso de los gastos fiscales dentro de la recaudación

---

[67] En cuanto que suponen reducciones en los ingresos obtenidos, se suelen considerar como una especie de gasto indirecto que consistiría esencialmente en todo tipo de deducciones y de exenciones fiscales con la finalidad de favorecer la situación ambiental.

[68] Quien esté interesado en este tema puede recurrir a Sterner, T. (1996) : **Tax expenditures and the environment**, en OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE*, págs. 81 a 97, para obtener una visión teórica del tema, así como a Whitehouse, E. (1996) : **Tax expenditures and environmental policy**, en OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE*, págs. 67 a 79, para obtener un resumen de los estudios empíricos realizados sobre el tema hasta la fecha. En ambos trabajos reciben la consideración de gastos fiscales no sólo las exenciones o deducciones en la base o en la cuota, sino también las reducciones y los aplazamientos en la deuda tributaria, así como los tipos impositivos o las situaciones especiales para ciertas empresas o actividades económicas.

obtenida por un sistema impositivo, más débiles serán sus efectos sobre el comportamiento de los agentes económicos y, por tanto, sobre la mejora de la situación ambiental, cuando estos gastos vayan dirigidos a evitar situaciones gravosas a las empresas ante la introducción de impuestos ecológicos. Otro sería el caso de las desgravaciones por introducción de equipamientos medioambientales o por innovaciones tecnológicas en este campo (análogas a las ya existentes por creación de empleo o por adquisición de nuevo capital), en cuyo caso su efecto debería ser el de incentivar comportamientos más adecuados hacia el medio ambiente.

A la hora de comparar la importancia de los gastos fiscales en distintos países deben tenerse presente dos problemas importantes : primero, el de definir con precisión que se incluye como gasto fiscal ; y, segundo, cómo armonizar las estadísticas en este ámbito de los diferentes países, algo que está relacionado con el primero de estos problemas. Con todo y con esto, se han realizado comparaciones a nivel europeo o de la OCDE en diferentes aspectos.

Las deducciones por gastos de desplazamiento al trabajo en algunos países europeos cuentan, en general, con efectos positivos para el medio ambiente, por cuanto sólo se realizan si se utiliza el transporte público, aunque hay algunos países como Bélgica y Suiza, donde las deducciones son generales, con lo que su incidencia en el medio ambiente puede ser negativa[69]. En cuanto a los gastos fiscales para promover comportamientos ambientales correctos, los gastos fiscales más extendidos son la diferenciación impositiva entre gasolina con y sin plomo, así como algunas ventajas fiscales para la inversión de carácter medioambiental (sobre todo mediante amortización

[69] Otro tanto puede decirse del tratamiento fiscal de los vehículos de empresa, puesto que si se puede desgravar su uso, como en Gran Bretaña, su efecto para el medio ambiente puede ser perjudicial, al incentivar la adquisición de vehículos para uso privado a través de esta vía. Otro ejemplo es el tratamiento fiscal favorable (a través del IVA) que se concede a determinados tipos de energía muy contaminante, como el carbón, o a la electricidad en general (lo que está más extendido), así como el tratamiento sectorial a ciertas actividades industriales muy contaminantes, como el que se propuso para el impuesto mixto que desarrolló la Comunidad Europea a inicios de los 90, que puede llevar a que el objetivo ambiental considerado en un principio se vea finalmente muy matizado, con lo que la utilidad de un impuesto ecológico en el que las excepciones a su aplicación fuesen muy numerosas se vería muy mermada.

acelerada de este capital, siendo ésta la modalidad más extendida de gasto fiscal medioambiental), por el uso de energías renovables o por la recuperación de zonas degradadas.

Pasando ya a los **ingresos públicos** en su relación con la política medioambiental, como ya señalamos previamente, los ingresos públicos pueden aumentar básicamente como consecuencia de dos tipos de instrumentos de la política medioambiental : los impuestos ecológicos en sus variadas formas, por una parte, y los mercados de permisos negociables, siempre que la adjudicación inicial de los títulos no sea gratuita, por otra[70]. Los posibles ingresos de un impuesto ecológico destacan por la recaudación potencial que podría obtenerse de ellos, por lo que nos centraremos en ellos. Los destinos de la recaudación obtenida pueden ir desde coadyuvar en la reducción del déficit público hasta la opción más en boga hoy día, que pasa por la introducción neutral de este impuesto ecológico (a través de diferentes posibilidades ya explicadas con anterioridad) con la intención de aminorar los posibles efectos adversos que su puesta en funcionamiento pudiera provocar en la actividad económica.

A nivel teórico se han realizado diversos trabajos, fundamentalmente para poder diseñar un sistema impositivo óptimo en el que se introducen impuestos ecológicos de una forma neutral desde la perspectiva de la recaudación[71] y ver cuáles son sus efectos económicos, sin embargo nos

---

[70] Existen otros instrumentos que pueden ocasionar ingresos públicos, pero, o bien los ingresos que se obtienen con los mismos son muy bajos (como las multas y sanciones) o son sólo temporales (como los sistemas de depósito y devolución).

[71] Se puede ver a este respecto, por ejemplo, Lee, D. y Misiolek, W. (1986) : **Substituting pollution taxation for general taxation : Some implications for efficiency in pollution taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13*, págs. 338 a 347 ; Parry, I.W. (1995) : **Pollution taxes and revenue recycling**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 64 a 77 ; o Stevens, B. (1988) : **Fiscal implications of effluent charges and input taxes**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 15*, págs. 285 a 296. Todos estos trabajos consideran como afectaría la introducción neutral de un impuesto ecológico a la optimalidad de un sistema impositivo, con conclusiones diferentes, pero que coinciden en todos los casos en no mostrarse como definitivas, habida cuenta de los supuestos que los diferentes autores introducen en sus trabajos. En cualquier caso, a mi modo de ver, sin entrar ya en la compleja cuestión de los

vamos a centrar en ver las estimaciones que se han realizado en cuanto a los ingresos que podrían obtenerse con diferentes tipos de impuestos ecológicos que se han propuesto.

Algunas estimaciones que se han realizado a principios de los años 90 a este respecto muestran que, para 6 países de la Unión Europea (Alemania, Dinamarca, Francia, Holanda, Italia y Gran Bretaña), los ingresos de impuestos relacionados con el medio ambiente suponían en torno al 11% de los ingresos totales[72], lo que es ya una cifra significativa. En cuanto a estudios econométricos realizados acerca de este tema, vamos a citar dos : en primer lugar, Smith[73] hace referencia a los ingresos que se obtendrían con un impuesto mixto (sobre el carbono y la energía) de 10 dólares por barril de petróleo equivalente en el año 1988 para los diferentes países de la Comunidad Europea. En términos del PIB, los ingresos obtenidos estarían entre el 0'9% de Italia y el 1,8% de Irlanda y Grecia, mientras que en relación a la recaudación total estaría entre el 1,7% de Dinamarca y el 4,2% de Grecia (con una media de en torno al 2,5-3%). Como se ve la recaudación obtenida en términos relativos por este impuesto ecológico únicamente es significativa, si bien debe apuntarse que la carga fiscal de cada país marca bastante la cifra

---

sistemas impositivos óptimos, el reciclaje de los ingresos obtenidos por los impuestos ecológicos para reducir otro tipo de impuestos distorsionadores, provoca efectos positivos, no ya sólo por internalizar la externalidad ambiental, sino también porque puede llegar a favorecer el desarrollo económico sostenible, como venimos viendo en el capítulo anterior y en éste, y también veremos en el próximo.

[72] Estos resultados están sacados de Sierra, V. (1996) : **La utilización de instrumentos fiscales y de mercado en la política ambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2484,* pág. 46. Supongo que los resultados son tan elevados porque se han incluido, aparte de impuestos y cargas ecológicas, algunos impuestos sobre consumos específicos, como el que recae sobre los hidrocarburos, cuya principal finalidad no es medioambiental, sino recaudadora.

[73] Ver Smith, S. (1994) : **Qui supportera les côuts des politiques visant à parer au changement climatique ? Effets redistributifs et action des pouvoirs publics**, en OCDE/AIE (1994) : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE*, págs. 318 y 319. En el trabajo de Pearson y Smith citado en este artículo se grava a todos los sectores (incluso a los que la Comunidad señaló como exentos en el impuesto propuesto poco después) y no comentamos los datos de Luxemburgo, que son los más elevados, por la pequeña dimensión de este país.

porcentual obtenida (por ejemplo, la presión fiscal danesa era y es superior a la griega).

Por su parte, Coppel hace un resumen de varios estudios[74] que dependen fuertemente del nivel de emisiones del país que se considere, así como de su sistema impositivo (incluye países industrializados, ex-comunistas, en desarrollo y exportadores de petróleo) que obtiene el resultado de que las mayores recaudaciones, tanto en términos del PIB como del total de los ingresos, se obtienen en los países del Este de Europa y en desarrollo, mientras que para los países exportadores de petróleo y, sobre todo, para los industrializados, los ingresos relativos son bastante menores[75].

Como resumen, tanto los gastos y los ingresos públicos, como los gastos fiscales, tienen una especial importancia a la hora de diseñar y aplicar la política medioambiental, sobre todo si ésta consiste fundamentalmente en la puesta en marcha de un impuesto ecológico. Una vez visto esto, vamos a pasar a otro epígrafe en el que consideraremos los efectos de una política ambiental (de nuevo a través básicamente de un impuesto ecológico, al ser el instrumento de mayor relevancia en el tema que nos ocupa) en el equilibrio de las cuentas públicas.

---

[74] Véase Coppel, J. (1994) : **Mise en oeuvre d'une politique mondiale de réduction des émissions : Le rôle des transferts**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE*, págs. 164 a 166. Los estudios son del World Resouces Institute (1991), del FMI (1991) y de la OCDE (1992), basándose todos ellos en un impuesto de 25$ por tonelada de carbono para el nivel de emisiones del año 1988. También hace mención a otro estudio basado en el modelo GREEN de 1988 para el período 1990-2020, con el mismo tipo de impuesto.

[75] Para España, por ejemplo, son el 0,45% en relación al PIB y el 1,39% en términos de la recaudación total. Si lo comparamos con el estudio de Pearson y Smith (que tenía un tipo menor de 10$ en lugar de 25, pero con una base significativamente más amplia, al gravar también la energía), los resultados para España eran el 1,2 y el 3,0% respectivamente, fruto de la mayor amplitud de la base imponible de este segundo impuesto propuesto, de especial relevancia en los países industrializados, donde la producción y el consumo de energía tendría un peso muy importante en la base del impuesto.

5.3.2 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y EQUILIBRIO EN LAS CUENTAS PÚBLICAS.

La incidencia que la política medioambiental pueda tener sobre el déficit público viene en buena medida explicada por lo que acabamos de comentar referente a los gastos y los ingresos públicos, por lo que nos referiremos en este epígrafe básicamente a los estudios empíricos que se han realizado sobre la incidencia de la política medioambiental en la actividad económica en los que existen estimaciones sobre la situación de las cuentas públicas. Vamos a centrarnos para ello en los impuestos ecológicos (por razones previamente indicadas) y, en concreto, en los estudios que se realizaron en su momento para la Comunidad Europea, por ser éstos los que mayor énfasis ponen en el tema que nos ocupa.

Antes de ello, dos breves indicaciones : la primera referida a la importancia que en la actualidad tiene el mantenimiento de una situación equilibrada en las cuentas públicas, que puede llegar a motivar que la introducción de determinadas políticas medioambientales que implican un aumento del déficit público no lleguen a llevarse a cabo o, alternativamente, que, en ocasiones, se utilice algún tipo de mecanismo recaudador de la política medioambiental para no agudizar los desequilibrios ya existentes[76] ; la segunda referente a un tema que será comentado con más detenimiento posteriormente (en el capítulo 6). Nos referimos a los intercambios de deuda externa por protección ambiental que, en parte, puede afectar a la deuda pública de países del tercer mundo o en desarrollo.

Los 3 principales modelos de los que vamos a comentar sus resultados son el HERMES, el HERMES-MIDAS y el QUEST[77]. Comenzando por el

[76] Un claro ejemplo de esta segunda forma de actuación es la utilización de cargas o cánones de carácter temporal para financiar equipamientos medioambientales, de forma que la financiación de los mismos no suponga una carga para el erario público o un incremento de impuestos para los contribuyentes.

[77] Otros resultados aparte de los obtenidos en estos modelos pueden consultarse en Sierra, V. (1991) : **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Información Comercial Española nº 690*, págs. 171 a 175, en el que se repasan los resultados de algunos modelos para 5 países de la Unión Europea ante distintas alternativas de financiación para una inversión en medio

modelo HERMES[78], permite comparar que sucederá con el equilibrio público ante la introducción de un impuesto ecológico mixto del tipo propuesto por la Comunidad Europea en el caso de que el impuesto no se introduzca de forma neutral con la posibilidad de que la introducción neutral se haga, bien mediante una reducción de la imposición personal directa, bien mediante una bajada en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social.

Como era de esperar, si el impuesto se introduce de manera no neutral, el impacto en las cuentas públicas es positivo (se mejora el saldo de las mismas en un 1,3%), mientras que en caso de introducción neutral, el impacto en el equilibrio presupuestario es despreciable, especialmente si se reduce la imposición directa. Cuando lo que se reduce son las cotizaciones sociales, el resultado es ligeramente negativo (con empeoramientos en el saldo presupuestario de entre el 0,03 y el 0,06%, dependiendo del período considerado).

En el modelo HERMES-MIDAS[79], los resultados se ofrecen para los 4 grandes países de la Unión Europea por separado, con la opción de un impuesto sobre la energía o de un impuesto sobre el carbono, en lugar del mixto que propuso la Comunidad. Como es de esperar, al no ser la introducción del impuesto neutral, las cifras presupuestarias mejoran tras la puesta en marcha del impuesto en todos los países considerados, siendo la mejora tanto mayor cuanto mayor es el período de tiempo que transcurre (con la excepción de Gran Bretaña que, de todas formas, registra las menores cifras de mejora en relación al PIB de todos los países considerados). La media de la

---

ambiente del 1% del PIB, así como *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 51 a 76, en el que además de resumirse los resultados de los modelos que vamos a comentar, se incluyen otros estudios, como el DRI (en el que las cuentas públicas empeoran por la caída de la actividad económica consecuencia de la introducción de un impuesto ecológico de manera neutral en el seno de 11 de los países de la Comunidad Europea, al cabo de 5 años).

[78] Véase Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 127 a 151.

[79] Véase Karadeloglou, P. (1992) : **Energy tax versus carbon tax : A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 157 a 173.

mejora para el año 2005 está en torno al 2% del PIB, lo que es una cifra muy significativa[80] de cara a una potencial mejora de los déficits públicos para estos países (especialmente para Italia, quien más problemas tiene en este sentido).

Por último, el modelo QUEST[81] permite comparar la no-neutralidad en la aplicación del impuesto con 3 situaciones de introducción neutral. En el caso de que los ingresos obtenidos no se usen para reducir los tipos impositivos de otros impuestos (en este caso se supone que tanto la Comunidad Europea como Estados Unidos y Japón siguen esta política, frente a una aplicación exclusiva por parte de la Comunidad en caso de introducción neutral), el efecto sobre el equilibrio presupuestario es positivo, pues ve como mejora su saldo alrededor de un 0,7%.

Cuando el impuesto se introduce de forma neutral, los resultados, como es de esperar, muestran muy poca variación en función de la modalidad de neutralidad elegida : reducción del impuesto sobre la renta, de las cotizaciones a la Seguridad Social o una bajada en el IVA. De nuevo mejora ligeramente (un 0,1%) si se reducen los tipos del impuesto sobre la renta personal, empeora con la bajada del IVA (un 0,1% de nuevo) y se mantiene si se reducen las cotizaciones a la Seguridad Social.

Como resumen de los resultados obtenidos, puede consultarse el CUADRO 5.11, donde se observan los resultados para las distintas posibilidades consideradas de los modelos HERMES y QUEST, al ser éstos los únicos que agregan sus resultados para varios países (los 12 países de la Comunidad Europea antes de la última ampliación en el modelo QUEST y

---

[80] Creo que debe mencionarse, no obstante, que estos resultados positivos en las cuentas públicas en el caso de que se introdujera el impuesto ecológico sin neutralidad en la recaudación, deben confrontarse con el hecho, ya comentado, de que la introducción neutral tiene indudables efectos positivos con vistas a la actividad económica en general. Es más, el principal objetivo de un impuesto ecológico de base amplia, como es el caso (aparte de corregir las externalidades medioambientales de que se trate), debe ser el de minimizar sus posibles impactos negativos sobre el PIB, el empleo y la inflación (en última instancia todos ellos están muy relacionados, como vimos previamente) y no el de solucionar los problemas de déficit público de los países que implanten estos impuestos.

[81] Véase Fernández de Bordons, B. y Arozarena García, T. (1993) : **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375*, págs. 1941 a 1945.

Francia, Alemania, Italia y Gran Bretaña en el modelo HERMES). La conclusión a la que se llega es que, como vimos en el apartado anterior, la aplicación de un impuesto ecológico que cuente con una base imponible amplia, se convierte en una fuente importante de ingresos públicos, a menos que se opte por una introducción neutral del impuesto, en cuyo caso, los efectos sobre los ingresos públicos y, en definitiva, sobre el equilibrio presupuestario, son despreciables, en beneficio de un menor impacto del impuesto sobre el crecimiento económico y otros equilibrios internos (desempleo e inflación principalmente).

CUADRO 5.11

EFECTOS DE UN IMPUESTO ECOLÓGICO SOBRE EL EQUILIBRIO PRESUPUESTARIO

	Introducción no neutral	Reducción de impuestos directos	Reducción de cotizaciones sociales	Reducción del IVA
HERMES	1,3	0,01	- 0,03	n.d.
QUEST	0,7	0,1	0,0	- 0,1

Fuente : elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, págs. 134 y 138, así como de *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**, pág. 52.

Notas : Todos los datos en porcentajes sobre el PIB.

- En el modelo HERMES los resultados son a los 7 años a partir del año base, mientras que en el QUEST lo son a los 5 años.
- Modelo HERMES : Cuando la introducción es no neutral, cada país aplica el impuesto por su cuenta. En el resto de los casos la introducción es coordinada por todos los países miembros.
- Modelo QUEST : Si la introducción no es neutral, todos los países de la CEE, además de Estados Unidos y Japón, introducen el impuesto. En el resto de los casos se introduce por parte de todos los países de la CEE solamente.

Ahora bien, cabe preguntarse si a la hora de introducir un impuesto ecológico es preferible la búsqueda de una fuente adicional de recaudación para el sector público o, por el contrario, el logro del objetivo ambiental que se haya marcado, unido a una minimización del impacto del impuesto sobre la actividad económica, debe ser el fin a alcanzar. En mi opinión, la segunda alternativa es preferible desde varios puntos de vista :

* en primer lugar, los impuestos ecológicos, a la vista de la aplicación práctica que han tenido, si persiguen una finalidad recaudadora,

terminan perdiendo buena parte de su vocación inicial de protección del medio natural.

* por otra parte, si la finalidad recaudadora es la principal, el sector público se ve beneficiado, mientras que el resto de los agentes económicos ven como su situación empeora, lo que puede dificultar la aceptación del impuesto y, con esto, su puesta en marcha. Las empresas, en general, verán como un nuevo coste se añade a los que ya soportan, mientras que los consumidores deberán soportar parte de las previsibles alzas de precios que el impuesto ocasionaría.
* por último, si bien una visión recaudadora ayuda a resolver un desequilibrio interno importante, como es el déficit público, si el impuesto ecológico no se introduce de forma neutral, otros equilibrios internos (y externos, como veremos en el próximo capítulo), como el desempleo y la inflación, se van a ver negativamente afectados, lo que contribuirá a ralentizar el crecimiento económico, como ya hemos visto.

5.4 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Vamos a terminar el presente capítulo de la Tesis haciendo una breve referencia a la importancia del papel que desempeña el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías en la política medioambiental y, de forma más general, en la preservación del medio natural. En este sentido, los principales objetivos de la I+D medioambiental deben ser un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, ayudar a compatibilizar el desarrollo económico con la preservación del medio natural e incentivar la utilización de tecnologías limpias[82].

Debe tenerse presente, no obstante, que, dado que el gasto en el desarrollo de nuevas tecnologías supone un coste de oportunidad importante para las empresas o los gobiernos que lo llevan a cabo, este gasto se debe racionalizar en la medida de lo posible, para lo que es imprescindible seguir

[82] Véase a este respecto Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 178 a 180.

tres tendencias a este respecto: en primer lugar, reorientar la investigación básica y aplicada de carácter general para que ésta tenga presente desde un principio el respeto al medio ambiente[83]; por otra parte, se trata de asegurar que la investigación desarrollada tenga una aplicación final que la haga rentable desde una perspectiva económica, ya que esto incentivará la I+D en el futuro; por último, se debe garantizar que esas tecnologías se difunden o extienden tanto entre los distintos niveles industriales como entre el conjunto de la economía (como veremos posteriormente al analizar las transferencias de tecnologías medioambientales).

Los **trabajos teóricos** acerca de la relación entre el desarrollo tecnológico y la protección del medio natural son relativamente numerosos, por lo que sólo haremos referencia aquí a alguno de ellos[84]. Así, Downing y White[85] realizan un estudio acerca de la manera en que distintos tipos de políticas medioambientales pueden incentivar o no la innovación tecnológica,

---

[83] Esto no es sino una forma de seguir la máxima de "es mejor prevenir que curar", ya que es más barato incluir las especificaciones medioambientales necesarias desde el inicio del proceso de desarrollo tecnológico, que desarrollar posteriormente tecnologías suplementarias para paliar las carencias medioambientales de las desarrolladas en un principio.

[84] Debe remarcarse, sin embargo, que buena parte de ellos siguen un enfoque centrado en el estudio, desde una perspectiva técnica (en la que se centran los ingenieros), de estas tecnologías medioambientales, mientras que los que se centran en las implicaciones económicas de estas tecnologías son más escasos. Un buen ejemplo del primer tipo de estudios mencionados se puede encontrar en Ausubel, J. y Sladovich, H. (1989): **Technology and environment**. *National Academy Press*, donde se recopilan una serie de estudios desde un punto de vista técnico sobre la relación entre tecnología y medio ambiente. Por otra parte, en Ulph, D. (1997): **Environmental policy and technological innovation**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press*, págs. 43 a 68, se puede consultar un resumen con los principales avances teóricos en este aspecto, que en buen medida sintetizan lo que a continuación se va a exponer.

[85] Ver Downing, P. y White, L. (1986): **Innovation in pollution control**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13*, págs. 18 a 29. Para ello los autores distinguen entre 3 posibles escenarios: que las condiciones cambien poco tras introducir la medida medioambiental (en cuyo caso no es necesario un proceso de ajuste temporal para adecuarse a las nuevas condiciones) o que cambien de forma significativa, en cuyo caso contempla la posibilidad de que el gobierno ajuste o no las medidas adoptadas a las nuevas condiciones.

llegando a la conclusión de que las tasas ecológicas son las mejores a la hora de generar este tipo de incentivos, situándose los mercados de permisos negociables y las subvenciones en una segunda posición, mientras que las medidas directas de regulación y control no se muestran adecuadas a la hora de favorecer el desarrollo tecnológico por parte de las empresas.

Por su parte, Milliman y Prince[86], llegan a la conclusión de que tanto los impuestos ecológicos como los mercados de permisos llevan a las empresas a un mayor desarrollo tecnológico para reducir sus emisiones, a lo que Marin[87] plantea varias críticas en lo referente a la idoneidad de los mercados de permisos a la hora de incentivar la inversión en nuevas tecnologías. La primera hace referencia a que Milliman y Prince suponen que los costes marginales de reducir la contaminación son iguales entre todas las empresas; Marin señala que precisamente es la heterogeneidad en estos costes una de los principales impulsores de los mercados de permisos, mientras que si éstos son idénticos, estos mercados no se muestran óptimos. Además, Marin señala que la utilización de estos mercados está llena de dificultades (a la hora de repartir los permisos, de que el mercado goce de la suficiente profundidad, de que las empresas vean los precios de los permisos como creíbles, etc.). Esto le lleva a Marin a preferir un sistema de impuestos a otro de permisos, al ver el primero como más viable y, consecuentemente, más capaz de favorecer el desarrollo de nuevas tecnologías.

Jaffe y Stavins[88] realizan un análisis, tanto teórico como empírico, de los efectos que un impuesto de tipo pigouviano sobre la energía, una subvención

---

[86] Ver Milliman, S. y Prince, R. (1989): **Firm incentives to promote technological change in pollution control**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 17*, págs. 247 a 265, así como Milliman, S. y Prince, R. (1992): **Firm incentives to promote technological change in pollution control: Reply**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 22*, págs. 292 a 296.

[87] Ver Marin, A. (1991): **Firm incentives to promote technological change in pollution control: Comment**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 21*, págs. 297 a 300.

[88] Véase Jaffe, A. y Stavins, R. (1995): **Dynamic incentives of environmental regulations: The effects of alternative policy instruments on technology diffusion**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29*, págs. 43 a 63.

para mejoras tecnológicas o la introducción de estándares de carácter tecnológico (que obligan a usar determinadas tecnologías) tienen a la hora de adoptar y desarrollar nuevas tecnologías. Para ello se centran en tecnologías que mejoren la eficiencia energética de las casas, lo que reducirá la factura en gastos de energía, mejorando así la situación ambiental. El resultado al que llegan les lleva a afirmar que las subvenciones tienen una mayor eficacia a la hora de difundir nuevas tecnologías que los impuestos (al menos en el caso concreto que ellos plantean, si bien sugieren que su planteamiento podría utilizarse para otras posibles aplicaciones), algo que, según reconocen los autores, contradice lo esperable a partir de la teoría económica. Este resultado se ve, sin embargo, sujeto a 2 inconvenientes: el primero, que el efecto final de un impuesto sobre la energía dependerá mucho de la permanencia estimada del impuesto en el tiempo (a mayor permanencia, mayor difusión tecnológica); en segundo lugar, los autores no entran a considerar el efecto sobre la demanda de energía de cada una de estas medidas (y, en última instancia, sobre la contaminación), posiblemente mayor en el caso de los impuestos ecológicos.

La OCDE, por su parte, ha realizado un estudio de las relaciones entre la globalización que se observa en la economía mundial, el desarrollo tecnológico (incluyendo las transferencias de tecnología) y la protección del medio ambiente[89], en el que pone de manifiesto ciertos comentarios de interés. En primer lugar destaca que la intensidad en la utilización de recursos

---

Otros estudios teóricos que vamos a resaltar son los de Porter, M.E. y van der Linde, C. (1995) : **Toward a new conception of the environment-competitiviness relationship**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, págs. 110 a 114, en el que los autores defienden que los efectos que la regulación medioambiental tiene a la hora de incentivar el desarrollo tecnológico son mayores de los que se suponen, dando una serie de claves para que así sea. Sin embargo, en Palmer, K. ; Oates, W.E. y Portney, P.R. (1995) : **Tightening environmental standards : The benefit-cost or no-cost paradigm**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, págs. 119 a 122, los autores plantean que la visión de Porter y van der Linde es excesivamente optimista, debido básicamente a dos supuestos que realizan: el primero, que las empresas privadas buscan constantemente nuevas oportunidades de innovación y, segundo, que el sector público actuará siempre que esto no suceda de una forma adecuada.

[89] Véase OCDE (1997): **Economic globalisation and the environment**. *OCDE*, págs. 64 a 68.

naturales en la producción de bienes se ha reducido en los últimos años[90], lo que se debe en buena medida a que los procesos de innovación tecnológica tienden, en los últimos tiempos, a moverse en este sentido, así como al hecho de que las mejoras tecnológicas en los procesos de reutilización y reciclaje han permitido un abaratamiento de estos sistemas que ha favorecido su expansión y un menor uso de materias primas originales.

Otro aspecto a destacar es que las tecnologías "limpias", ya sean en el producto o en los procesos de producción, tienen un coste en su desarrollo y en su puesta en marcha que, en muchas ocasiones, se sobrestima, lo que lleva a las empresas a no aplicar estas nuevas tecnologías. La razón de esta incorrecta valoración de los costes estriba en que las empresas, en parte de forma miope, se centran en la aplicación de equipamientos medioambientales a posteriori (una vez que el daño se ha provocado) en lugar de hacerlo a priori; esto conduce a una minusvaloración de los beneficios ambientales y económicos (fundamentalmente por las sanciones que se puede ahorrar la empresa, debido a que las emisiones y vertidos contaminantes están penados económicamente en la mayoría de los países industrializados) que conlleva la introducción, desde un principio, de estas tecnologías medioambientales. De todas formas, la evidencia disponible en Estados Unidos y algunos países europeos parece demostrar que las empresas tienen cada vez más presente el medio ambiente en las tecnologías que aplican en sus procesos productivos[91].

El papel que el Estado puede jugar a la hora de favorecer la introducción de estas nuevas tecnologías (y por tanto su desarrollo) es muy importante, tanto desde la perspectiva de la demanda como desde la de la oferta. La demanda de estas nuevas tecnologías se produce en numerosas ocasiones como consecuencia de las actuaciones legislativas o reguladoras del sector público en términos medioambientales (especialmente en lo referido a su aplicación en los procesos productivos), si bien la influencia de los

[90] De hecho, en el periodo entre 1970 y 1991, el PIB se ha incrementado en un 92%, frente a un aumento en el uso de materias primas naturales de sólo el 38%, lo que pone de manifiesto esa menor intensidad en el uso de los recursos naturales, que es uno de los principales objetivos de las políticas medioambientales.

[91] Véase OCDE (1997): **Economic globalisation and the environment**. *OCDE*, págs. 65.

consumidores, como demandantes últimos de los productos, no es despreciable a este respecto.

En cuanto a la oferta, la importancia de los instrumentos económicos de la política medioambiental es muy significativa, básicamente a través de subvenciones para el desarrollo o la introducción de nuevas tecnologías, o de impuestos ecológicos que, como vimos en el capítulo 2 y a comienzos de este apartado, favorecen una dinámica de constante desarrollo tecnológico para evitar el pago de estas cargas. Pese a que, como ya hemos indicado, las subvenciones no cumplen con el principio de contaminador-pagador (lo que parece ir en detrimento de su rendimiento internalizador y corrector de comportamientos no deseados), la OCDE defiende (como Jaffe y Stavins) que en la investigación y la puesta en marcha de nuevas tecnologías respetuosas con el medio natural las ayudas públicas a las empresas pueden desempeñar un papel muy importante[92], más que en el caso de los impuestos ecológicos que, recordémoslo, no tienen como fin básico el desarrollo tecnológico, sino la corrección de externalidades medioambientales o, más corrientemente, aumentar la recaudación.

El desarrollo del sector de equipamientos medioambientales responde en buena medida al interés por las tecnologías de este tipo, si bien no es el único sector interesado en su desarrollo. En general, los sectores causantes de problemas medioambientales de cierta relevancia tienen importantes incentivos

[92] Stranlund también apoya este punto de vista, señalando que la concesión de ayudas públicas, además de contar con un efecto estimulador de la I+D empresarial y de la aplicación de nuevas tecnologías anticontaminantes, puede coadyuvar a reducir los gastos de monitorización y control que debe realizar el Estado al aplicar medidas de regulación o impuestos ecológicos. Esto es así porque la concesión de estas ayudas supone un fuerte incentivo a las empresas para una renovación del capital productivo más favorable al medio ambiente que puede asegurar que se cumplan los niveles ambientales requeridos sin necesidad de otras medidas. Esto choca, sin embargo, como señala el autor, con el hecho de que muchas empresas no operan ni mantienen sus equipamientos ambientales adecuadamente, por lo que no basta con conocer la posesión o no de este tipo de equipamientos, siendo necesario además un mayor control directo de las emisiones de contaminantes a la naturaleza si de verdad se quiere comprobar el grado de cumplimiento de las empresas con las disposiciones medioambientales. Quien desee profundizar en este tema puede consultar Stranlund, J (1997): **Public technological aid to support compliance to environmental standards**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 34*, págs. 228 a 239.

para el desarrollo de tecnologías más respetuosas con el medio ambiente, si bien la importancia de las inversiones requeridas (por los altos costes de desarrollo de este tipo de tecnologías) y la necesidad de contar con mano de obra muy cualificada (todavía escasa, debido a lo reciente de las especializaciones en temas medioambientales a nivel universitario o técnico) han llevado a que sean básicamente las grandes empresas (especialmente las multinacionales, que pueden aprovechar sus investigaciones para muy diversos ámbitos, jugando un papel esencial en lo que a transferencias de tecnologías se refiere) las que se embarquen en este tipo de proyectos.

Antes de finalizar, una breve referencia a dos aspectos adicionales: por una parte, la importancia que tienen los supuestos que se realicen acerca de la evolución tecnológica futura con vistas a los estudios econométricos que se hacen sobre la incidencia de la política medioambiental en el PIB, sobre todo a largo plazo[93], ya que puede mejorar la sustituibilidad entre diferentes fuentes de energía, o entre capital natural y otro tipo de factores de producción; por otra, la relevancia que puede tener el desarrollo de tecnologías "limpias" con vistas a la creación de empleo, en función de si estas nuevas tecnologías son intensivas en mano de obra. En general se puede afirmar que, si bien la tendencia general lleva a que el desarrollo tecnológico sea ahorrador de trabajo (lo que crea desempleo), en el caso de las tecnologías medioambientales está relación no está tan clara, ya que coexisten tecnologías con la doble intencionalidad de mejorar el rendimiento medioambiental y eliminar puestos de trabajo, con aquéllas que requieren mano de obra, no necesariamente muy cualificada, para su puesta en marcha[94].

Pasando ya al estudio de cuál es la **situación actual** en lo que se refiere a la investigación y el desarrollo de tecnologías medioambientales, tras haber repasado algunas cuestiones teóricas al respecto, vamos a hacer en primer lugar una referencia a la OCDE y, posteriormente, a España. La

[93] Véase a este respecto Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling greenhouse gases : A survey**. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo*, págs. 17 y 57 a 68.

[94] Algo que puede deberse a que las tecnologías "limpias" están en los primeros pasos de su desarrollo, por lo que, conforme vayan madurando, su relativa intensidad en mano de obra irá desapareciendo.

OCDE[95] muestra una clara preocupación por la relación entre la protección del entorno, y el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, como lo muestra el hecho de que en su Programa Tecnología/Economía las referencias al respecto sean frecuentes. En este programa, el objetivo básico de la OCDE en materia medioambiental es conseguir que la sustituibilidad entre capital ambiental, por una parte, y capital físico y humano, por otra, sea mayor, dado que en la actualidad es muy baja.

En cuanto al nivel de la I+D de carácter medioambiental, en general es relativamente reducido[96]. Los países más avanzados a este respecto son, dentro de Europa, los escandinavos y alguno centroeuropeo, mientras que a nivel internacional este tipo de inversión tecnológica se concentra en gran medida en empresas estadounidenses, japonesas y alemanas[97]. Con todo, como se observa en el CUADRO 5.12, este tipo de inversión muestra una tendencia creciente en los últimos años en la mayor parte de los países industrializados, lo que refleja con claridad la mayor importancia que estas tecnologías medioambientales tienen tanto para las empresas como para los gobiernos de los países indicados.

---

[95] Para estudiar los planteamientos que hace la OCDE al respecto, así como para obtener un resumen de las políticas aplicadas en torno a la promoción de las tecnologías medioambientales en algunos países de la OCDE, puede consultarse Rodríguez, J. (1994): **La tecnología y el medio ambiente: Aspectos principales de sus relaciones desde el punto de vista de la OCDE**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423*, págs. 2126 a 2134. Por su parte, quien esté interesado en los planteamientos que la Unión Europea a este respecto puede recurrir a Comisión de las Comunidades Europeas (1994): **Hacia un desarrollo sostenible**. *CEE*, donde se repasan, por sectores, las medidas tecnológicas que pueden atenuar su impacto ambiental.

[96] En este aspecto se plantea el problema de cómo homogeneizar qué se considera por I+D medioambiental, así como las fuentes estadísticas de los diferentes países a este respecto (especialmente las de los países europeos con las de Japón y Estados Unidos).

[97] Aunque en Estados Unidos, por ejemplo, la participación de este tipo de inversión en el PIB es relativamente reducida. En OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**. *OCDE*, págs. 34 a 37, se pueden encontrar estadísticas a este respecto, así como en qué sentido va la investigación en tecnología medioambiental en distintos países miembros de la OCDE, que va desde países donde este tipo de inversión cuenta con un fuerte apoyo del gobierno (Alemania u Holanda, por ejemplo), a otros donde el apoyo es mínimo (Italia o Francia), pasando por situaciones intermedias como las de Japón, Gran Bretaña o Noruega.

CUADRO 5.12

% DE I+D MEDIOAMBIENTAL SOBRE EL TOTAL IMPULSADO POR EL GOBIERNO

	1981	*1992*
Bélgica	2,8	1,7
Dinamarca	1,8	4,5
Francia	0,5	1,1
Alemania	1,8	3,6
Grecia	3,1	2,1
Holanda	-	4,2
España	0,7	1,9
Suiza	2,7	4,4
Gran Bretaña	1,2	1,3
Japón	-	0,5
Estados Unidos	0,8	0,7

Fuente: elaboración propia a partir de OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**. *OCDE*, pág. 35.

Por lo que se refiere a España[98], como se puede comprobar en el CUADRO 5.12, el esfuerzo en desarrollo tecnológico realizado entre inicios de los 80 y principios de los 90 ha sido bastante significativo. El principal instrumento con el que ha venido contando la política de desarrollo tecnológico en lo referente a medio ambiente en nuestro país ha sido el PITMA, que tenía como objetivos facilitar la adaptación de la empresa española a la normativa medioambiental comunitaria, incentivar el desarrollo de una oferta nacional de equipamientos medioambientales y formar técnicos o especialistas medioambientales. Este programa, destinado fundamentalmente a las

[98] Se puede consultar Andrés, C. de (1992): **La tecnología y el binomio industria-medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 193 a 201, donde se repasan los programas de investigación de tecnologías medioambientales que se estaban realizando (en buena medida siguen vigentes) tanto en el ámbito español como en el comunitario. Asimismo se puede consultar Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide*, págs. 121 a 132, donde se centra el estudio de este tema en lo realizado a través del PITMA (Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental), con referencias a los esfuerzos sectoriales realizados en este sentido. Por último, en MIMAM (Varios años) : **Medio ambiente en España**. *Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Ministerio de Obras Públicas*, se puede realizar un seguimiento anual de los programas y planes de desarrollo tecnológico medioambiental, tanto en cuanto a objetivos como en cuanto a gastos.

empresas privadas, incluye el desarrollo de tecnologías medioambientales dentro de los proyectos tipo B que, en la primera fase del Programa (hasta 1994), suponía el 23% de las solicitudes aprobadas, con el 31% de las inversiones totales previstas y de nuevo el 23% de las subvenciones concedidas. Los sectores principales cuyos proyectos han sido aprobados en el seno del PITMA son el químico (39% de las subvenciones totales, aunque aquí se incluye las destinadas para todo tipo de objetivos, no sólo el tecnológico), el energético (31%), el de automoción (9%) y el minero (6%). Como puede verse en el caso de España (y es extensible para el resto de los países de nuestro entorno), las ayudas públicas son el principal instrumento de la política medioambiental en la práctica para incentivar el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio natural.

Antes de finalizar con este breve repaso a las relaciones entre desarrollo tecnológico y medio ambiente vamos a hacer mención a un último tema, el de las **transferencias de tecnología**, ya sea entre empresas, regiones o naciones. La necesidad de estas transferencias de tecnologías se deriva de la cada vez mayor preocupación por las cuestiones medioambientales, que lleva a muchas empresas y a muchas naciones a tener que hacer un gran esfuerzo para poder cumplir las nuevas normativas de protección del medio natural que se van promulgando; estas normativas llevan, de manera implícita o explícita, a la utilización de determinadas tecnologías, que si son especialmente gravosas para una empresa o para un país, terminarán por llevar al cierre de esa empresa (o a una reducción de su actividad, en ambos casos con pérdida de capacidad productiva y de empleo) o a socavar las posibilidades de desarrollo de un país.

Como normalmente las exigencias medioambientales suelen ir dirigidas a países en desarrollo por parte de los países industrializados (los más sensibilizados medioambientalmente hablando, debido a que ellos tienen los principales problemas por la contaminación que, no debe olvidarse, ellos mismos han generado), una de las posibilidades de convencer a esos países de que adopten estas tecnologías sin que eso (o el cumplimiento de determinadas obligaciones medioambientales) ralentice su crecimiento económico, es el de facilitarles las tecnologías medioambientales necesarias de manera gratuita o a un coste bajo. En muchas ocasiones estas

transferencias se llevan a cabo por parte de multinacionales que utilizan métodos de producción que incorporan estas tecnologías, si bien es cierto que en la mayor parte de los casos cuando una gran empresa se instala en un país en desarrollo es porque sus costes de operación (entre los que se incluyen los medioambientales por la inexistencia o laxitud de las normas medioambientales en estos países) van a ser menores en ese país receptor de la inversión[99].

En este sentido, algunos autores, como Coppel[100], han propuesto que estas transferencias de tecnologías limpias se puedan financiar en parte por medio de los ingresos que podrían obtenerse de un impuesto ecológico (bien podría ser también a través de un mercado de permisos negociables cuando éstos se repartan mediante una subasta) establecido, bien a nivel internacional, bien en el ámbito de los países industrializados (Unión Europea, Estados Unidos, Japón, etc.). Esta sería una forma de compatibilizar un mejor comportamiento ambiental de los países en desarrollo sin mermar su capacidad de crecimiento económico, al mismo tiempo que las empresas o los gobiernos que han llevado a cabo fuertes inversiones para el desarrollo de esas tecnologías son, en parte, compensados por transferirlas a los países menos industrializados. En definitiva, el tema de las transferencias tecnológicas de contenido medioambiental debería empezar a ocupar un lugar significativo dentro de las ayudas (y de las exportaciones, que en ciertos casos pueden llegar a ser vetadas) que los países industrializados realizan hacia los menos desarrollados.

---

[99] Sobre las implicaciones internacionales acerca de este tema volveremos en el capítulo 6 de la presente Tesis doctoral. En todo caso existe un estudio que mide el esfuerzo tecnológico en medio ambiente de las distintas Comunidades Autónomas en España, con las implicaciones que de ello y del nivel contaminante de cada una de ellas se deriva a la hora de transferir tecnologías de una región a otra. Este estudio se puede encontrar en Martínez, A. (1993). **I+D y medio ambiente: Desequilibrio y transferencia de tecnología**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2385*, págs. 2695 a 2699.

[100] Véase Coppel, J. (1994) : **Mise en oeuvre d'une politique mondiale de réduction des émissions : Le rôle des transferts**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE*, págs. 166 y 167.

CAPÍTULO 6. COMERCIO EXTERIOR Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

6. - COMERCIO EXTERIOR Y POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

Una vez que en los dos capítulos anteriores hemos estudiado como incide la política medioambiental en las variables económicas internas de un país, vamos a finalizar el análisis de los efectos de la política de protección del entorno en la actividad económica comentando una serie de aspectos en los que la política medioambiental influye en las relaciones económicas (comerciales y financieras) de una economía con el resto del mundo, especialmente en lo referente al comercio exterior.

Para ello vamos a empezar con el repaso de una serie de estudios de contenido teórico de carácter general que se han llevado a cabo sobre distintos aspectos que afectan al tema en cuestión, a lo que dedicaremos el primer apartado del presente capítulo. El segundo epígrafe se centrará en las relaciones existentes entre políticas medioambientales y el comercio internacional, por una parte, y en cómo influye el comercio exterior en la situación del medio natural, por otra. En este epígrafe se comentarán tanto los aspectos prácticos de esta relación como algunos estudios empíricos que pretenden evaluar cómo influyen determinados tipos de políticas medioambientales (fundamentalmente impuestos ecológicos) en el equilibrio de la balanza externa de un país.

Por último, el tercer apartado tendrá como objetivo el de analizar las ventajas de la coordinación internacional de las políticas medioambientales, con el doble objetivo de mejorar su relación entre eficacia y coste, por una lado, y de facilitar compromisos de las naciones más ricas a favor de que los países en desarrollo puedan mantener su capacidad de progreso económico, al tiempo que protegen sus recursos medioambientales. Para ello se señalarán algunos ejemplos de este tipo de coordinación, al tiempo que se repasan los intentos de cooperación que se han propuesto hasta el momento presente.

6.1. RELACIONES ENTRE MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO EXTERIOR: CUESTIONES TEÓRICAS.

A lo largo de este apartado vamos a analizar una serie de cuestiones desde una perspectiva fundamentalmente teórica acerca de las relaciones entre el comercio y el medio ambiente en su doble vertiente, tanto en la forma en la que la política comercial afecta a la situación medioambiental como en la forma en la que la protección del medio natural a través de políticas medioambientales puede incidir en el comercio internacional[1].

Para ello vamos a comenzar con uno de los principales trabajos teóricos realizados sobre política medioambiental, el de Baumol y Oates[2], en el que se abordan diferentes aspectos de la relación objeto de estudio. El primer tema al que se hace referencia es el de cómo afecta la política medioambiental al comercio internacional en el caso de contaminación nacional; para ello se parte de un modelo en el que existen 2 países, uno más rico y otro más pobre, que producen un bien que genera polución, pretendiendo examinar los efectos a largo plazo[3] de una situación en la que un país adopta medidas para combatir esa contaminación, mientras que el otro decide no adoptarlas. El resultado al que se llega es que el país que no introduce la política medioambiental mejora su ventaja comparativa en el bien contaminante, lo que le llevaría a mejorar su balanza comercial como resultado de su especialización en ese bien, a costa

---

[1] Un resumen de buena parte de las aportaciones teóricas que aquí vamos a comentar puede obtenerse en Boer, I. de (1994): **Trade and environment: A brief survey of current theoretical issues**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier*, págs. 151 a 171.

[2] Véase Baumol, W. y Oates, W. (1988) : **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, págs. 257 a 283.

[3] También se recogen los resultados del análisis a corto plazo que se resumen en que si el país que no introduce las medidas medioambientales es un importador neto del bien que genera la externalidad, saldrá ganando en su balanza comercial, mientras que si es un exportador neto, el resultado dependerá de la elasticidad de la demanda de importaciones: sólo si ésta es elástica saldrá ganando, pues así sus ingresos se incrementarán como consecuencia de la caída en sus costes de producción en relación con el resto del mundo al no haber introducido ninguna medida de protección del entorno. Véase Baumol, W. y Oates, W. (1988) : **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, págs. 259 a 265.

de convertirse en sumidero internacional de la contaminación generada al producirlo.

Otro aspecto que analizan estos autores es el de la contaminación transnacional, estudiando cuál sería la eficacia de distintas medidas de política medioambiental a la hora de combatirla. Para ello plantean un modelo teórico internacional en el que existen dos países; pues bien, la conclusión a la que llegan es que cuando estamos en presencia de contaminación transnacional que no se regula de forma colectiva (por los países contaminantes y los afectados conjuntamente), la no aplicación de aranceles a la importación del bien que provoca la externalidad es un resultado no óptimo, lo que les lleva a proponer que el arancel impuesto en estas circunstancias debe ser superior al previamente existente para que el país importador maximice sus ganancias del comercio internacional[4].

---

[4] Esta conclusión es válida aplicando la cláusula *ceteris paribus*. Por otra parte, en las págs. 276 a 278 comentan las conclusiones a nivel práctico que se pueden extraer de esto, que en parte ayudan a explicar lo que parece una paradoja, a saber, que un país exportador se pueda beneficiar, en determinadas circunstancias, de que le impongan un arancel a sus bienes en el país de destino. Para ello empieza por admitir que la fijación del arancel a un nivel óptimo como el definido por la teoría es virtualmente imposible principalmente por falta de información. Un arancel sobre la contaminación recibida puede ser, con todo, una herramienta interesante, especialmente cuando es aplicada por un país grande o por un grupo de países pequeños significativo (siempre en términos del volumen de exportaciones hacia estos países por parte del país contaminador). La idea es que si un país que genera contaminación transnacional no se aviene a llegar a algún acuerdo internacional para reducirla, los países importadores, por medio de un arancel sobre las importaciones procedentes del país contaminador, pueden ejercer una presión sobre él, mediante una caída en el volumen de sus exportaciones, que podría llevar al país contaminante a reducir esa polución, siempre que el coste de reducirla sea menor que el valor de las importaciones perdidas; de ahí la importancia de que la cantidad de países importadores (y el volumen de sus importaciones) sea lo mayor posible.

Por otra parte, como bien señalan Baumol y Oates, a diferencia de los aranceles meramente proteccionistas, que distorsionan el comercio internacional, perjudicando el bienestar mundial (aunque beneficien al país que los aplica), un arancel ecológico, a través de la eliminación o reducción de la externalidad producida, mejora el bienestar mundial. El problema está, como veremos posteriormente, en que las barreras comerciales de tipo ecológico (sean arancelarias o no arancelarias) no se conviertan al final en un simple elemento proteccionista más.

El último asunto que tratan Baumol y Oates es el de la posible aplicación de impuestos ecológicos o mercados de permisos negociables para combatir la contaminación transnacional[5]. Para ello se basan en un análisis teórico en el que pretenden no sólo llegar a un óptimo de Pareto, sino también que los países involucrados mejoren con el cambio de situación, lo que implica que el principio contaminador-pagador de la OCDE no sería válido (haría que el país contaminador empeorase su situación); en opinión de estos autores sólo el pago por parte del país víctima solucionaría este problema, pues compensaría al país contaminador y le obligaría a reducir su polución, lo que aumentaría su bienestar (esto teniendo presente lo poco justo de esta solución desde un punto de vista ético). Una vez que el contaminador recibe su compensación, podría poner en marcha planes nacionales basados en instrumentos económicos (impuestos o mercados de permisos) para cumplir los compromisos a los que llegó con el país víctima.

Con todo, sólo en el caso de que se usase un mercado de permisos en el que la asignación inicial de permisos fuese gratuita se evitaría perjudicar a alguien (las empresas contaminantes del país contaminador). A partir de aquí se sugiere que la introducción de un mercado de permisos a nivel internacional en el que la emisión de los mismos fuese gratuita y el reparto favorable a los países que más contaminan podría llevarnos a un óptimo paretiano sin que ningún país resultase perjudicado, propuesta ésta que últimamente goza de bastante predicamento en los países industrializados pero que, todo hay que decirlo, resultaría bastante difícil de plasmar en la práctica por las dificultades en que todas las partes afectadas (especialmente los países en desarrollo) se pongan de acuerdo en cómo repartir los permisos inicialmente.

Vamos a pasar a otro trabajo[6] en el que se analiza una tipología de externalidades transnacionales: la que distingue entre efectos externos

---

[5] Véase Baumol, W. y Oates, W. (1988): **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press*, págs. 278 a 283. Se refieren a contaminación transnacional unidireccional, es decir de un país a otro, como por ejemplo la provocada por la lluvia ácida. Más adelante volveremos sobre la distinción entre contaminación unidireccional o bidireccional.

[6] Véase Mäler, K.-G. (1993): **International environmental problems**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 407 a 436. El autor termina refiriéndose a la aplicación de la tipología

unidireccionales (que pueden afectar a un solo país o a varios), bidireccionales o recíprocas, y globales (en este caso considerando que haya muchas o pocas víctimas o que se trate de un recurso común el que sea objeto de la externalidad, como la atmósfera o los océanos).

En el caso de una externalidad unidireccional, que es el que estudiaron también Baumol y Oates, la solución óptima en sentido de Pareto termina pasando por la adopción de un esquema de compensaciones que, o bien son mutuas (el país contaminador paga por el daño que provoca, fundamentalmente por el coste en que incurre al reducir la polución, mientras que el contaminado paga para que su perjuicio se vea reducido), o bien se adaptan al principio de que el país víctima sea el que pague, como vimos anteriormente[7].

Cuando hablamos de externalidades recíprocas (dos países que vierten contaminantes a una lago común, por ejemplo), la llegada a algún acuerdo parece la solución óptima, ya que los dos países saldrían beneficiados. El problema surge por la inestabilidad de estos acuerdos a corto plazo, ya que existen incentivos a romper el acuerdo, puesto que esto permite maximizar la ganancia a corto plazo (interesa contaminar, siempre que se piense que el otro se va a comportar de forma miope, aunque sea un tiempo); esto afecta a la credibilidad del país infractor, lo que puede llevar a que no se logren nuevos acuerdos duraderos, convenientes a largo plazo, debido a que cuanto mayor sea el ámbito temporal en el que nos movemos, tanto más plausible es que los costes de la contaminación recíproca emitida sean mayores que los beneficios

---

indicada a distintos problemas medioambientales, desde la lluvia ácida (como externalidad recíproca en el contexto del norte de Europa, si bien en mi opinión se trata más bien de un externalidad unidireccional de un grupo de países a otros a través de las corrientes atmosféricas), a la pérdida de biodiversidad o el calentamiento global.

[7] Como puede comprobarse, desde una perspectiva teórica en la que se persigue un óptimo paretiano, la compensación por el país víctima de la contaminación al país contaminador termina siendo prácticamente inevitable. De todas formas, la solución óptima, se utilice el instrumento que se utilice (mercados, impuestos o subvenciones), termina siendo que cada uno pague o sea compensado en función del daño marginal que ocasiona, pues si la reducción de la contaminación fuese uniforme, algunos países deberían reducir su polución (y su producción) más de lo necesario, y otros menos. En este sentido el análisis es similar al que se utiliza para empresas individuales en un contexto nacional.

que se obtienen al seguir contaminando (suponiendo que la polución se fuese acumulando, algo que es muy realista).

Los instrumentos para corregir estas externalidades transnacionales recíprocas podrían ser, en opinión de Mäler (siempre que un acuerdo cooperativo de otro tipo no fuera posible), bien el gravamen de la exportación de bienes causantes de emisiones contaminantes (con lo que se encarecerían en el mercado internacional y se incentivaría a las empresas productoras a contaminar menos), bien la puesta en marcha de mercados de permisos para estas sustancias (en el que la participación de cada país en el mecanismo se podría realizar en función del peso relativo en la exportación del producto causante de la contaminación). Recordemos que Baumol y Oates proponían aranceles sobre la importación, que pueden ser complementarios de cualquiera de estas dos medidas enunciadas.

Por último, Mäler considera las externalidades globales, como la pérdida de biodiversidad o el efecto invernadero que, desde un punto de vista analítico, son muy similares a las recíprocas que acabamos de estudiar. La principal diferencia se centra en que en las globales muchas veces está implícito el concepto de irreversibilidad, que debe llevar a que las decisiones al respecto se tomen lo antes posible, junto al hecho de que el conocimiento sobre estos temas, hoy en día insuficiente, se va incrementando con el paso del tiempo, lo que permitirá una mejor y mayor aplicación de los instrumentos de la política medioambiental disponibles conforme el conocimiento de estos temas sea mayor.

Oates[8], por su parte, lleva a cabo un trabajo en el que lo que pretende es desarrollar un modelo teórico sencillo de economía del medio ambiente para una economía abierta. El primer resultado al que llega es que dados los enormes costes en los que se incurriría para mitigar o eliminar ciertos problemas medioambientales globales (el calentamiento global, por ejemplo), se hace necesaria algún tipo de coordinación o cooperación internacional que pueda ayudar a reducir estos costes y, de esta forma, que las distintas políticas medioambientales posibles se puedan aplicar con más facilidad. Sin embargo,

[8] Véase Oates, W. (1996): **Global environmental management: Towards an open economy environmental economics**, en Oates, W., ed. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar*, págs. 347 a 363.

el intercambio de bienes y servicios medioambientales, además de permitir ganancias comerciales significativas (básicamente para los países industrializados), puede permitir llegar a acuerdos entre los diferentes países a cambio de compensaciones que no siempre tienen por que ser monetarias (también puede incluir asistencia técnica, por ejemplo).

Oates afirma, no obstante, que los problemas para que esas ganancias de comercio se hagan reales son importantes[9]. En muchos casos, por ejemplo, la posición de los diferentes países en función de su vulnerabilidad al problema ambiental de que se trate o de su disposición a pagar para evitarlo puede hacer que llegar a acuerdos cooperativos (necesarios para que se comercie con bienes y servicios medioambientales, así como para que se resuelva el efecto externo negativo) sea extremadamente difícil. Al final, en determinadas circunstancias, el comercio internacional de carácter medioambiental sólo será posible cuando se una a la voluntad de los países para llevarlo a cabo, una serie de requisitos para ello (desde que sea igual de beneficioso para los dos países, algo que no siempre queda claro, a que por medio de él se puedan solucionar, en todo o en parte, algunos problemas medioambientales).

Otro trabajo de interés pretende estudiar de forma global cuáles son los impactos medioambientales del comercio desde una perspectiva teórica[10]. Para

---

[9] En las págs. 354 a 356 se expone un ejemplo concreto por parte de Oates, el del transporte internacional de residuos peligrosos, regulado en la convención de Basilea, citando tanto las formas en las que se suele proceder a este comercio, como sus principales inconvenientes, tanto éticos como de peligrosidad en su transporte, por citar alguno de ellos.

[10] Véase Runge, C. (1995): **Trade, pollution and environmental protection**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell*, págs. 353 a 375, que es un resumen breve, pero excelente de los problemas causados por la relación entre comercio y medio ambiente, si bien tiene el problema de centrase demasiado en una óptica estadounidense del tema. Se puede consultar asimismo Caparrós, A. (1997): **Algunos aspectos de la relación entre comercio y medio ambiente**. *Documento de trabajo nº 9703. Univ. Complutense de Madrid*, donde se responden 2 preguntas de forma resumida desde un punto de vista analítico (quien esté interesado en el desarrollo analítico, básicamente gráfico, de las conclusiones aquí enumeradas, puede acudir a la fuente citada):

- en primer lugar si el librecambismo es positivo o negativo para el medio ambiente. En este caso, desde la perspectiva del bienestar, cuando se trata de un bien importable, siempre es positiva una apertura de las fronteras, más aún si existe un impuesto ecológico que grave el bien; en cuanto a los bienes exportables, será positiva la liberalización del comercio si

ello, Runge empieza por realizar un análisis formal de las relaciones entre liberalización comercial y protección del medio ambiente, llegando a la conclusión, como estamos viendo, muy aceptada, de que, utilizando un análisis de equilibrio parcial, la liberalización comercial acompañada por unas adecuadas medidas internas de protección del medio natural (sea cual sea el instrumento usado) llevan a la mejor situación para el bienestar nacional en comparación con una situación en la que no se pretende corregir la externalidad ambiental. Por otra parte también demuestra con un análisis gráfico que si se utilizan medidas comerciales para corregir el problema ambiental, se consigue internalizar la externalidad, pero a un mayor coste para la sociedad, de manera que lo idóneo es compatibilizar la liberalización comercial (que además genera beneficios para otros países) con la protección del medio ambiente por medio de instrumentos económicos[11].

Otro aspecto de interés que comenta Runge es el de los efectos que el comercio puede tener sobre el medio ambiente, que resume en los siguientes:

- *Efectos de eficiencia en la asignación*: resulta ampliamente aceptado que la liberalización comercial genera efectos positivos en el bienestar mundial a través de la especialización de cada país en una serie de productos. Esto puede ocasionar efectos indirectos en la situación

---

existe un impuesto ecológico, mientras que si éste no existe, no se pueden obtener conclusiones definitivas.

- la segunda cuestión se refiere a si es legítima la utilización de medidas de política comercial para proteger el medio ambiente. En este caso, cuando se habla de problemas globales las restricciones sólo son negativas si nos encontramos ante externalidades unilaterales de producción, mientras que cuando hablamos de problemas locales sólo si un país importador establece restricciones a la importación en el caso de que se trate de externalidades de producción, dichas trabas serán ilegítimas.

Un resumen muy sencillo de estos aspectos se puede encontrar en Herber, B. (1991): **Impuestos medioambientales en un marco global**, en *Hacienda Pública Española nº 119*, págs. 9 a 15.

[11] Este es el caso de una economía pequeña; en el caso de una economía grande, la liberalización o la política medioambiental pueden afectar a los precios internacionales, al mismo tiempo que pueden causar efectos desbordamiento (por los cuales el resto de los países pueden beneficiarse o salir perjudicados por lo que haga el país grande) y efectos demostración (por los que los países pequeños tienden a imitar la política seguida por los países grandes, que actúan como líderes en este sentido).

medioambiental; en general, en las situaciones de autarquía, como las del antiguo bloque de países comunistas, se tiende a sobreexplotar los recursos disponibles ante la incapacidad de negociar con ellos en los mercados internacionales, con lo que una liberalización comercial será positiva en este sentido.

- *Economías de escala*: cuanto más liberalizado esté el comercio mundial, en principio mayores serán las economías de escala que se pueden obtener; sin embargo estas economías favorecen una reducción de costes que puede llevar a una sobreutilización de los recursos naturales. En este caso la cuestión es si el crecimiento económico favorecido por las economías de escala (en parte mediante un incremento en el comercio internacional) genera incrementos de la contaminación más o menos proporcionales[12].

- *Composición de la producción*: el crecimiento en la producción y el comercio de sectores (como el terciario y alguno de bienes de consumo) relativamente poco contaminantes y la caída de los sectores de industrias primarias y pesadas lleva a que la liberalización comercial pueda ir acompañada de una reducción en la contaminación.

- *Tecnología*: la tendencia hacia una ecologización de los procesos de producción está motivando que el desarrollo de tecnologías expresamente medioambientales o la adaptación de tecnologías ya existentes a estos mayores requerimientos de protección del entorno, favorezca un mayor comercio de este tipo de bienes con un alto contenido de tecnología ambiental, que se verá beneficiado por una mayor liberalización comercial.

En última instancia, como puede comprobarse, la mayor parte de estos efectos que el comercio puede tener sobre el medio ambiente son positivos, con la excepción de los motivados por las economías de escala; en todo caso debe remarcarse que sin la intervención explícita de los gobiernos con la intención de favorecer un giro ecológico en todas las políticas nacionales, buena parte de estos efectos carecerían de sentido ya que, por ejemplo, el

[12] El autor menciona un trabajo de Grossman y Krueger de 1991 en el que miden cómo evoluciona la emisión de partículas de SO_2 en relación al crecimiento económico, llegando a la conclusión de que al principio se incrementan, pero cada vez en menor medida, para terminar cayendo más adelante.

desarrollo tecnológico viene en buena medida explicado por requerimientos de los gobiernos en este sentido.

Por último[13], Runge se refiere a la importancia del contexto institucional en nuestros días, pues la interacción entre la globalización de la economía mundial y el mayor énfasis en la protección de la naturaleza se manifiesta en las acciones y determinaciones de varias instituciones de carácter transnacional que terminan por tomar decisiones muy relevantes sobre estos temas. En concreto, el autor se refiere al GATT (o la OMC), así como a la NAFTA, aunque existen otras organizaciones muy significativas a este respecto, como la Unión Europea y el Banco Mundial[14].

Anderson[15] se centra en otro aspecto de interés teórico, el de las diferencias entre países grandes o pequeños al hablar de la relación entre comercio y medio ambiente. Así, la liberalización del comercio de un bien, cuya producción genera contaminación, en el caso de un país pequeño tiene las siguientes consecuencias sobre su medio ambiente: en el caso de que sea un importador de ese bien, su medio ambiente mejorará; mientras que si exporta el bien, su medio natural se verá empeorado en relación al del resto del mundo, convirtiéndose en un país (o región) sumidero de contaminación, como ya hemos visto que señalaban Baumol y Oates. Por su parte, el bienestar del país mejorará siempre que el mismo aplique las medidas necesarias para atajar la contaminación generada en el caso de que se trate de un país exportador, para lo cual los mejores instrumentos disponibles serán aquéllos que ataquen más directamente la fuente de polución (ya sean impuestos, subvenciones o mercados de permisos).

---

[13] También se comentan otros temas en este trabajo, a saber la utilización de medidas de protección ambiental como barreras comerciales no arancelarias por una parte, y los acuerdos internacionales que relacionan comercio y medio ambiente (el autor se centra en el Protocolo de Montreal sobre CFCs y la capa de ozono, si bien este tipo de cooperación es bastante numerosa, aunque en muchos casos sus frutos prácticos son menores de los esperados; sobre este tema volveremos más adelante).

[14] Sobre el papel de estas y otras instituciones sobre este tema volveremos cuando tratemos la coordinación internacional de políticas medioambientales.

[15] Véase Anderson, K. (1992): **Repercusiones sociales más comunes de la política comercial y de la política ambiental**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 27 a 53.

Si el precio internacional del bien contaminante se incrementara (por la aplicación de un impuesto ecológico sobre ese bien), el bienestar de una economía pequeña exportadora mejoraría, al ver mejorada su relación real de intercambio, si bien debería aplicar ella también un impuesto sobre la producción del bien contaminante. En cuanto a los países importadores, en estas circunstancias, su bienestar se vería empeorado, pero con dos salvedades que pueden llevar a un cambio favorable de la situación ambiental que mejore el bienestar: que la producción de ese bien se reduzca en beneficio de la de productos menos contaminantes o que existan otros sectores más contaminantes que el del bien mencionado, en cuyo caso la reasignación de factores hacia este sector puede mejorar el medio ambiente lo bastante como para compensar el previsible empeoramiento de la relación real de intercambio.

En el caso de los países grandes, a mayor tamaño, mayor repercusión de sus actividades (impuestos ecológicos óptimos incluidos) sobre los precios internacionales (y por tanto sobre los intercambios comerciales, la producción y el consumo) así como sobre el medio natural. De todas formas, el resultado básico al que llega el autor es que el libre comercio es preferible al proteccionismo, siempre y cuando se aplique la medida óptima (cualquiera de los instrumentos económicos serviría, si bien Anderson parece mostrar preferencia por los impuestos óptimos) para reducir la contaminación provocada por la producción y el comercio del bien. De aquí se deduce que es mejor que los problemas medioambientales se resuelvan por medio de las medidas adecuadas a nivel interno que pretender resolverlos poniendo trabas al libre comercio, ya que esto empeora el bienestar mundial.

Por último, si los países grandes obtienen ventajas debido a su escala, existe un argumento fuerte a favor de que los países pequeños cooperen (aplicando el impuesto sobre la producción de los bienes exportables simultáneamente) porque de esto obtienen dos ventajas: primera, su relación real de intercambio no empeora tanto (y puede llegar a mejorar) y, segunda, la contaminación transnacional procedente del exterior es menor[16].

[16] Para quien esté interesado en el tema, el autor hace algunas consideraciones adicionales válidas para los países en desarrollo, que se encuentran resumidas en las págs. 50 y 51 de su artículo.

Snape también realiza consideraciones acerca de la conveniencia de establecer restricciones a la importación[17], llegando a la conclusión de que desde el punto de vista de la eficiencia económica y del bienestar internacional no son convenientes, si bien en muchos casos se convierten en la única opción posible, dada la dificultad de llegar a acuerdos cooperativos para solucionar el problema y el riesgo moral de compensar al país emisor de la contaminación (por cuanto estos pagos podrían incentivar un aumento de la polución emitida que empeoraría la situación ambiental, tanto por el país inicialmente contaminador, como por otros países que se podrían ver atraídos por la posibilidad de recibir compensaciones). Respecto a las restricciones a la exportación, son claramente desaconsejables, pues reducen la renta real del país frente al resto del mundo; en estas circunstancias, lo adecuado es reducir la producción mediante los instrumentos de que dispone la política medioambiental interna.

El principal centro de interés del trabajo de este autor es el efecto sobre la distribución internacional de la renta de las políticas medioambientales y comerciales que se lleven a cabo, a través de las variaciones que se produzcan en la relación real de intercambio[18]. A diferencia de lo que sucede cuando se introducen restricciones al comercio exterior para mejorar la relación real de

---

[17] Véase Snape, R. (1992): **El medio ambiente, el comercio internacional y la competitividad**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 84 a 104.

[18] En Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling greenhouse gases : A survey**. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo*, págs. 19 y 20, también se realizan ciertas consideraciones al respecto. En concreto, ponen de manifiesto que los productores y exportadores de bienes intensivos en energía o de energía propiamente dicha verán como su relación real de intercambio sale perdiendo a corto plazo al introducirse un impuesto sobre la energía o el CO_2, lo que redistribuirá la renta a favor de los países importadores de estos productos (a largo plazo, la movilidad de capitales y mano de obra es mayor, por lo que la reasignación de recursos que se producirá hará que este empeoramiento de los exportadores desaparezca, siempre que estos países tengan alternativas válidas a la producción del bien gravado; pero a corto plazo los costes de ajuste de estos países serán significativos). Por último, indican que si el impuesto no se establece de manera generalizada, los países que lo introduzcan (en mayor medida cuanto mayor sea el tipo impositivo) perderán competitividad, si bien sobre este asunto volveremos en el apartado siguiente de este capítulo.

intercambio del país proteccionista (lo que lleva a un empeoramiento del bienestar mundial), cuando se introducen medidas para mejorar la situación ambiental se está favoreciendo el bienestar internacional, si bien la forma en que se haga va a afectar a la distribución de la renta entre países.

Así, cuando un país limite las importaciones procedentes de otro país que está causando daños en su medio natural, los efectos de mejora del medio ambiente que cabe esperar son relativamente pequeños (dependerá del tamaño del otro país y del volumen relativo de las importaciones del país restrictor respecto al total de las importaciones), pudiendo obtenerse cierta mejora en la relación de intercambio[19], pero a cambio de una caída en el bienestar a nivel mundial.

Como cuando se llevan a cabo este tipo de medidas de protección del medio ambiente (sean del tipo que sean: impuestos, mercados de permisos, restricciones a importaciones o exportaciones, subvenciones, etc.) se suelen generar beneficios para algunos países (ya sea por mejoras en su relación real de intercambio o por ingresos fiscales) y pérdidas para otros (en principio, quienes causan la contaminación), siempre cabría pensar en la posibilidad de que, con las ganancias obtenidas, los primeros países compensen a los segundos, si bien, como ya hemos mencionado antes, esto podría incentivar la actividad contaminante, pues los países que la generan podrían percibir las indemnizaciones como incentivos a contaminar más.

Hasta ahora hemos analizado un conjunto de consideraciones generales acerca de los **efectos de utilizar la política comercial** u otro tipo de instrumentos **para mejorar el bienestar económico y ambiental a nivel mundial**, llegando a la conclusión de que las medidas proteccionistas son contraproducentes desde una perspectiva teórica, aunque en ocasiones se terminan convirtiendo en la única alternativa válida en la práctica. Sin embargo, parecería más deseable que se adoptasen medidas internas por parte de los países contaminantes, acompañadas de posibles compensaciones entre

[19] Siempre que el país contaminador no le responda con la misma moneda, es decir, limite las importaciones del país que inicialmente limitó las suyas, lo que podría llevar a una "guerra proteccionista" que limitaría seriamente el bienestar en ambos países, tanto más cuanto más necesarios sean los productos importados para la economía (productiva o consuntiva) de cada uno de los dos países.

países (limitadas, pues ya hemos visto los problemas que provocan), siempre en el marco del mayor grado posible de cooperación o coordinación de políticas ambientales en el ámbito internacional, pues esto minimiza los posibles efectos adversos sobre la relación real de intercambio de estas medidas.

Ahora vamos a estudiar con mayor atención los **instrumentos internos que se pueden utilizar** mediante el análisis de las propuestas que distintos autores han hecho sobre este tema. Vamos a comenzar para ello con un trabajo[20] en el que lo que se pretende es probar que la concesión de subsidios (ya sean para reducción de la contaminación o para abaratar el precio de un factor de producción, especialmente si está gravado con un impuesto que encarece su precio) puede mejorar la posición competitiva de un país respecto al resto del mundo, lo que permite captar renta a costa del resto de países. Esta posición, que como actitud competitiva por parte de los gobiernos está lejos de las actitudes cooperativas que venimos propugnando, se puede justificar en caso de mejora medioambiental (aunque vulnera el principio del contaminador pagador).

Con todo, esta perspectiva competitiva (no sólo por las empresas, sino también por los gobiernos) plantea una serie de inconvenientes. En primer lugar, está basada en estructuras oligopolistas y en cierta miopía respecto a la actuación de los otros gobiernos (una vez que el gobierno del país afectado se dé cuenta, lo normal es que reaccione con la misma medida, lo que anularía las ganancias de renta obtenidas en principio); por otra parte, ya hemos comentado los efectos negativos que los subsidios pueden tener con vistas a la situación medioambiental; por último, el propio autor señala que la concesión de estos subsidios, a escala interna, puede llevar a una redistribución de la

[20] Véase Conrad, K. (1993): **Taxes and subsidies for pollution-intensive industries as trade policies**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 25*, págs. 121 a 135. El autor parte de un modelo de competencia imperfecta (que justifica porque las principales industrias contaminantes se concentran en estructuras de mercado oligopolistas), basado en un juego de dos fases en el que existen dos empresas situadas en países diferentes que producen el mismo bien, y dos gobiernos cuyo objetivo es maximizar su cuota de la renta mundial. En la primera fase los respectivos gobiernos fijan unas tasas en función del nivel de calidad ambiental deseado, al tiempo que conceden subsidios a sus empresas domésticas, mientras que en la segunda las empresas deciden, basándose en lo realizado por el gobierno y por su empresa (o empresas) competidora, su grado de emisiones y de producción del bien.

renta nacional no deseada desde los contribuyentes a las empresas exportadoras.

Kennedy[21], por su parte, intenta probar que la competencia imperfecta en los mercados internacionales, lleva a los gobiernos a un comportamiento estratégico[22] que puede distorsionar los impuestos ecológicos que se apliquen, haciendo que éstos sean ineficientes. Esta distorsión la descompone el autor en 2 efectos: un efecto de captura de renta, a través del cual los tipos impositivos de los impuestos ecológicos se reducen en un intento de mejorar la competitividad de la industria y aumentar sus exportaciones; el segundo efecto, de transferencia de contaminación, lleva a que los impuestos ecológicos se tiendan a incrementar para disuadir la producción del bien contaminante, que de esta forma emigraría a otros países, viendo la polución nacional reducida. Este segundo efecto desaparece en el caso de que la contaminación sea perfectamente transfronteriza, pues en estas circunstancias, el estímulo para expulsar la contaminación del país se difumina.

Tenemos, por tanto, dos tipos de efectos, contradictorios en términos de su incidencia final sobre la producción, exportación y contaminación interna. El autor llega a la conclusión de que el efecto final conjunto es negativo, con lo que el impuesto ecológico tiende a ser menor que el óptimo, especialmente en la circunstancia de que nos encontremos con que la contaminación es parcialmente transnacional, lo que es habitual en gran número de casos. En parte, estos tipos impositivos inferiores al óptimo se pueden explicar por el ánimo de ganar competitividad a costa de los países con los que se tienen relaciones comerciales.

---

[21] Ver Kennedy, P. (1994): **Equilibrium pollution taxes in open economies with imperfect competition**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 27*, págs. 49 a 63. El autor supone que los países involucrados en el modelo son librecambistas, así como que las estructuras de mercado están dominadas por multinacionales oligopolistas.

[22] También puede consultarse Ulph, A. (1996): **Environmental policy and international trade when goverments and producers act strategically**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 30*, págs. 265 a 281; en este trabajo el autor no sólo supone que los gobiernos actúan de forma estratégica ante el gravamen de un impuesto ecológico, sino que las empresas (en estructuras de mercado de competencia imperfecta) también lo hacen, por ejemplo, a través de sus inversiones en I+D.

Otro estudio de interés se centra en la posibilidad de que, ante la firma de un acuerdo internacional, existan países que no lo suscriban, comportándose, por tanto, como polizones[23]. La conclusión fundamental a la que llega es que, en estas circunstancias, los países que forman parte del acuerdo tienen incentivos para transferir dinero a los no signatarios a cambio de que firmen el acuerdo, siempre que el beneficio en términos de ganancia de competitividad que obtienen compense el coste de las transferencias que realicen[24]. Se trataría, en definitiva, de conseguir que todos los países participantes suscribiesen el acuerdo como una forma de mejorar el medio ambiente global, sin utilizar la protección del medio natural como un instrumento para ganar competitividad a costa de otros países firmantes[25].

Otro tema que no se puede pasar por alto es el de la existencia de propiedad común a nivel internacional[26], que a la dificultad que ya poseen los

[23] Véase Hoel, M. (1994): **Efficient climate policy in the presence of free riders**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 27*, págs. 259 a 274. El autor centra su estudio en un caso de cooperación internacional para aplicar un impuesto sobre el carbono, si bien considera que, en parte, las conclusiones de su trabajo son válidas para otro tipo de acuerdos de coordinación de políticas medioambientales.

[24] Esto tiene especial relevancia, pues permite vencer las reticencias de ciertos países a suscribir acuerdos internacionales, ya que si se les compensa por las posibles pérdidas que les ocasionaría, todos saldrían ganando, convirtiéndose en un juego cooperativo positivo. Ahora bien, esto no elude la posible existencia a posteriori de polizones o *free riders* que rompan el acuerdo pensando en obtener beneficios a corto plazo. Por otra parte, en Hoel, M. y Schneider, K. (1997): **Incentives to participate in an international environmental agreement**, en *Environmental and Resource Economics*, vol. 9, págs. 153 a 170, se indica que estas transferencias sólo resultarían positivas en el caso de que se concedan por integrarse al acuerdo (con un adecuado marco de sanciones para quien lo deje), pues si se otorgan por reducir las emisiones sin sumarse al tratado, se incentivará que los países no se sumen al acuerdo (e incluso lo abandonen), con lo que, si bien cada país individualmente puede reducir sus emisiones, el efecto conjunto puede ser un aumento de las mismas.

[25] Sobre este tema volveremos en el tercer apartado del presente capítulo. El autor también realiza un estudio de qué tipo de políticas deberían seguirse en un acuerdo de este tipo, llegando a la conclusión de que, en general, la combinación de políticas (impuestos ecológicos) sobre la demanda y sobre la oferta de carbón conjuntamente son las más deseables.

[26] Entendiendo por tal únicamente bienes que son de uso común y no divisibles, como el agua de los océanos o la atmósfera, aunque una acepción más amplia de este término podría llevarnos a incluir una serie de bienes que, aún estando localizados en un lugar concreto,

bienes medioambientales en cuanto a su valoración, suma la difícil asignación de estos bienes entre diversos países, lo que lleva a que deban administrarse de forma conjunta. El uso de los océanos como vertederos o la explotación pesquera y minera de las riquezas del mar, deben estar sujetas a acuerdos internacionales que delimiten con exactitud hasta dónde se puede llegar en cada uno de estos casos; sin embargo, debe mencionarse el hecho de que la tendencia actual es a ampliar los límites de las aguas jurisdiccionales de cada país, lo que, en lugar de resolver el problema, lo agrava, puesto que al apropiarse los países de una mayor amplitud de extensión oceánica (y convertir lo que es propiedad común en propiedad nacional), tendrán incentivos para sobreexplotar estas aguas[27].

La relación de este tema con el comercio internacional es doble: por un lado el hecho de que los países industrializados, debido a la fuerte oposición que suscita entre sus ciudadanos el vertido de residuos peligrosos al mar (práctica común hasta los años 80), pueden llegar a acuerdos para exportar estos residuos a países en desarrollo para que estos realicen los vertidos y la acumulación de desechos en sus aguas territoriales o dentro de sus fronteras; por otro lado, los acuerdos de explotación pesquera entre naciones, permiten, a través de la mayor capacidad de explotación de los buques de los países industrializados y de las contrapartidas que se ofrecen a los países en desarrollo, sobreexplotar caladeros que, hoy en día, todavía mantienen su capacidad de mantenimiento[28]. Estos acuerdos pesqueros se traducen en

---

pueden considerarse como patrimonio de la humanidad, como los grandes bosques tropicales o boreales, o la biodiversidad, por poner un par de ejemplos. Si bien la propiedad común ya la hemos estudiado en capítulos anteriores, una referencia de la problemática que ocasiona en relación con el comercio internacional puede encontrarse en Baumol,W. y Oates, W. (1979): **Environment, environmental policy and the quality of life**. *Prentice Hall*, págs. 193 a 198.

[27] Recordemos que los peces del mar o la contaminación oceánica no entienden de aguas jurisdiccionales y fluyen libremente a través de los mares y océanos.

[28] Se pueden poner como ejemplo los que tienen la Unión Europea con muchos países en desarrollo, como Marruecos. Recordemos que el mantenimiento de un caladero depende de que la tasa de extracción de pesca sea inferior a la tasa de reproducción de la misma, de otra forma los caladeros tenderán a agotarse, como ya ha pasado en algunos de los más próximos a países desarrollados.

muchas ocasiones en mayores flujos comerciales de estos productos entre las partes firmantes de los mismos.

Por otra parte, Baumol y Oates, en este mismo trabajo, establecen dos requerimientos esenciales a la hora de establecer medidas restrictivas unilaterales:

- en primer lugar, que todo país que establezca restricciones a la importación basadas en la protección del medio ambiente en el país de origen de la mercancía, debe especificar bajo qué condiciones levantará estas limitaciones, de manera que el país exportador sepa a qué atenerse. Esto es, sin embargo, relativamente infrecuente en la práctica, normalmente porque las restricciones se fijan a sabiendas de que el coste para el otro país de acometer las medidas necesarias para su levantamiento va a ser muy elevado.
- en segundo lugar, que ningún país estipulará unas condiciones medioambientales mínimas (tanto en el bien como en sus procesos de producción) más elevadas para los bienes importados que para los bienes de producción nacional, para asegurarse así que las restricciones medioambientales no se convierten en una barrera no arancelaria más.

Vamos a terminar este apartado haciendo referencia al que, como puede comprobarse a lo largo de todo el trabajo es el principal centro de atención tanto a efectos teóricos como a efectos prácticos de entre todos los problemas medioambientales: *el calentamiento global* a causa del efecto invernadero provocado por la emisión de ciertos gases (CO_2, metano y otros) debido, esencialmente, al consumo de combustibles fósiles. Vamos a destacar 4 trabajos a este respecto.

En primer lugar, Bohm[29] realiza un estudio teórico comparativo del efecto que tendría el establecimiento de medidas unilaterales para reducir el uso de combustibles fósiles como primer paso hacia una política global de contención del efecto invernadero[30]. El problema surge cuando, como

[29] Véase Bohm, P. (1993): **Incomplete international cooperation to reduce CO_2 emissions: Alternative policies**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 24*, págs. 258 a 271.

[30] El establecimiento de estas medidas unilaterales perjudicaría a los países productores y exportadores de combustibles fósiles, lo que dificultaría que se sumasen al acuerdo, al tiempo que favorecería la formación de cárteles entre estos países.

consecuencia de estas medidas limitativas de la demanda de combustibles fósiles, su precio en los mercados internacionales cae, lo que llevará a todos los países que no hayan seguido estas medidas a incrementar su consumo de combustibles y la contaminación derivada de ello, por lo que los esfuerzos de los países que adopten estas medidas unilaterales se irían al traste. La primera opción ante esta posibilidad es la de intentar establecer acuerdos que favorezcan la mayor coordinación posible a la hora de implantar estas medidas.

Sin embargo, como esto no siempre es posible, ya que en numerosas ocasiones los costes de llegar a acuerdos entre un número tan elevado de partícipes pueden llegar a ser prohibitivos, Bohm propone otras opciones posibles que facilitarían el establecimiento de estas medidas por parte de un reducido número de países. Las 2 principales propuestas en este sentido son: compensar a los países que no se hayan adherido inicialmente al acuerdo (especialmente a los países en desarrollo) para que les convenga suscribirlo[31] y, en segundo lugar, comprar (ya sea en propiedad o en régimen de "leasing") parte de los depósitos mundiales de combustibles fósiles a los países productores para, aunque sea de manera temporal, retirar esa oferta del mercado y poder compensar así el crecimiento de los precios debido al incremento inicial de la demanda.

Esta segunda opción (que es a la que el autor dedica la mayor parte del artículo) parece bastante poco operativa en un principio, por ser muy cara[32], si bien se permite que las medidas iniciales que han tomado los países industrializados tengan resultados en términos de contaminación atmosférica, al tiempo que se compensa a los países productores (con lo que éstos podrían tener mayores incentivos para suscribir el acuerdo) y que los países menos desarrollados también cuentan con mayores posibilidades de vincularse al acuerdo una vez que saben que no van a salir beneficiados por una caída en

[31] Ver Hoel, M. en la pág. 395.

[32] Si bien Bohm intenta demostrar que, bajo una serie de circunstancias, su coste no sería mucho mayor que el que tendrían que asumir los países que inicialmente suscribieron el acuerdo en el caso de que los precios bajasen en términos de pérdida de competitividad. Véase Bohm, P. (1993): **Incomplete international cooperation to reduce CO_2 emissions: Alternative policies**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 24*, págs. 263 a 268.

los precios (sería conveniente establecer algún foro multilateral que impulsase medidas que compensasen a estos países por adherirse al acuerdo, medidas que no sólo serían financieras, sino que también podrían consistir en envío de material o de personal cualificado, etc.).

Felder y Rutherford[33], por su parte, pretenden analizar los efectos sobre el comercio internacional de petróleo y materias primas de la implantación unilateral por los países de la OCDE de un impuesto ecológico para reducir las emisiones de CO_2. A partir de un modelo de equilibrio general demuestran que estas medidas unilaterales generarían comportamientos de tipo polizón por parte de muchos países, que ocasionarían costes importantes para los países de la OCDE en términos de competitividad, al tiempo que reducen los resultados medioambientales de este impuesto ecológico unilateral.

Las regiones no participantes en el impuesto contribuirían a incrementar las emisiones de CO_2 a través de dos vías: la reducción del precio de los combustibles fósiles ya comentada, que conduciría a una mayor intensidad energética en la producción de estos países, por una parte; y el mayor uso de materias primas en la industria pesada, que también aumentaría las emisiones de gases causantes del efecto invernadero. Una posible solución a este problema sería la puesta en marcha por los países de la OCDE de restricciones, tanto al comercio de materias primas como al de combustibles fósiles, que en parte ayudaría a combatirlo, aunque serían una medida muy ineficaz y costosa en comparación con el logro de un acuerdo internacional lo más amplio posible sobre este asunto.

Oates y Portney[34] comienzan por señalar la dificultad de conocer con precisión la emisión de gases causantes del efecto invernadero, debido tanto a que estos gases son varios (CO_2, metano, CFCs, ozono y óxidos de nitrógeno, principalmente), como a que en general proceden de fuentes difusas. A esto se

---

[33] Véase Felder, S. y Rutherford, T. (1993): **Unilateral CO_2 reductions and carbon leakage: The consequences of international trade in oil and basic materials**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 25*, págs. 162 a 176. El estudio parte de un modelo teórico, pero permite obtener también resultados empíricos.

[34] Véase Oates, W. Y Portney, P. (1992): **Economic incentinves and the containment of global warming**, en *Eastern Economic Journal, Vol. 18, nº 1*, págs. 85 a 98, recogido en Oates, W., ed. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar.*

le añade, por una parte, que es difícil asimismo verificar hasta qué punto el efecto invernadero está provocado por la emisión de estos gases (aunque en esta materia cada vez hay menos dudas) y, por otra, la incertidumbre que rodea a la situación en el futuro, dado que no conocemos bien los efectos finales del efecto invernadero ni en qué medida esa situación futura será o no reversible en caso de producirse.

Oates y Portney se centran en un repaso de tipo teórico a las *ventajas e inconvenientes de distintos instrumentos* de la política medioambiental *con vistas a llevar a cabo una acción global para frenar la aparición del efecto invernadero*. Las medidas de regulación y control no son las más deseables, al generar escasos incentivos al cambio, mientras que entre los mercados de permisos y los impuestos ecológicos, son las circunstancias concretas de cada caso las que dictan cuál debe ser el elegido. Así, cuando la situación obligue a una intervención rápida para resolver el problema, es preferible establecer un mercado de permisos a nivel internacional[35], mientras que en el resto de las circunstancias los impuestos permiten adaptarse mejor a las necesidades de la política medioambiental.

Uno de los aspectos que llevan a esto es que los costes de reducir las emisiones, llegado un cierto punto, se elevarían de forma notable, por lo que establecer un mecanismo cuantitativo significaría un importante incremento en los costes empresariales de forma más brusca que ante un impuesto ecológico que se introdujese de manera gradual. Es más, los propios costes del efecto invernadero, que actualmente parecen bastante bajos, probablemente sufrirán un ascenso muy significativo llegado a un cierto punto, muy difícil de delimitar,

[35] Debido al teorema de Weitzman, que señala que en estas circunstancias es preferible elegir un instrumento que nos permita reducir la contaminación en la cantidad deseada, antes que elegir un instrumento como los impuestos ecológicos en los que hay que ir jugando con los precios hasta conseguir la reducción de contaminantes deseada (teniendo en cuenta que, por precaución frente a sus posibles efectos adversos, se suele empezar con tipos impositivos bajos). Puede consultarse para ampliar este razonamiento Oates, W. Y Portney, P. (1992): **Economic incentinves and the containment of global warming**, en *Eastern Economic Journal, Vol. 18, nº 1*, págs. 89 y 90 o, alternativamente, la fuente original, que puede encontrarse en Weitzman, M. (1974): **Prices vs quantities**, en *Review of Economic Studies, Octubre de 1974*, págs. 477 a 491.

tanto por la incertidumbre que rodea a este asunto como por lo lento y gradual del progreso de este problema ambiental.

Precisamente esta gradualidad permite que ante la política de reducción de los gases se pueda plantear otra política consistente en adaptarse a los problemas que, previsiblemente, provocaría el efecto invernadero, si bien este enfoque presenta una serie de inconvenientes: desde el desconocimiento de los efectos finales (que puede llevar a estas políticas a ser insuficientes o inexistentes en algunos casos, o excesivas en otros) al hecho de que los costes totales de estas medidas de adaptación pueden llegar a ser muy superiores con estas políticas adaptativas, frente a los de la lucha por reducir la emisión de gases.

El artículo termina recomendando que, sea cual sea la perspectiva elegida para enfrentarse al calentamiento global, se realice en base a un enfoque global, pues éste permite minimizar los costes totales de llevar a cabo las políticas necesarias, al tiempo que permite, al aunar esfuerzos, reducir los aspectos negativos derivados de la incertidumbre a la que nos enfrentamos y, por otra parte, elimina distorsiones en la asignación de los recursos a nivel internacional. A la vista de las dificultades que presenta el logro de un acuerdo de este tipo, se plantea la posible conveniencia de llegar a acuerdos entre grupos reducidos de países que, sin embargo, es muy contestada por otros autores de los que hemos comentado.

Pearce[36] realiza un análisis similar al que acabamos de comentar, si bien presta mayor importancia a cómo deben desarrollarse los esquemas necesarios para la implantación, ya sea de un impuesto ecológico de carácter internacional o de un mercado de permisos negociables con alcance mundial, haciéndolo también para el problema de la capa de ozono, y no sólo para el efecto invernadero. Empieza explicando cómo deben establecerse los estándares ambientales, explicando los instrumentos disponibles, que no difieren de los ya comentados por Oates y Portney.

---

[36] Véase Pearce, D. (1993): **Economics and the global environmental challenge**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications*, págs. 391 a 406.

Un primer aspecto que se trata en este trabajo es el de que los países deberán ser gravados conforme a sus costes de reducción del contaminante[37], ya que un objetivo de reducción de emisiones y un gravamen idéntico carece de sentido desde una perspectiva de eficiencia económica. A estos costes dispares de reducir el efecto invernadero se le une que los posibles efectos del cambio climático sobre los diferentes Estados pueden ser muy distintos: puede haber países que ganen y, entre los que pierdan (que previsiblemente serán la mayoría, aunque aquí la incertidumbre es enorme) las diferencias también pueden ser significativas. Por otra parte, sea cual sea el instrumento elegido, deberían establecerse esquemas que favorecieran la cooperación internacional en este tipo de objetivos ambientales, pues permite reducciones mayores de la contaminación con costes menores.

A partir de este punto de partida, propone que una agencia central decida cuál es el gravamen que debe recaer sobre cada país[38], reembolsando posteriormente los recursos obtenidos a los diferentes países participantes. Este reembolso no tiene por qué ser lineal (adjudicando a cada país la cantidad que se ha recaudado dentro de sus fronteras), ya que una cierta redistribución puede ayudar mucho (como hemos visto que defendían otros autores) a que las bases para una cooperación y coordinación fructífera en este sentido sea más duradera[39]. Otro tema de interés es decidir en base a qué criterios se van a conceder estos reembolsos: la mayor parte de los autores están a favor de

---

[37] Esto sigue el mismo principio ya visto en el capítulo 2 para el caso del gravamen de empresas. En este caso, los países que puedan reducir su contaminación con un menor coste deberían soportar el mayor esfuerzo, en aras de que el impuesto tuviera el menor impacto posible a nivel mundial.

[38] Si se deja que cada país administre su impuesto, existen incentivos a que se comporten como polizones dentro de sus propias fronteras, pues para compensar el nuevo impuesto ecológico internacional pueden reducir impuestos sobre la energía o los hidrocarburos nacionales.

[39] En este sentido existen estimaciones de que los costes de estas transferencias para los países desarrollados en el caso de la reducción de CFCs es relativamente reducido para incentivar que los países en desarrollo usen sustancias alternativas a los clorofluorocarbonos. En el caso de los combustibles fósiles, este tipo de compensaciones serían muy costosas (incluso prohibitivas) debido a la no existencia de buenos sustitutivos para este tipo de materia prima energética, más todavía en el caso de los países en desarrollo.

esquemas que incluyan tanto el PIB como la población como los principales criterios.

Por último, se plantea el problema de que, para que el impuesto tuviera un efecto significativo sobre los gases causantes del efecto invernadero, sería necesario el establecimiento de tipos impositivos elevados (que para suavizar su impacto inicial en la actividad económica podrían elevarse de forma gradual desde niveles bajos) que podrían disuadir a muchos países de participar en este tipo de esquemas internacionales, no ya sólo a países pobres (que podrían verse recompensados en parte por los reembolsos antes comentados), sino a países industrializados que podrían considerar que el coste interno para su economía, unido al pago de las compensaciones a otros países podrían disuadir a sus gobiernos y a sus ciudadanos de seguir adelante con este tipo de planes. Por ello, la decisión acerca de los tipos impositivos iniciales, así como su evolución en el tiempo, debe tomarse con un gran cuidado.

El establecimiento de un sistema internacional de permisos negociables para reducir el efecto invernadero funcionaría en lo esencial como ya comentamos en el capítulo 2[40]. Sin embargo su aplicación a escala internacional plantea algún problema adicional:

- en primer lugar, debe crearse una agencia internacional que establezca las bases de funcionamiento y de operación de este sistema, con los problemas que ello conllevaría.
- además, la existencia de una serie de grandes emisores de contaminación (Estados Unidos, Rusia o la Unión Europea) conduciría a que sus intervenciones en los mercados supusiesen grandes variaciones en el precio, a lo que se une la posibilidad de que algunos de ellos se pongan de acuerdo para manejar los precios de los permisos en su propio beneficio.
- los mayores contaminantes a nivel internacional podrían requerir esquemas adicionales de penalización si su comportamiento no mejora

[40] Los países cuyo coste de reducción de la contaminación sea mayor que el precio de los derechos a contaminar tendría incentivos para comprar permisos, y viceversa, generando en el proceso incentivos dinámicos a reducir la contaminación, así como a desarrollar y aplicar nuevas tecnologías con este fin.

adecuadamente con este sistema, con el riesgo de la posible discrecionalidad en su aplicación.

- ♦ la novedad de este tipo de sistemas, que se da incluso a nivel nacional, generaría reticencias hacia ellos.
- ♦ por último, el principal problema, con todo, sería el de la asignación inicial de los permisos. El primer dilema se centra en si la distribución inicial de los permisos debería ser gratuita o a través de una subasta, aunque esta segunda posibilidad gozaría de muy poca aceptación mundial.

La segunda decisión que debe tomarse es en base a qué criterios se debería realizar el reparto gratuito de los permisos (en el caso de que se opte por esta opción). Aquí las posibilidades son muy amplias: unas beneficiarían más a los países industrializados, que son los mayores contaminantes, como por ejemplo utilizar el PIB o el nivel de emisiones actuales como indicador; otras favorecerían más a los países en desarrollo, como el reparto en función de la población o del PIB per capita (a menos PIB, mayor cantidad de permisos en términos relativos). Otra opción interesante es la posibilidad de establecer un sistema de créditos en beneficio de los países que contaran con amplias extensiones de bosques o de selvas (al ser éstas sumideros de CO_2), lo que llevaría a que en la asignación inicial a estos países se les otorgaran más derechos, al tiempo que sería interesante como incentivo para preservar estas masas forestales. Como los intereses que se derivan de estas diferentes modalidades están muy encontrados, las posibilidades de llegar a un acuerdo amplio en este sentido no parecen muy significativas, aunque se debe seguir trabajando en este sentido.

Las principales conclusiones que se pueden aportar de lo visto en este apartado son las siguientes:

- ▪ en el caso de que exista contaminación transnacional, la aplicación unilateral de medidas de política medioambiental por parte de un país empeora su competitividad, si bien los países que no sigan estas medidas corren el riesgo de convertirse en vertederos internacionales del contaminante.
- ▪ el principio de país víctima-pagador se justifica en términos teóricos para llegar al óptimo paretiano, especialmente en el caso de externalidades unidireccionales, aunque desde la perspectiva ética vigente no es deseable.

- cuando las externalidades sean recíprocas o globales, lo ideal es llegar a acuerdos entre las partes implicadas; debe señalarse, no obstante, que estos acuerdos son de difícil consecución (tanto más cuanto mayor sea el número de países afectados) y que, una vez suscritos, existen incentivos fuertes para vulnerarlos con la pretensión de ganar competitividad.
- en líneas generales es preferible utilizar algunos de los instrumentos específicos de la política medioambiental (regulación, impuestos o mercados de permisos) antes que instrumentos de la política comercial (ya sean arancelarios o no arancelarios) para proteger el medio natural. La combinación de liberalización comercial y de política medioambiental interna reporta los mejores resultados de cara al bienestar y a la protección del medio.
- los instrumentos económicos son preferibles a las medidas de regulación y control en la mayor parte de los casos, pereciendo más plausible la utilización de impuestos ecológicos que la de mercados de permisos, si bien ambos instrumentos presentan dificultades considerables en su aplicación práctica por cuanto conllevan de redistribución de renta entre naciones, algo que se podría solucionar tras las pertinentes negociaciones.
- la mejor manera de facilitar esas negociaciones para llegar a un eventual acuerdo a nivel mundial sería a través de un mecanismo de compensaciones de los países ricos a los más pobres, no sólo financieras, sino de todo tipo.

6.2. COMERCIO, COMPETITIVIDAD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Una vez que hemos repasado las principales ideas teóricas que se pueden extraer de la relación entre comercio y medio ambiente, vamos a pasar en este segundo apartado del presente capítulo a analizar la relación entre comercio y protección del medio natural (que básicamente se centra en el concepto de competitividad) bajo una perspectiva más aplicada, tanto desde el punto de vista de sus implicaciones prácticas como desde la óptica de los estudios empíricos que se han llevado a cabo sobre el tema.

Los trabajos acerca de las implicaciones prácticas de las relaciones entre comercio y medio ambiente son relativamente frecuentes[41], en especial en la década de los 90, en la que se ha empezado a prestar atención a temas como el proteccionismo ecológico (o su contrapartida, el "dumping" ecológico) o la relocalización de empresas debido a la severidad de las normativas medioambientales. En el presente apartado se va a seguir, como en el resto del trabajo, la metodología de la economía del medio ambiente, en lo que se refiere a intentar introducir el medio ambiente dentro de las relaciones económicas habituales en el ser humano[42] (en este caso fundamentalmente de las relaciones comerciales).

En este caso vamos a incluir en este apartado 4 epígrafes para tratar distintos aspectos de esta relación: en el primero veremos de forma amplia la relación entre comercio y medio ambiente a través de diferentes temas; en el segundo nos centraremos en el estudio de los efectos que la política medioambiental tiene sobre la competitividad que, a su vez, incidiría de manera negativa sobre la balanza comercial; en el tercer epígrafe analizaremos otros temas que merecen especial atención ("dumping" ecológico, proteccionismo ecológico, etc.); por último, realizaremos un repaso de los estudios empíricos que se han llevado a cabo acerca de la incidencia de la política de protección del entorno en el saldo de la balanza comercial.

---

[41] Alguno de ellos son monográficos dedicados a este tema, como por ejemplo Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*. Un buen resumen general sobre este asunto se puede encontrar en Anderson, K. y Blackhurst, R. (1992): **Comercio, medio ambiente y políticas nacionales**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 2 a 24. Otro resumen de este asunto, que incluye una breve perspectiva histórica de cómo se ha ido desarrollando, se puede consultar en Cairncross, F. (1996): **Ecología, S.A.**. *Ecoespaña editorial*, págs. 193 a 205.

[42] Quién esté interesado en una perspectiva más cercana a la de la economía ecológica puede consultar French, H. (1993): **La reconciliación de comercio y medio ambiente**, en Brown, L., edit. (1993): **La situación en el mundo 1993**. *Apóstrofe*, págs. 261 a 293. Parte la autora de considerar que el comercio expande los problemas ambientales a una escala internacional, lo que puede favorecer la introducción de medidas restrictivas del comercio en aras de la protección del medio ambiente, así como de otro tipo de medidas (etiquetas ecológicas, armonización de medidas legales, etc.), que no difieren en exceso de las propuestas por otros autores.

6.2.1. COMERCIO INTERNACIONAL Y MEDIO AMBIENTE.

Vamos a comenzar este primer epígrafe repasando los principales **efectos de la política medioambiental sobre el comercio**[43]. La creciente globalización de la economía mundial ha llevado a que la aplicación de políticas nacionales de protección del medio natural empiece a tener una incidencia significativa en las relaciones comerciales internacionales. El resultado de esta tendencia es que los gobiernos deberían utilizar los instrumentos de la política medioambiental con la única intención de facilitar la protección de su medio ambiente, sin que exista ninguna motivación proteccionista de por medio. Sin embargo, esto no es siempre así; es más, las dudas acerca de la verdadera finalidad de la política medioambiental probablemente se planteen en la inmensa mayoría de los casos, ya que en un mundo con una creciente liberalización comercial, en el que todo tipo de barreras aduaneras tienden a desaparecer, una de las pocas justificaciones para el establecimiento de barreras no arancelarias es la protección de la naturaleza (o de la salud, que en muchos casos está ligada a la anterior).

Si nos centramos en primer lugar en los problemas medioambientales que quedan dentro de las fronteras de un país, la política medioambiental puede afectar a productos (en cuanto a que cumplan ciertos requisitos de respeto al medio ambiente, seguridad en su uso o salud) o a procesos de producción (ya sea a través de las características del producto, o con emisiones o resíduos que se generen en su fabricación). En todo caso, cada vez es mayor la tendencia a incluir los impactos ambientales de un producto a

[43] Este tema se encuentra bien resumido en OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, págs. 47 a 49. Otra perspectiva distinta se puede consultar en Hoekman, B. y Leidy, M. (1992): **La política ambiental en una economía comercial: perspectiva de la opción pública**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 249 a 275. Estos autores plantean el tema empezando por una clasificación de las intervenciones públicas en materia medioambiental en función de si se regula la cantidad, los procesos de producción o los productos; a partir de aquí comentan las implicaciones de cada uno de estos tipos de regulación medioambiental sobre el comercio internacional.

Algunos de los efectos de la política medioambiental sobre el comercio se tratarán con más detenimiento en el tercer epígrafe de este apartado.

lo largo de todo su ciclo de vida (desde la producción a su vertido, pasando por su consumo), lo que cada vez hace más complejo que las políticas medioambientales nacionales no incidan en las relaciones comerciales del país con el resto del mundo.

Las barreras comerciales que se pueden establecer sobre un bien o su proceso de producción pueden ser tanto arancelarias (a través de un impuesto ecológico, que gravaría también a los bienes importados) o no arancelarias (en cuyo caso suelen ser requisitos[44] que, de no cumplirse, suponen la prohibición o el establecimiento de cupos a la importación del bien). En ambos casos, la política medioambiental supondría una restricción a las importaciones. Las medidas internas de protección de la naturaleza también pueden afectar negativamente a las exportaciones (a través de una pérdida de competitividad internacional por la elevación que supondría para los costes empresariales), por lo que cabe la puesta en marcha de una serie de exenciones al instrumento concreto de que se trate, con la finalidad de que los sectores cuyas exportaciones sean más sensibles al establecimiento de estas medidas, no se vean muy afectados[45].

Por otra parte, debe plantearse la posibilidad, cada vez más frecuente, de que el problema medioambiental sea de carácter transnacional (ya sea por medio de externalidades unilaterales, recíprocas o globales). En estas circunstancias, debe llegarse a una serie de acuerdos para hacer frente al

---

[44] Que deben aplicarse también a los productos o procesos de producción nacionales, pues de otra forma se convertirían en un mero instrumento proteccionista.

[45] En Böhringer, C. y Rutherford, T. (1997): **Carbon taxes with exemptions in an open economy: A general equilibrium analysis of the german tax initiative**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32*, págs. 189 a 203, donde los autores desarrollan un modelo de equilibrio general estático para Alemania, usando datos de 1990. El problema de estas exenciones en el caso de impuestos unilaterales, que pretenden salvaguardar la capacidad productiva y el empleo de los sectores más afectados (básicamente los exportadores y los intensivos en energía) es que, a partir de este estudio, llevan a que la política medioambiental realizada sea más costosa en términos de bienestar. En opinión de estos autores, un impuesto uniforme sobre el carbono unido a subvenciones salariales (que pueden tomar la forma de reducciones en cotizaciones sociales o de ayudas al mantenimiento de puestos de trabajo) conseguiría el mismo estándar ambiental con menores costes que el establecimiento de exenciones, especialmente cuanto más amplias sean éstas (y más estrecha sea la base del impuesto ecológico).

problema de forma conjunta, algo que en muchos casos requiere la intervención o la participación de organismos supranacionales, como el GATT, la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Unión Europea o el Banco Mundial. Estas organizaciones , fundamentalmente el GATT y la OMC (que ha venido en buena medida a sustituirle), establecen una serie de normas con vistas a que los acuerdos a los que se llegue en relación con la política medioambiental incidan lo menos posible sobre el comercio internacional (estas normas o recomendaciones se verán en el último apartado del presente capítulo).

Si, como acabamos de ver, la política medioambiental puede restringir la libertad comercial, aunque debería procurar no hacerlo, vamos a ver cuáles son los argumentos que justifican que se adopten restricciones medioambientales que puedan afectar al comercio internacional[46]. Debe tenerse presente que dada la escasez relativa de instrumentos de la política medioambiental (las medidas más aplicadas son las reguladoras y los impuestos ecológicos, ya que subvenciones y mercados de permisos tienen una significación práctica muy reducida), la utilización de la política comercial con estos fines adquiere mayor relevancia. De hecho, cabe señalar que los posibles efectos negativos de estas medidas comerciales de carácter medioambiental sobre el comercio internacional provienen de que los países causantes del problema no aplican internamente medidas que permitan internalizar estos efectos externos negativos[47].

Junto a este justificación, basada en la inactividad de otros países en lo referente a la protección del medio ambiente, existen otros motivos que podrían favorecer la introducción de trabas al comercio internacional en base a criterios

[46] Sobre este tema se puede consultar García, I. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 119 a 129. Asimismo, un resumen muy breve acerca de este asunto se puede encontrar en Banco Mundial (1992): **Informe sobre el desarrollo mundial 1992: Desarrollo y medio ambiente**. *Banco Mundial*, pág.73.

[47] Por otra parte se acepta generalmente que la intervención gubernamental para internalizar los costes medioambientales será tanto más eficaz cuanto más cerca se encuentre de la fuente de la actividad contaminante, lo que favorece la aplicación de políticas nacionales antes de poner en marcha medidas internacionales, ya sean comerciales o financieras. En el caso de que las políticas nacionales no se pongan en marcha será cuando queden plenamente justificados los instrumentos comerciales, arancelarios o no arancelarios.

de protección del entorno: desde los que intentan forzar a un país o grupo de países a que aprueben o introduzcan determinadas medidas medioambientales (o a que suscriban ciertos acuerdos internacionales en este sentido) a los que pretenden que recaiga una pérdida de competitividad similar para todas las naciones en aras de la conservación del medio natural.

Si se parte de que la política comercial se pueda utilizar, por tanto, como un instrumento adicional de la política de protección del entorno, pueden considerarse diferentes tipos de medidas comerciales restrictivas[48]:

1.- **Medidas complementarias**, cuyo objetivo es que los productos importados estén sujetos a las mismas medidas que los de producción o consumo doméstico en lo que se refiere al medio ambiente.

2.- **Restricciones comerciales**, en las que la restricción se aplica sólo sobre los productos importados, y no sobre los nacionales, para poder reducir todo comercio internacional que pueda conducir a un mayor deterioro del medio ambiente.

3.- **Sanciones comerciales**, donde se aplican restricciones comerciales sobre mercancías no directamente relacionadas con el problema ambiental, para así presionar al país causante del mismo a que modifique su política ambiental interna.

4.- **Medidas compensatorias**, que buscan reducir o eliminar la diferencia de costes derivada de lo que se conoce como "dumping" ecológico, concepto que se refiere a que el país exportador obtiene ventajas comparativas derivadas de una aplicación más laxa o de la no aplicación de una legislación medioambiental equivalente a la del país importador.

En este último tipo de medidas, al contrario de lo que sucede con las 3 precedentes, el objetivo de la misma es claramente proteccionista, pues pretende afectar a la estructura de los costes de producción de un bien, quedando en un segundo plano cualquier objetivo de protección medioambiental, con lo que se rompería el principio generalmente aceptado en

[48] Ver García, I. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, pág. 121, de donde se ha tomado esta clasificación. Asimismo puede verse una clasificación alternativa en Pálla, O. y Rubio, F. J. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2.322*, págs. 1327 y 1328, dividiendo las medidas en función del alcance nacional o internacional que tengan.

el GATT de que las medidas limitativas del comercio internacional nunca se deben justificar por diferencias en los costes de producción entre países.

Es más, *justificar la aplicación de estas medidas compensatorias* por una pérdida de competitividad de la industria nacional debida a un posible "dumping" ecológico no parece en absoluto correcto. Es cierto que la competitividad del sector afectado podría en principio verse influida si se produjera este "dumping" ecológico, pero también son ciertos 3 aspectos adicionales que matizan mucho esta afirmación:

a/ en primer lugar, debe tenerse en cuenta que la industria o sector al que se le exigen requisitos de adecuación ambiental, podría derivar una ventaja de los mismos en el caso de que se hubiesen adelantado a los requisitos realizando las inversiones necesarias. En este caso es posible que obtuviese una mayor capacidad de venta a nivel nacional e internacional por la mayor concienciación medioambiental de los consumidores de los países desarrollados. De esta forma, lo que es una desventaja competitiva a corto plazo, puede convertirse en ventajas a largo plazo.

b/ además, debemos considerar si estas medidas afectan o no a la competitividad del conjunto de la nación (y no sólo de la industria más directamente afectada), con lo que los resultados de pérdida de competitividad del sector inicialmente afectado se verían compensados por el posible desarrollo de una industria "verde" dedicada al desarrollo tecnológico y a la producción de equipamientos medioambientales. Sin duda, los países que antes desarrollen este tipo de industrias, obtendrán unas ventajas comparativas importantes en un sector con amplias perspectivas de desarrollo por delante; y los países que antes han aplicado legislaciones y medidas proteccionistas del medio ambiente tendrán lógicamente ventaja temporal en el desarrollo de estas industrias "verdes".

c/ por último, señalar que no existen resultados empíricos que parezcan indicar que una legislación y práctica medioambientales más laxas puedan favorecer a las inversiones e industrias contaminantes en estos países[49].

[49] Véase Banco Mundial (1992): **Informe sobre el desarrollo mundial 1992: Desarrollo y medio ambiente**. *Banco Mundial*, pág.73, donde se hace referencia a un trabajo en el que se señala que, en el peor de los casos, los costes medioambientales no supondrían más del 3%

Dado que, en numerosas ocasiones, las políticas medioambientales pueden provocar distorsiones en el *libre comercio internacional*, a través del efecto que provocan en la competitividad nacional al incrementar los costes de producción, se han propuesto un par de medidas para contrarrestar esta incidencia en la competitividad[50], mitigando los efectos adversos que la misma pueda tener para la balanza comercial del país que introduce instrumentos de protección del medio natural (básicamente referidas al caso de que se introduzca un impuesto ecológico, ya que es la medida que más puede modificar los costes de producción en un país).

La primera de estas medidas consiste en introducir una serie de salvaguardias para los sectores nacionales cuyas exportaciones se vean más afectadas por la introducción del impuesto (sería válido para cualquier medida que aumentara los costes), a través de compensaciones que implicarían un descenso en los tipos impositivos o, eventualmente, la exención en el pago del impuesto. Se considera que estas excepciones a la regla general deben ser tan escasas como sea posible, pues tienden a favorecer a sectores muy intensivos en el uso de energía o muy contaminantes, lo que provoca dos tipos de problemas: en primer lugar, dado que estos sectores pueden representar una parte muy importante de la contaminación nacional que pretende reducirse con el impuesto, los objetivos ambientales del mismo quedarían muy mermados si se establecen excepciones; por otra parte, este tipo de propuestas llevarían a perjudicar relativamente la capacidad competitiva de los sectores menos intensivos en energía o menos contaminantes, distorsionando la asignación de recursos en la economía en beneficio de los sectores más contaminantes, con lo que, si las exenciones son amplias, podría llegarse a que el impuesto tendiera a incrementar la contaminación en lugar de reducirla (especialmente si no se establecen barreras a la entrada al mercado de nuevas empresas que quieran aprovecharse de estas exenciones).

---

del total, y esto en el caso de las industrias más contaminantes. De aquí se deduce que los factores que pueden determinar esta recolocación de industrias contaminantes, que sí se produce en la realidad, son de otro tipo, como, por ejemplo, el coste de la mano de obra o la abundancia de las materias primas necesarias para el proceso productivo.

[50] Véase OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 48 a 49.

La otra medida sería la realización de ajustes en frontera de los impuestos que se pagan, de manera que los productos importados pagaran el mismo tipo impositivo que los bienes nacionales equivalentes, por una parte, y por otra, que los productos que se exportan quedaran exentos del pago del impuesto cuando se dirijan a mercados en los que no existe un impuesto equivalente. La postura de la Organización Mundial del Comercio al respecto es permisiva con este tipo de ajustes, pero no permite que se grave a los productos importados con impuestos sobre los procesos productivos equivalentes a los nacionales, al considerar que esto sí puede distorsionar el libre comercio.

Una vez que hemos visto cómo afecta la política medioambiental al comercio internacional y cuándo se puede justificar el establecimiento de restricciones comerciales para proteger el medio natural, vamos a pasar a ver **de qué forma afecta la liberalización comercial a la situación del medio ambiente**. En principio, podría defenderse que la liberalización comercial tendría un efecto positivo sobre el medio ambiente en la medida en que mejoraría la eficiencia en la asignación de recursos, al tiempo que mejoraría los niveles de vida, lo que induciría una menor presión sobre los recursos ambientales; sin embargo, esto depende de hasta qué punto el crecimiento económico que generaría la liberalización no termine por generar un mayor uso de los recursos naturales y una mayor contaminación. Para evitar esto, en opinión de la OCDE[51], serían imprescindibles la aplicación de políticas medioambientales a nivel nacional, acompañadas de una eliminación de las políticas nacionales que pudiesen distorsionar la asignación eficiente de los recursos productivos. En definitiva, los efectos netos de la liberalización comercial dependerán de las medidas que se tomen para evitar que la misma conduzca a un mayor deterioro medioambiental.

Sin embargo, esto es particularmente cierto para los países industrializados. En el caso de los países en desarrollo, dado que sus estructuras productivas son poco intensivas en recursos naturales, la liberalización comercial probablemente tendería a incrementar la explotación

[51] Véase OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, págs. 46 y 47, donde puede encontrarse un resumen de estos aspectos.

del medio natural en mayor medida, con la intención, asimismo, de conseguir una cierta convergencia en su renta per capita con las economías más desarrolladas. Por su parte, en el caso de los países del sudeste asiático, que han desarrollado una industrialización orientada a la exportación, la liberalización comercial que les ha permitido este paso les ha llevado a pasar en pocos años de una economía agraria a una economía de industrias pesadas que cada vez tiende en mayor medida hacia la producción de bienes de consumo; esto ha llevado a que los cambios en los patrones de uso de la naturaleza hayan sido frecuentes: desde una mayor utilización con el proceso inicial de industrialización, hacia una menor utilización debida a la preponderancia de industrias ligeras que exportan a países occidentales, cuyos consumidores gozan de una elevada concienciación medioambiental. Otro tanto ha sucedido en los países del este de Europa, que, una vez que sus economías se han abierto al resto del mundo, han visto como sus problemas medioambientales empezaban a encontrar solución[52].

De todas formas, debe reseñarse que la liberalización comercial puede conducir a una simple migración de las empresas contaminantes, lo que, en este caso, no supondría una mejora de la situación ambiental global, sino simplemente un cambio en la situación geográfica de las fuentes contaminantes. La liberalización comercial, no obstante, puede favorecer el medio ambiente, adicionalmente, de dos formas más: la primera, facilitando el comercio de bienes y servicios medioambientales, incluso de materias primas más respetuosas con el entorno (como el carbón con bajo contenido en azufre); la segunda, a través de los acuerdos regionales de liberalización comercial que, en la mayor parte de los casos, conllevan una mayor atención a los problemas medioambientales, como ha sido el caso de la Unión Europea y de la NAFTA.

[52] Con todo, no está muy claro que el papel jugado por la liberalización comercial en sí haya tenido un gran peso en este proceso, al menos comparado con la presión que los países del oeste de Europa y sus propios ciudadanos hayan realizado en este sentido, así como con el hundimiento de la capacidad industrial de estos países, que supuso el cierre de muchas empresas cuyas arcaicas estructuras de producción no tenían en cuenta consideraciones medioambientales.

Una clasificación alternativa de los efectos de la liberalización comercial sobre el medio natural[53] les divide en efectos sobre la composición del comercio exterior, efectos de escala, efectos estructurales y efectos sobre normas ambientales. Los primeros se refieren a las variaciones en la composición del comercio que pueden ser favorecidas por una mayor liberalización comercial: esto puede tener efectos positivos (más comercio de equipamiento y servicios ambientales o de bienes más respetuosos con el medio natural, en general) o negativos (mayor comercio se sustancias peligrosas o especies amenazadas). Por tanto, se hace necesario el establecimiento de medidas que eviten este tipo de comercio no deseado desde una perspectiva medioambiental, cuando se vaya a proceder a la apertura de las fronteras de un país.

Los efectos de escala que se pueden conseguir con el crecimiento económico generado por un mayor comercio pueden ser de nuevo positivos (en general una economía que crece dispone de más recursos financieros para solucionar problemas medioambientales) o negativos (el crecimiento económico va acompañado de un mayor uso de recursos naturales y de una mayor utilización de medios de transporte altamente contaminantes).

Los efectos estructurales se refieren a la incidencia a largo plazo de una liberalización comercial que, en principio, tenderá a ser positiva si conlleva la eliminación de políticas que distorsionen la asignación de recursos a nivel internacional (por ejemplo, la reducción de la importancia de la PAC en la Unión Europea podría llevar a una agricultura más extensiva y respetuosa con el medio ambiente); por otra parte, aquellos países con ventajas derivadas de sus recursos ambientales de cara a la producción de un bien, obtendrían

[53] Véase OCDE (1994): **The environmental effects of trade**. *OCDE*, págs. 7 a 17, donde se comienza por establecer una clasificación de los efectos generales del comercio sobre el medio ambiente. Asimismo, para quien pueda estar interesado en ellos, ofrece una serie de trabajos sobre los impactos sectoriales del comercio (y de la liberalización comercial), en concreto en agricultura, pesca, sector forestal y transporte. Los efectos sectoriales de la liberalización comercial para el caso de la Unión Europea se pueden encontrar en Comisión de las Comunidades Europeas (1994): **Revisión provisional de la aplicación del programa de política y acción de la Comunidad Europea en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas*, págs. 5, 11, 18, 26, 32 y, sobre todo, 36 a 47.

ventajas comparativas que, sin embargo, podrían llevar a una agotamiento de ese bien natural. A esto habría que añadirle que la especialización a que llevaría una liberalización comercial puede conducir, por ejemplo en bienes agrícolas, a la generación de problemas ambientales (éste sería el caso de un país en desarrollo que se especializa, por ejemplo en la producción de cacao o de café, que tenderá a destruir ecosistemas para producir este bien en mayor medida, al tiempo que su dependencia de las exportaciones de ese bien le podría llevar a una excesiva vulnerabilidad ante las variaciones en el precio internacional del mismo).

Por último, la liberalización comercial, especialmente de carácter regional, tiende a llevar a una armonización de normas ambientales (con vistas a eliminar posibles trabas al comercio) que favorece una mejor articulación de este tipo de normativas de cara a la protección del medio ambiente, así como que determinados países tengan que adoptar unos mayores estándares en la protección de la naturaleza o que firmar algunos acuerdos internacionales. Con todo, estos efectos positivos dependerán en última instancia de la voluntad de aplicarlos de cada uno de los partícipes y de su capacidad para desarrollar y aplicar instrumentos de la política ambiental con este fin.

Como se ve, en definitiva, los efectos de una mayor liberalización comercial sobre el medio ambiente no están claros en absoluto, lo que debería llevar a un estudio caso por caso de las medidas liberalizadoras, así como a prestar especial atención cuando estas medidas puedan conducir a situaciones medioambientales irreversibles. Con todo, ante la evidencia de que la liberalización es cada vez mayor, sería deseable que se intentase, desde las diversas instancias gubernamentales y supranacionales, llegar a acuerdos que permitan combinar el mayor crecimiento económico derivado de la liberalización con una adecuada protección de la naturaleza.

En último lugar, dentro del presente apartado, vamos a repasar las **consecuencias sobre el comercio internacional de la aplicación de los instrumentos de la política medioambiental**[54]. Empezando por los

[54] Quien desee profundizar en estos temas puede consultar OCDE (1991): **Environmental policy : How to apply economic instruments**. *OCDE*, págs. 87 a 90, así como Verbruggen, H. (1993): **The trade effects of environmental instruments**, en OCDE (1993): **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, págs. 57 a 60.

impuestos, que son los que más problemas pueden plantear, debe distinguirse entre el efecto sobre el comercio de los impuestos que tienen una finalidad recaudadora (cuyo impacto sobre los costes empresariales y, consecuentemente, sobre la competitividad, es muy reducido) y el de los que tienen una intención internalizadora, que sí son susceptibles de provocar problemas de competitividad en los países que los aplican (aunque debe repetirse que este tipo de impuestos son minoritarios, como comentamos en el capítulo 2.3).

En general, como señala Verbruggen[55], la incidencia de un impuesto ecológico sobre la competitividad será tanto mayor cuanto: a/ más pequeño sea el país o región que lo aplica; b/ mayor sea el grado de sus intercambios comerciales (especialmente de bienes intensivos en energía o muy contaminantes); c/ mayor sea la intensidad energética en su economía; d/ las opciones al impuesto sean escasas o muy caras; e/ el poder de mercado de esa economía sea menor.

Además, debe tenerse presente que los impuestos sobre emisiones deben diferir entre regiones con vistas a maximizar su eficiencia económica y ambiental (adaptándose al nivel de emisiones de cada zona o cada país), pero en determinadas circunstancias puede ser conveniente conseguir una cierta concertación en este tipo de impuestos (cuando los beneficios para el comercio y de otro tipo superen a los costes de eficiencia y medioambientales que conllevaría esta armonización). En cuanto a los impuestos sobre el producto, si recaen sobre el consumo final en el país de destino, no suponen problemas de cara a la competitividad, pero en el caso de que recaigan sobre la producción, las exportaciones de los países que implanten el impuesto podrían verse penalizadas.

En este sentido, las propuestas de utilizar *ayudas estatales* para cubrir parte del incremento en los costes de producción[56] presenta una ventaja muy significativa: son de aplicación tanto para compensar a las industrias

[55] Ver Verbruggen, H. (1993): **The trade effects of environmental instruments**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, pág. 57.

[56] Véase Charnovitz, S. (1993): **Environmental trade measures and economic competitiviness: an overview of the issues**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, pág. 143 y 144.

exportadoras perjudicadas como para dificultar la entrada en el país de importaciones que no cumplan con los requisitos que se consideren convenientes. Ahora bien, al mismo tiempo este enfoque presenta dos problemas: va contra el principio de contaminador-pagador y no es admisible de acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial del Comercio, al menos en el caso en el que se concedan a productores nacionales para dificultar la competitividad de las importaciones del resto del mundo. Es más, existen en todos los casos instrumentos alternativos menos problemáticos, ya sean puramente comerciales o basados en acuerdos de coordinación internacional, que cumplen el objetivo igual de bien, pero con menores costes.

En cuanto al efecto de los *mercados de permisos negociables* sobre el comercio exterior, no presenta problemas especiales para los costes empresariales (y su competitividad), excepto en un par de circunstancias: la primera, que la entrega inicial de permisos fuese gratuita, en cuyo caso los nuevos competidores que quieran entrar en el mercado, sufren una desventaja en costes, si bien hay que señalar que deben ser conscientes de ella; por otra parte, los nuevos entrantes en el mercado tienen el inconveniente de desconocer los mecanismos de funcionamiento del mismo, lo que puede suponerle ciertos costes hasta que se adapten.

Por último, los *sistemas de depósito y devolución* presentan problemas en parte similares a los de los mercados de permisos, centrándose especialmente en la barrera a la entrada que supone el desconocimiento inicial del sistema (aunque es cierto que en la mayor parte de los países occidentales funcionan de forma similar) así como en la posible utilización de estos sistemas para imponer barreras no arancelarias consistentes en la prohibición de importar ciertos productos por la no adecuación de sus envases al funcionamiento de estos sistemas.

Como hemos visto, las relaciones entre medio ambiente y comercio en sus distintas vertientes juegan un papel muy significativo en la planificación y la puesta en marcha de la política medioambiental[57]. En este sentido, la influencia

[57] Algunos ejemplos prácticos de los conflictos que pueden surgir en esta relación se pueden encontrar en Pálla, O. y Rubio, F. J. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2.322*, págs. 1327 a 1333. En Lee, J. (1996): **Basic attributes**

de esta política sobre la competitividad empresarial a través de los costes es determinante, como vamos a ver a continuación en el segundo epígrafe del presente apartado.

6.2.2. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y COMPETITIVIDAD.

El tema de la pérdida de competitividad por parte de los países que introducen medidas de política medioambiental unilateralmente es un tema muy recurrente a lo largo de la literatura disponible sobre estos temas. Como ya hemos señalado y veremos en el último apartado del tema, la solución óptima en estos casos es la existencia de algún tipo de coordinación en materia de política medioambiental, que cortaría de raíz cualquier problema referente a la competitividad, pues implicaría que todos los países, al tomar medidas similares, generan costes muy parecidos para sus empresas, de manera que la competitividad internacional de las mismas no se verá afectada.

En todo caso, antes de empezar a comentar este asunto, debe remarcarse que lo significativo en este caso no es la pérdida de competitividad de un sector en particular, sino cómo evoluciona la competitividad general de una economía ante la introducción de medidas que favorezcan la protección del entorno. Esto es especialmente relevante, dado que muchos estudios centran su atención en los sectores más vulnerables ante la puesta en marcha de políticas medioambientales, olvidando que la mayor parte de los sectores no se van a ver afectados y que otros, principalmente los que se dedican a temas medioambientales, van a salir beneficiados; todo esto sin tener en cuenta el hecho de que las empresas más vulnerables pueden llegar a derivar ventajas competitivas frente a empresas de países donde todavía no se han introducido

---

of trade and environment: What do the numbers tell us?, en *Ecological Economics, vol. 19*, págs. 19 a 33, se estudian 79 casos prácticos en los que se presenta una interrelación entre cuestiones comerciales y medioambientales, sacando una serie de conclusiones a partir de los mismos. Por otra parte, en Valiente, P: (1993): **Convenio CITES. Aplicación en la CEE y en España**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2382*, págs. 2485 a 2494, se puede consultar una caso concreto, el del convenio CITES para el comercio de especies amenazadas.

medidas de ningún tipo, debido a que la adaptación a estas políticas la han realizado con anterioridad.

Las opiniones en cuanto a si una política medioambiental aplicada de manera unilateral ocasiona efectos sobre la competitividad son unánimes, aunque cada instrumento de la política medioambiental provoca distintos efectos en la competitividad. Probablemente, el que mayor potencialidad tiene para incrementar los costes empresariales sea el impuesto ecológico (aquí incluimos también a las subvenciones, por cuanto que, como impuestos negativos, reducirían los costes empresariales, mejorando la competitividad, si bien ya hemos expresado en múltiples ocasiones los problemas que ocasiona este instrumento), por cuanto supone un aumento directo de los costes de producción, por una parte, y por otra, un alza en los costes necesarios para conseguir nuevos equipamientos que permitan reducir la cuantía que se paga del impuesto en caso de ser necesario. A esto se le añade que los impuestos son más fácilmente distinguibles como un elemento de incremento de costes que otras medidas de la política medioambiental. Las medidas de regulación suelen conllevar incrementos de costes para adecuarse a las nuevas normativas, que empeoran la competitividad[58], al tiempo que los mercados de

[58] Si bien debe indicarse que las opiniones a este respecto no son unánimes. Véase, por ejemplo, Porter, M.E. y van der Linde, C. (1995): **Toward a new conception of the environment-competitiviness relationship**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, págs. 104 y 105, en las que se defiende que existen motivos por los que una aplicación temprana de las regulaciones puede llevar a adquirir ventajas competitivas en las empresas afectadas. Esta idea se ve reforzada en Palmer, K.; Oates, W.E. y Portney, P.R. (1995): **Tightening environmental standards : The benefit-cost or no-cost paradigm**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4*, págs. 129 y 130, donde los autores indican toda una serie de motivos por los que la dureza de la normativa medioambiental de Estados Unidos no ha perjudicado tanto su competitividad frente a Alemania y Japón (que también cuentan con regulaciones ambientales bastante exigentes) como cabría esperar. Estas razones son:

a) que, excepto para las empresas más contaminantes, los costes de cumplir con las regulaciones representan una fracción muy pequeña de los costes totales, especialmente cuando se comparan con las diferencias entre países existentes en materias primas y, sobre todo, en costes laborales. Para los países de la OCDE, a partir de estimaciones de esta organización realizadas en 1996, estos costes suponían el 3,5% de sus costes totales para 1992.

permisos y los sistemas de depósito y devolución pueden causar efectos sobre la competitividad indirectos y, por tanto, de menor importancia que en los casos de impuestos y regulaciones, como ya vimos en el epígrafe anterior.

El problema de la pérdida de competitividad derivada de la introducción de medidas de política medioambiental se puede solucionar, al menos en parte, si se aplican medidas de otro tipo que puedan reducir los costes empresariales; así, por ejemplo, ante regulaciones medioambientales más estrictas, se puede optar por liberalizar el mercado de trabajo o de capitales en mayor medida. Con todo, esta posibilidad adquiere especial relevancia en el caso de la introducción neutral de impuestos ecológicos, ya que, en este caso, se puede proceder a una reducción en los impuestos sobre la renta de sociedades, sobre la contratación de mano de obra o, incluso, del IVA, para contrarrestar la elevación de los costes debida a la política de protección del entorno.

Como ya señalamos previamente, las consideraciones acerca del efecto de la política medioambiental sobre la competitividad son distintas en función del nivel para el que se realicen[59]. Vamos a repasar brevemente cada uno de estos niveles:

---

b) la diferencia entre los estándares medioambientales de Estados Unidos y de sus principales competidores es relativamente reducida, con lo que su efecto sobre la competitividad internacional no puede ser muy grande.

c) las multinacionales estadounidenses tienden a utilizar en el extranjero el mismo tipo de capital que usan en Estados Unidos, en parte porque esto les supone un ahorro de costes por economías de escala y de organización de la producción, independientemente de la severidad de la normativa medioambiental del país donde se establecen.

[59] Estas diferentes implicaciones para sus distintos niveles (empresarial, sectorial, nacional e internacional) vienen explicadas con detalle en OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, págs. 33 a 39, si bien se puede encontrar un resumen de éste y de otros temas relacionados con el asunto que nos ocupa en OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 45 y 46. Otro resumen más centrado en si la política medioambiental supone o no trabas para la competitividad internacional se puede consultar en García, I. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 127 a 130. Por último, en Sierra, V. (1998): **Fiscalidad medioambiental y competitividad: incompatibilidades y perspectivas**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2570*, págs. 11 a 21, se repasan las implicaciones de la fiscalidad ambiental sobre la competitividad, en un marco en la que la fiscalidad se integra con

1) Desde la perspectiva de la **empresa individual**, la competitividad se puede entender como la capacidad para vender la producción y, al mismo tiempo, permanecer en el negocio con una tasa de beneficio aceptable. Así considerada, hay varias razones para que la política medioambiental no empeore la competitividad empresarial[60]:

♦ es la diferencia de costes entre empresas lo que genera problemas de competitividad. Si todas las empresas se ven sometidas a las mismas medidas de política medioambiental, el efecto sobre su competitividad será despreciable.

♦ el impacto de un incremento de los costes sobre las ventas (y la competitividad) será tanto mayor cuanto menor sea su margen de beneficio, mayor la competencia existente en el mercado y más elástica sea la demanda del producto vendido.

♦ las empresas son dinámicas, de forma que tenderán a adoptar mecanismos que les permitan reducir sus costes medioambientales, para que éstos se reduzcan con el tiempo.

♦ la política medioambiental es uno de los muchos factores que determina la competitividad de una empresa. Otros son su organización, su capacidad para innovar, etc.

♦ la capacidad para producir lo que los consumidores demandan es la principal explicación de la competitividad, de manera que en un mundo en el que los consumidores cada vez gozan de mayor concienciación ambiental, el logro de los estándares requeridos puede suponer en última instancia una mejora en la capacidad competitiva de la empresa.

2) A **nivel sectorial o de la industria**, la definición anterior de competitividad sigue siendo válida, aunque en muchas ocasiones se liga la productividad a la competitividad. En general, una política medioambiental que afecte a un sector de manera significativa, no va a provocar el mismo impacto

---

el resto de los instrumentos disponibles, centrándose para ello en ejemplos y regulaciones de los países de la Unión Europea.

[60] De hecho los estudios empíricos al respecto son poco concluyentes, mostrando que no parece existir una correlación significativa entre más severidad en la política medioambiental y menor competitividad de la empresa. Véase OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, pág. 34.

sobre todas las empresas, pues una mayor capacidad gerencial conllevará que, ante la misma medida de protección del entorno, unas empresas vean menos influida su competitividad que otras. Por otra parte, aquellas empresas con el capital más obsoleto o que no estén en condiciones de renovar sus estructuras productivas se van a ver asimismo más afectadas.

Por otra parte, existe una diferencia entre el corto y el largo plazo a la hora de considerar la incidencia final sobre la competitividad de la política medioambiental: mientras que a corto plazo el efecto será probablemente negativo para el sector en su conjunto por el incremento de sus costes, a más largo plazo, la capacidad de adaptación de las empresas a la nueva situación les permitirá una reducción de costes (especialmente si la medida afecta a la energía, pues en este caso la tendencia será a utilizar procedimientos menos intensivos en energía que conllevarán una reducción en su uso y una caída en la factura de esta materia prima esencial). Es más, cuando se estudia la competitividad mediante la productividad del sector, debe tenerse presente que el cumplimiento de los objetivos medioambientales debe incorporarse a la medición de la productividad[61], dando lugar a una productividad corregida.

3) Cuando nos centramos en la **competitividad nacional**, las implicaciones comienzan a diferir significativamente respecto a las que hemos visto en los dos niveles anteriores, ya que los sectores que pierden competitividad pueden verse sobrepasados por los que son más competitivos en términos comparativos, al no haber sido afectados por las medidas medioambientales o haber salido beneficiados como consecuencia de las mismas.

En general se acepta (y así parecen indicarlo los estudios empíricos realizados) que una mayor exigencia en las normas medioambientales tenderá a ser perjudicial para aquellos sectores cuyas ventajas comparativas se ven reducidas en lo referente, fundamentalmente, a sus exportaciones en relación con las de los sectores menos regulados. Sin embargo, las cuotas de comercio externo de las industrias más sensibles a las medidas medioambientales no han variado de manera significativa y, si lo han hecho en algunos casos, se ha

[61] Como de hecho se está haciendo en algunos estudios. Véase OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE*, pág. 36.

debido más a cambios estructurales[62] que a motivos relacionados con la protección del entorno.

4) Por último, en lo que hace referencia a la **competitividad en la esfera internacional**, se puede utilizar la productividad en un país como aproximación de la competitividad a largo plazo de su economía. En estas circunstancias, el libre comercio es lo más deseable, pues beneficia por igual a productores y consumidores, al igualar su capacidad de acceder o de tener acceso a zonas o bienes de todo el mundo. Sin embargo, la visión de que las políticas medioambientales perjudican la competitividad (la balanza comercial, en definitiva) de un país está fuertemente mediatizada por el hecho de que los intereses de los productores se anteponen en muchos casos a los de los consumidores.

En el caso de los beneficios de la política medioambiental, que fluyen básicamente hacia los consumidores, no suelen ser tenidos en cuenta, como tampoco se consideran los beneficios de que puedan a acceder a bienes cuyos procesos productivos y distributivos (o el propio bien en sí) sean más respetuosos con el entorno.

Estas consideraciones, no obstante, no niegan el impacto que las políticas medioambientales tengan sobre la competitividad internacional, si bien ponen en entredicho su importancia en comparación con otros factores (*adecuadas redes de transporte y comunicaciones, o diferenciaciones fiscales*, por ejemplo), al mismo tiempo que no debe olvidarse que el principal objetivo de la política medioambiental es la protección del medio natural en toda su extensión, no influir de forma torticera sobre la competitividad (aunque luego veremos como, en ocasiones, se usa con esta finalidad).

Hay que remarcar, de nuevo, que no todos los sectores se verán afectados por igual como consecuencia de la política medioambiental, con lo que la incidencia final de la misma sobre la competitividad global a nivel internacional de una economía va a depender de cómo se distribuya la producción en cada país. Aquellos países en los que el peso de los sectores

[62] Relacionados con la tendencia existente a favor del sector servicios y las industrias ligeras en los países industrializados, mientras que en las economías en desarrollo se ha reforzado la importancia de la industria pesada, más contaminante, lo que ha hecho que estos países incrementen su cuota en el comercio internacional de estos bienes.

más contaminantes sea mayor y en los que sus estructuras productivas estén más anticuadas verán su competitividad más influida como resultado de la aplicación de medidas de política ambiental. En definitiva, la competitividad (a todos sus niveles) puede verse afectada por muchos factores de distinta índole relacionados con las políticas medioambientales (para ver un resumen de los mismos, puede consultarse el RECUADRO 6.1).

RECUADRO 6.1

POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES Y COMPETITIVIDAD

I. **Diseño de las políticas medioambientales**: con la finalidad de minimizar el impacto sobre la competitividad con una aplicación gradual, así como subvenciones, exenciones (totales o parciales) o retrasos en su aplicación.

II. **Importancia de los costes medioambientales**: depende de la significación de las externalidades generadas en la producción y de los costes de cumplir los requisitos medioambientales en relación con los costes totales.

III. **Efectos compensatorios**: las inversiones medioambientales pueden generar ciertos beneficios que compensen , en todo o en parte, los costes de su aplicación, como ahorro en inputs, reducción de costes de limpieza, mejor eficiencia en la producción o mejor lanzamiento de productos al mercado.

IV. **Factores no medioambientales**: otros factores productivos (mano de obra, capital) pueden modificar al alza o a la baja los costes medioambientales.

V. **Tipo de sector**: los sectores más avanzados tecnológicamente pueden derivar ventajas del cumplimiento de los requisitos medioambientales, mientras que los sectores más atrasados y más contaminantes se verán perjudicados relativamente.

VI. **Diferenciación del producto**: la competencia a través de factores "ecológicos" del producto o de su proceso de producción puede jugar un papel relevante en la competitividad de un bien.

VII. **Competencia internacional**: los sectores monopolistas o que se vuelcan en el mercado interior no se verán tan afectados por la incidencia de los requisitos ambientales sobre la competitividad internacional.

VIII. **Tamaño de las empresas**: a mayor tamaño, más economías de escala se obtienen por "ecologizar" el funcionamiento de la empresa.

IX. **Ciclo inversor**: la tasa de renovación del capital productivo va a incidir en la competitividad: aquellas empresas que tarden mucho en renovar su capital (por ser muy costoso, por ejemplo) pueden ver más rentable cerrar que seguir produciendo.

Fuente: elaboración propia a partir de OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, pág. 21.

Si nos centramos en los parámetros que determinan la competitividad dentro del sector de equipamientos medioambientales[63], los principales son la capacidad de innovación tecnológica (en un sector nuevo en el que el desarrollo de nuevas tecnologías es continuo), la calidad del servicio o el bien que se ofrece (de manera que se adapte a las necesidades del cliente y que no sean complejos en su operación), las estrategias de marketing (dada la creciente globalización y apertura de los mercados, con la finalidad de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio que surjan) y la flexibilidad en los métodos de producción (que permita a la empresa adaptarse con rapidez a las nuevas necesidades del mercado), además de otras características más convencionales como la obtención de economías de escala y de costes. Con todo, debe tenerse en cuenta que la competitividad por países varía de forma muy relevante en función de los sectores existentes, de manera que cada país se ha especializado en algún segmento de los equipamientos medioambientales, en parte determinados por las regulaciones internas existentes, que favorecen a algunos tipos de productos.

Una vez que hemos comentado los principales problemas que las políticas medioambientales pueden suponer para la competitividad, vamos a terminar el presente epígrafe con un resumen de algunas propuestas para resolverlos. Las ideas principales al respecto pasan por establecer medidas (ya comentadas con anterioridad, por otra parte) para que las empresas nacionales no vean mermada su capacidad de competir con las empresas del resto del mundo. Esto pasaba esencialmente por establecer exenciones a las exportaciones de sectores sensibles a la política medioambiental que se adopte o por ayudar a las empresas cuyas ventas se ven reducidas por las importaciones, básicamente a través de subvenciones[64] (para instalar

[63] Véase OCDE (1996): **The global environmental goods and services industry**. *OCDE*, págs. 24 a 27, donde también se realiza un repaso a la situación de algunos países respecto a su balanza comercial de bienes y equipamientos medioambientales.

[64] Véase Birch, P. (1993): **Pollution taxes and international competitiveness: Some selected policy issues**, en OCDE (1993): **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, págs. 63 a 68, donde se realiza un repaso de las principales medidas disponibles para reducir el impacto de la política medioambiental sobre la competitividad y se plantea la posibilidad de aplicar un esquema conjunto de impuesto ecológico y de subvenciones a las empresas más afectadas, con el caso concreto de un

equipamientos medioambientales más competitivos) o de limitaciones a la importación (ya sea vía precio o vía cantidad). También comentamos que, en su mayor parte, estas medidas no están bien consideradas por cuanto que limitan el comercio en una época de creciente librecambismo.

6.2.3. DUMPING ECOLÓGICO, EFECTO RELOCALIZACIÓN Y EFECTO DESBORDAMIENTO.

Vamos a comentar ahora brevemente estos 3 aspectos por separado, por considerar que tienen una relevancia especial a la hora de abordar el estudio de la relación entre políticas medioambientales, competitividad internacional y comercio exterior. Empezaremos por el llamado **proteccionismo ecológico**[65], que consiste en utilizar la política medioambiental como un mecanismo proteccionista más, ya sea a través de barreras arancelarias (lo que no es muy corriente) o no arancelarias (fijando requisitos medioambientales muy elevados a los productos importados, ya sea por el bien en sí o por el método de producción usado, para dificultar su entrada en el mercado nacional, al hacerlos menos competitivos).

Un concepto complementario es el de "**dumping ecológico**", que consistiría en establecer requisitos nacionales de carácter medioambiental muy laxos con la finalidad de favorecer la competitividad (y las exportaciones) de nuestros bienes en el extranjero, ya que esto permite reducir los costes de producción frente a otros países competidores. La finalidad última, aparte de ganar cuota de mercado a nivel internacional, puede ser la protección de determinados sectores considerados estratégicos o muy sensibles (por las

---

impuesto danés sobre el CO_2, como la alternativa mejor para compatibilizar los intereses de protección del medio ambiente y los de las empresas cuya competitividad se ve influida por el impuesto ecológico.

[65] Otros autores le llaman política medioambiental estratégica, ya que, si bien no es exactamente lo mismo, sus implicaciones a la hora de dificultar el libre tránsito de mercancías son muy parecidas. Para ampliar la información sobre este asunto, puede consultarse Barrett, S. (1993): **Strategic environmental policy and international competitiveness**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, págs. 158 a 167, así como OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 78 a 81.

razones que sean) o bien evitar la destrucción de puestos de trabajo (o favorecer su creación).

En general, los estudios empíricos realizados hasta la fecha, como señala Barrett, indican que ni las diferencias en estándares medioambientales entre naciones tienen una influencia significativa en la competitividad ni, en base a lo anterior, los países tienen razones para practicar un proteccionismo ecológico ni un "dumping" ecológico[66]. Por otra parte, existen al menos dos razones para considerar que los temores acerca de la extensión e importancia de estas medidas son exagerados:

- en primer lugar, en muchos casos el establecimiento de regulaciones y de otros instrumentos de la política medioambiental están plenamente justificados por las demandas de los consumidores.
- además, el impacto de las regulaciones ambientales en las importaciones (especialmente las de carácter agrícola procedentes de países en desarrollo) es mínimo comparado con otras formas de proteccionismo (las medidas que restringen la entrada de productos agrícolas mediante la PAC para proteger la agricultura europea, por poner un ejemplo, rara vez contemplan aspectos relativos a la protección del medio natural).

Con todo, la aplicación de medidas compensatorias e incluso de sanciones comerciales[67] puede constituir una forma encubierta de proteccionismo ecológico puesto que, en numerosos casos, son exigidas de acuerdo a los criterios de países industrializados (cuyos problemas medioambientales son más graves) a los productos procedentes de países en desarrollo que son especialmente competitivos por otras razones (mano de obra barata, proximidad a las materias primas necesarias, etc.), con lo que se dificulta la competitividad de estos bienes. Este tipo de medidas, aprobadas e

[66] De hecho, el autor demuestra que sólo en determinados casos en los que existe competencia imperfecta podrían existir incentivos a aplicar alguna de estas dos medidas pero que, incluso en estos casos, es preferible desde el punto de vista ambiental y desde el de la reducción de costes aplicar políticas industriales y microeconómicas que permitan a las empresas aminorar sus costes de producción.

[67] Que como señalamos consisten en establecer medidas comerciales para compensar un posible "dumping" ecológico o sanciones por no cumplir reglamentaciones medioambientales internas, respectivamente.

incentivadas en su aplicación por algunos países como Estados Unidos, están sin embargo mal consideradas por parte de organismos multilaterales como la OCDE o la Organización Mundial del Comercio.

De manera que comportamientos como el proteccionismo ecológico o el "dumping" ecológico no son fáciles de sostener de forma racional, al tiempo que luchar contra los mismos por parte de los países que los padecen puede ser extremadamente difícil debido a la imposibilidad de distinguir entre comportamientos estratégicos o acciones legítimas a este respecto. Pese a que, por tanto, este tipo de medidas no constituyen ni mucho menos la regla general, no obstante, como ya hemos señalado, en algunos sectores (en especial los más intensivos en el uso de recursos naturales y aquellos que tienen en el precio su principal factor de competitividad exterior, lo que les hace muy vulnerables a aumentos en los costes) sí existen razones para pensar que pueden darse comportamientos de este signo.

En estos casos se da pié al segundo de los problemas a que vamos a hacer referencia en este epígrafe, a saber, la **relocalización de empresas** (lo que se conoce también por **efecto desplazamiento**) por motivos medioambientales, hacia países-refugio en los que los estándares medioambientales son menores. Como señala la OCDE[68], la migración de empresas contaminantes se puede desglosar en dos efectos: el primero llevaría a las empresas contaminantes de los países industrializados a localizar sus actividades productivas en países con requerimientos medioambientales bajos o nulos (en el caso en que sus costes medioambientales representen una parte elevada de sus costes totales); el segundo vendría dado por el interés de algunos países subdesarrollados de convertirse en países-refugio para así atraer empresas y crear empleo y riqueza. Ambos efectos llevan a una relocalización de empresas en estos países, abandonando sus países de origen (en general países industrializados con una alta sensibilización en cuestiones medioambientales), donde se reduciría la producción industrial y se generaría desempleo.

[68] Véase OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 80 y 81.

En general, la evidencia empírica disponible no parece indicar que estos posibles efectos relocalización tengan excesiva importancia[69] en la mayor parte de los casos analizados. Con todo, como venimos señalando, los incentivos de las empresas para migrar hacia países-refugio son especialmente fuertes en ciertos sectores que previsiblemente se verían muchos más afectados por los instrumentos de la política medioambiental. Otro caso posible sería el del comercio (no siempre legal y en cualquier caso cuestionable) de residuos peligrosos de todo tipo (metales pesados, nucleares, etc.) que se realiza hacia países del tercer mundo donde la oposición al vertido de estas sustancia es menor (al estar las preocupaciones de sus ciudadanos poco centradas en temas medioambientales y mucho en otros temas más prioritarios para ellos), viendo los países receptores una forma fácil de conseguir recursos económicos sin prestar excesiva importancia a los problemas medioambientales que pueden ocasionar en el futuro.

En ambos casos, ya sean empresas o residuos los que van de un país a otro, el país receptor no suele tener presente una serie de inconvenientes para él de este proceso, entre los que merece la pena destacar los siguientes: en primer lugar, la llegada de empresas contaminantes impondrá unos costes en términos de salud y de riesgos para la seguridad, que no siempre se tienen en cuenta; por otra parte, los productos fabricados en los países-refugio pueden tener problemas para entrar en los países con requerimientos medioambientales elevados, con lo que podrían quedar únicamente restringidos al mercado interno o de países similares, que cuentan con menor profundidad en la demanda de todo tipo de bienes; por último, la mayor parte de las empresas que migran pertenecen a sectores estancados o en franca recesión en los países industrializados (aunque sus productos pueden ser interesantes para otros países, incluido el receptor).

---

[69] Véase OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 47 a 50, así como OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE*, pág. 58, donde se presenta un estudio realizado en Holanda en el que se llega a la conclusión de que un impuesto sobre la energía de un 50% (un tipo impositivo muy poco realista, por ser excesivamente elevado) llevaría a un efecto desplazamiento muy importante en cuestión de años que se traduciría en una redistribución de la renta en beneficio de los países que no pertenecen a la OCDE.

El efecto relocalización da lugar a otro problema que constituye el tercer objeto de nuestro estudio en este tercer epígrafe: se trata del **efecto desbordamiento**[70], relacionado con la existencia de efectos externos negativos transnacionales o globales. En este caso, el problema se centra en que la relocalización de empresas puede dar lugar a que las políticas medioambientales inicialmente diseñadas en los países de origen de las empresas sean mucho menos eficaces de lo inicialmente previsto, algo que será especialmente cierto cuando el país de origen de la empresa y el receptor sean limítrofes o cuando se trate de una externalidad global como el efecto invernadero o la reducción en la capa de ozono.

Si sucediera esto, la pérdida de eficacia de la política medioambiental se uniría al efecto pernicioso que esta relocalización tendría para el país en términos de producción y de empleo que depende, lógicamente, de la cuantía de las empresas que deciden migrar y relocalizar sus instalaciones al considerar que los estándares medioambientales que se han fijado son demasiado elevados. La importancia de este efecto desbordamiento no se conoce con exactitud, si bien es tanto más probable que se produzca cuanto mayor sea la movilidad de los medios de producción, pues de esta forma es más sencillo para las empresas interesadas un cambio en la localización de sus plantas de producción.

En definitiva, la puesta en marcha de una política medioambiental unilateral en el caso de externalidades transnacionales se encuentra con dos problemas importantes: el de la posible pérdida de competitividad y el de los efectos desbordamiento, que darían lugar a que la política perdiese utilidad desde una perspectiva medioambiental. La mejor solución para ambos problemas es la coordinación en la implantación de este tipo de políticas, algo sobre los que nos extenderemos más en el tercer apartado del presente capítulo. Antes de ello, vamos a finalizar el presente epígrafe haciendo referencia a los resultados de algunos de los estudios empíricos realizados sobre la incidencia de la política de protección de los recursos naturales en las transacciones comerciales.

---

[70] Sobre este efecto desbordamiento se puede consultar OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE*, págs. 47 y 48.

6.2.4. INCIDENCIA DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL EN LA BALANZA COMERCIAL: ESTUDIOS EMPÍRICOS.

Vamos a comenzar con el análisis de los estudios empíricos realizados en el seno de los países de la Unión Europea, para a continuación comentar los resultados de algunos ejercicios econométricos llevados a cabo por la OCDE y otros organismos.

El primero de los modelos que vamos a comentar es el **modelo HERMES**[71], cuyos principales supuestos y planteamientos ya se vieron en el capítulo 4.3. Se analizaban en este modelo las consecuencias de la introducción neutral de un impuesto sobre la energía de 10$ por barril de petróleo equivalente desde 1993 hasta el 2005 con dos posibles variantes: la primera contempla una reducción en la imposición directa para contener los posibles efectos adversos del impuesto ecológico, mientras que la segunda se basa en una reducción en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social. Los resultados de estas variantes sobre la balanza comercial son claramente favorables a la segunda de ellas, que incide directamente en los costes empresariales, de manera que no sólo compensa la posible pérdida de competitividad derivada del impuesto sino que implica una mejora en el saldo de la balanza comercial que, junto a su incidencia positiva en la inversión, permiten explicar los buenos resultados que ofrece esta variante. De hecho, mientras que para la reducción en los impuestos directos, el saldo de la balanza comercial en el año 2005 ha empeorado casi en un 0,5% como consecuencia de la introducción del impuesto ecológico (al incrementarse las importaciones), cuando se realiza su implantación de manera simultánea a una bajada en las cotizaciones sociales, el resultado es un empeoramiento prácticamente despreciable para ese año del 0,05%, si bien en los años 1995 y 2000 el resultado era favorable (ver CUADRO 6.1).

[71] Véase Standaert, S. (1992): **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax: simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 133 a 141.

CUADRO 6.1

MODELO HERMES: RESULTADOS PARA LA BALANZA COMERCIAL

	% variación PIB			% variación en saldo comercial/PIB		
	1995	*2000*	*2005*	*1995*	*2000*	*2005*
Reducción en imposición directa	- 0,13	- 0,27	- 0,53	- 0,09	- 0,27	- 0'48
Reducción en cotizaciones sociales	- 0,34	- 0,21	- 0,12	0,09	0,05	- 0,05

Fuente: elaboración propia a partir de Standaert, S. (1992) : **op. cit.**, págs. 134 y 138.

En el **modelo HERMES-MIDAS**[72], que se basa en el anterior, pero con un sector energético más detallado, se plantean dos posibilidades de nuevo. En este caso, la primera variante es la introducción de un impuesto sobre la energía, mientras que la segunda consiste en establecer un impuesto sobre el carbono, en ambos casos de 10$ por barril de petróleo equivalente; en este modelo lo que se analiza es el impacto en el saldo de la balanza por cuenta corriente en lugar de limitarse a la balanza comercial. De nuevo se plantea el problema de que, a diferencia de lo que sucede con el modelo HERMES (agregado para los países de la CEE-12), este modelo presenta sólo resultados para los 4 principales países por separado, con lo que las distintas estructuras de producción pueden llegar a influir significativamente en los resultados, haciendo que éstos difieran bastante entre los diversos países.

De todas formas, si procedemos a comparar los resultados entre el impuesto sobre la energía y el impuesto sobre el carbono en el saldo por cuenta corriente, sí que se puede observar una tendencia general. En ambos casos tiende a producirse un superávit, tanto a corto plazo (1990) como a medio plazo (2005), que se puede explicar por que el impuesto tiende a reducir la demanda de energía que, en estos 4 países, constituye fundamentalmente un bien importado, con lo que se mejora el saldo de la balanza comercial. Por otra parte, los países con estructuras más eficientes en términos de utilización de energía (Alemania) o que dependen menos del petróleo exterior (de nuevo Alemania por el carbón y, sobre todo, Gran Bretaña, por el petróleo) ven como

[72] Véase Karadeloglou, P. (1992): **Energy tax versus carbon tax: A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992. The economics of limiting CO_2 emissions*, págs. 159 a 181.

sus balanzas mejoran menos que las de los otros 2 países (Francia e Italia), por tener menos peso la balanza energética en el conjunto de las exportaciones netas.

Por último, las diferencias entre el impuesto sobre la energía y el impuesto sobre el carbono no son en ningún caso excesivamente relevantes, siendo ligeramente mejor el primero de ellos de cara a la balanza comercial, excepto para Alemania, donde la tendencia es la contraria. Esto muestra que, a diferencia de lo que pasa con otras variables, que se ven más influidas por el hecho de que un gravamen por igual sobre todas las fuentes de energía no permite posibilidades de sustitución entre ellas, con lo que agrava sus efectos en la economía, para el saldo por cuenta corriente este hecho no tiene demasiada importancia[73].

Pasando al **modelo QUEST**[74], este modelo se centra en los efectos agregados para todos los países miembros al cabo de 5 años de un impuesto mixto sobre la energía y el CO_2 del tipo propuesto por la Comunidad Europea; en este caso se distinguen 4 posibilidades: introducción no neutral por un lado e introducción neutral vía impuestos sobre la renta personal, vía cotizaciones sociales y vía IVA, por otro.

Los resultados (que se encuentran resumidos en el CUADRO 6.2) muestran como, en el caso del IVA, al tratarse de un impuesto con ajustes en frontera, carece de efectos para el comercio exterior, debido a que se suele imponer en los países de destino (con lo que su reducción no afecta a las exportaciones), mientras que, por otra parte, grava por igual a los bienes nacionales y a los importados (por lo que tampoco incide en las importaciones). Los mayores efectos se consiguen por medio de la reducción en las

[73] Este modelo también compara los resultados de un impuesto sobre la energía con o sin reducción simultánea de la imposición directa, observándose que, la mayor renta disponible se traduce en buena medida en mayores importaciones, lo que empeora el saldo de la balanza comercial cuando se introduce el impuesto de manera neutral mediante una reducción en la imposición directa. Esto lleva a que, para el año 2005, el saldo de la balanza corriente sea deficitario en todos los países menos en Francia, donde el superávit es casi nulo, tras haberse reducido también de forma muy significativa.

[74] Puede consultarse Fernández de Bordons, B. y Arozarena García, T. (1993) : **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375*, págs. 1941 a 1945.

cotizaciones sociales (como ya explicamos mejora la competitividad empresarial a través de una bajada en sus costes) así como mediante la introducción no neutral del impuesto, probablemente debido a la reducción en las importaciones de productos energéticos, que tendrían una incidencia favorable para la balanza comercial. Por último, la reducción del IRPF estaría en una situación intermedia, si bien sorprende lo próximo que quedan sus resultados a las mejores alternativas; esto se puede explicar por que el aumento de las importaciones por la mayor renta disponible familiar se ve más que compensado por la caída en la factura de las importaciones energéticas.

CUADRO 6.2

MODELO QUEST: RESULTADOS PARA LA BALANZA CORRIENTE

	Introducción no neutral (1)	Neutral vía IRPF (2)	Neutral vía cotizaciones sociales (2)	Neutral vía IVA (2)
% variación PIB	- 1,2	- 1,1	- 0,7	- 0,1
% variación en saldo balanza corriente/PIB	0,3	0,2	0,3	0,0

Fuente: elaboración propia a partir de Fernández de Bordons, B. y Arozarena García, T. (1993) : **op. cit.**, pág. 1942.

(1) Todos los países de la CEE, Estados Unidos y Japón siguen la misma política.

(2) Sólo los países de la CEE adoptan este impuesto.

En el **modelo DRI**[75] , por su parte, se introduce simultáneamente un impuesto mixto sobre la energía y el CO_2 del tipo propuesto por la Comunidad Europea, así como un impuesto anual sobre los vehículos, pasando de 3 a 10$ desde 1993 hasta el año 2000; el resultado es conjunto para todos los países de la CEE en su momento (12) excepto Luxemburgo, que queda excluido porque sus pequeñas dimensiones podían introducir sesgos significativos en los resultados. Sólo se contempla la opción de una introducción neutral, pero por medio de un conjunto de impuestos (el 75% vía IRPF y contribuciones a la Seguridad Social, el 10% mediante una reducción en los impuestos sobre beneficios empresariales y el 15% restante a través de incentivos fiscales para el ahorro de energía), mostrando unos resultados que no difieren

[75] Desarrollado por las Direcciones Generales nº 11 (Medio ambiente) y 17 (Energía) de la Comisión de las Comunidades Europeas. Véase *European Economy nº 51 (1992)*: **The**

excesivamente de los obtenidos con otros modelos semejantes. Así, para el período considerado, la balanza comercial mejora en 33,6 millardos de ECUs como resultado de la introducción del impuesto y de la caída en el resto de las formas de imposición consideradas. Las explicaciones de este resultado (que no viene expresado en términos de PIB, lo que nos impide conocer su importancia relativa) serán las mismas que ya hemos comentado para los modelos HERMES, HERMES-MIDAS y QUEST, por lo que remitimos al lector a páginas anteriores donde hemos comentado estos modelos.

Otro modelo de interés es el **modelo GREEN** de la OCDE[76]. Este modelo divide el mundo en 12 grandes áreas comerciales (Unión Europea, Japón, Estados Unidos, otros países de la OCDE, ex – URSS, resto de Europa del este, China, India, Brasil, países en desarrollo, países subdesarrollados y resto del mundo), analizando la evolución de la demanda de energía de los países ante la introducción de distintas medidas (no especificadas[77]) para penalizar a los países que excedan la senda de crecimiento de emisiones de CO_2 que se les haya marcado. La consecuencia es una previsión de caída en las emisiones de CO_2, acompañada de una significativa merma en los intercambios internacionales energéticos (básicamente de combustibles fósiles); de aquí se puede deducir que la balanza comercial de aquellos países

---

climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions, págs. 58 a 61.

[76] Véase Manne, A. (1994): **Impact probable des limitations unilatérales d'émission de carbone sur les échanges internationaux**, en OCDE/AIE (1994) : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE*, págs. 215 a 228. Aunque este modelo no realiza estimaciones específicas sobre el volumen de los intercambios comerciales globales, sí que realiza un estudio de la evolución comercial de los productos energéticos y con elevada intensidad energética, a partir del que se puede realizar una prospección de la forma en la que esto incidirá en el comercio internacional. Un resumen de los supuestos en los que se basa este modelo puede encontrarse en Burniaux, J.-M.; Martin, J.; Nicoletti, G. y Oliveira, J. (1992): **The costs of international agreements to reduce CO_2 emissions**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**, págs. 274 a 283.

[77] Los instrumentos utilizados no se especifican con claridad. Parece referirse a un mercado mundial de permisos negociables, así como a distintos esquemas nacionales de imposición de la energía.

dependientes de fuentes de energía externas se vería mejorada, mientras que la de los países exportadores empeoraría.

Otro trabajo de la OCDE[78] pretende analizar los efectos al cabo de 5 años de una inversión medioambiental adicional de un 1% del PIB en 5 Estados de la CEE (Bélgica, Alemania, Francia, Grecia y Gran Bretaña). Para ello parte de 4 posibles esquemas de financiación de esta inversión: reducir otras inversiones públicas; que las empresas soporten el coste directamente; financiar parte de la inversión (50%) vía impuestos; y, por último, una combinación de las anteriores (en un 30, 30 y 40%, respectivamente). Si bien los resultados varían en función del país considerado, en general, la primera opción es la mejor desde la perspectiva de la balanza de pagos en relación al PIB (en todos los casos se registra un empeoramiento de la misma), aunque la más equilibrada si se considera no sólo su efecto en la balanza de pagos, sino también en el PIB, es la última de ellas, que permite compensar, a través de la combinación de todas ellas, los posibles efectos perniciosos de cada una con las ventajas de las otras. Las peores opciones, como era de esperar por cuanto suponen de incremento de los costes empresariales y de pérdida de competitividad, son la de trasladar el coste de la inversión directamente a las empresas y la de financiar la inversión a través de impuestos que, aunque no queda claro de qué tipos de impuestos se trataría (ya hemos visto que los efectos de cada uno de ellos varían significativamente respecto al de los demás), en parte terminarían incrementando los costes empresariales o reduciendo su margen de beneficios.

A modo de resumen, los efectos empíricos que se han analizado de la política medioambiental sobre el comercio exterior (ya sea por medio de la balanza comercial o por cuenta corriente) muestran que la incidencia puede ser muy distinta en función del instrumento elegido (en la mayor parte de los casos hemos considerado impuestos ecológicos o inversión medioambiental, pues el resto de los instrumentos no se han tenido en consideración en la misma medida[79], probablemente por ser sus efectos sobre la competitividad menores).

---

[78] Recogido en Sierra, V. (1991) : **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Información Comercial Española nº 690*, págs. 171 a 175.

[79] Se pueden encontrar los resultados de otros trabajos sobre este tema resumidos en Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling**

En todo caso, la importancia, en el caso de los impuestos ecológicos, del tipo de introducción de los mismos que se realice (neutral o no, y en el primer caso a través de cómo se reasignan los ingresos obtenidos) es muy elevada, siendo lo ideal desde la perspectiva de la bonanza de las cuentas exteriores una introducción neutral que reduzca los costes empresariales, como la que se puede realizar por medio de una bajada en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social.

6.3. COORDINACIÓN INTERNACIONAL DE POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

Hemos venido viendo a la largo de la presente Tesis toda una serie de argumentaciones favorables a la aplicación de distintos grados de cooperación o coordinación internacional, en general unidas al hecho de que buena parte de las externalidades negativas de origen medioambiental rebasan el ámbito nacional o regional, ya sea con carácter unilateral, recíproco o mundial. A esto se le une la noción de que llegar a acuerdos del tipo que sea entre las partes interesadas (mejores cuanto más intensa sea la coordinación que surja de los mismos) es positivo, tanto desde la perspectiva de que la política medioambiental que se ponga en marcha tenga la máxima eficacia en el cumplimiento de sus objetivos, como desde la óptica que persigue una minimización de los potenciales efectos adversos de esta política de protección del entorno sobre la actividad económica, especialmente en términos de posibles pérdidas de competitividad.

---

greenhouse gases : A survey. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo*, págs. 100 a 102, 113 y 114. Asimismo, en Piggot, J.; Whalley, J. y Wigle, R. (1992): **Vinculaciones internacionales e iniciativas para reducir las emisiones de carbono**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 131 a 147, se plantea un trabajo en el que, si bien no se obtienen resultados específicamente para los efectos de reducciones unilaterales en las emisiones de carbono en la balanza comercial, sí que se reflejan resultados en la relación real de intercambio, que pueden mostrar de qué forma pueden variar las exportaciones netas de los países y grupos de países considerados en el análisis.

En este último apartado del capítulo que nos ocupa vamos a comentar toda una serie de aspectos relativos a la conveniencia de llegar a acuerdos supranacionales para la aplicación conjunta de políticas medioambientales. Empezaremos para ello con un repaso a las bases teóricas de estos planteamientos, al tiempo que analizaremos algunas ideas al respecto y revisaremos algunos estudios empíricos que pretenden establecer bases más rigurosas para esta idea. A continuación se comentarán una serie de aplicaciones prácticas a nivel internacional, principalmente encabezadas por organismos multilaterales de carácter supranacional, que cuentan con mayores intereses a la hora de defender la tesis de una mayor coordinación internacional en la introducción de políticas de defensa de la naturaleza; aquí repasaremos algunas de las propuestas o iniciativas de la Unión Europea, por una parte (por ser las más cercanas a nosotros), y de otras instancias supranacionales (como el GATT, la OCDE o el Banco Mundial), por otra, así como las implicaciones que para los países en desarrollo puede tener la protección de su entorno natural a través de políticas medioambientales.

6.3.1. FUNDAMENTOS DE LA COORDINACIÓN INTERNACIONAL DE POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

El **análisis teórico** de la coordinación de políticas medioambientales es relativamente reciente, pudiéndose afirmar al respecto que los primeros trabajos en este sentido se desarrollan en los años 80, si bien desde entonces se han obtenido una serie de conclusiones acerca de este asunto que parecen coincidir en la mayor parte de los casos en la conveniencia de aplicar algún tipo de coordinación en la aplicación de políticas medioambientales[80]. En general, se puede afirmar, por tanto, que la coordinación de políticas medioambientales, sea del grado que sea[81], reporta beneficios para los países que llegan a

[80] Algunos de los trabajos teóricos en este sentido se han comentado ya en el primer apartado del presente capítulo, al que remitimos a los lectores, especialmente en las páginas 394 y siguientes.

[81] Se puede establecer una clasificación de los distintos tipos de acuerdos en esta materia a los que se pueden llegar, que iría desde la simple cooperación de los Estados para llegar a la aplicación de políticas medioambientales que no sean lesivas para los intereses de otros

acuerdos en este sentido, aunque, como veremos, también plantea inconvenientes que dificultan su aplicación, el principal de los cuales probablemente sea la dificultad de llegar a acuerdos de este tipo que, de una u otra forma, merman la soberanía nacional de los países implicados[82].

---

países, a la armonización de políticas medioambientales, de manera que todos los países se comprometan a poner en marcha los mismos tipos de políticas medioambientales, para llegar por último a una coordinación en la aplicación de políticas, no sólo medioambientales, sino de todo tipo, con la finalidad de alcanzar un grado óptimo de protección del medio natural que sea compatible con el mantenimiento de un cierto nivel de desarrollo económico.

Una clasificación alternativa de los distintos tipos de cooperación en este campo se puede obtener en Charnovitz, S. (1993): **Environmental trade measures and economic competitiviness: an overview of the issues**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, pág. 143. Se distingue aquí entre el establecimiento de un estándar común para todos los países; el establecimiento de un nivel mínimo de salud ambiental; o el acuerdo de utilizar políticas medioambientales comunes. En los dos primeros casos existe libertad para que cada país alcance los objetivos propuestos con las políticas medioambientales que considere oportunas, mientras que en el último, la coordinación debe ser plena, tanto en los estándares a alcanzar como en los instrumentos a utilizar. Por último, en OCDE (1994): **The environmental effects of trade**. *OCDE*, págs. 196 a 199, se hace otra clasificación en la que se diferencia entre armonización en las condiciones de los mercados, el reconocimiento mutuo de las políticas realizadas como punto de partida de la coordinación, la aplicación del criterio de equivalencia (que obliga a todos los países signatarios a introducir medidas semejantes para el logro de los objetivos marcados) o la adopción de estándares internacionales de cumplimiento obligatorio.

[82] Dos buenos trabajos teóricos que sirven de resumen en este sentido, abogando por la conveniencia de una mayor cooperación o coordinación internacional en estos temas son: Hoel, M. (1997): **International coordination of environmental taxes**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press*, págs. 105 a 146, que se centra, como su título indica, en los impuestos ecológicos, pero cuyas conclusiones son generalizables al conjunto de los instrumentos de la política medioambiental, por un lado; por otro, Barrett, S. (1997): **Towards a theory of international environmental cooperation**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press*, págs. 239 a 280, donde el autor, aplicando teoría de juegos, en concreto el dilema del prisionero, preconiza un acercamiento de las políticas medioambientales nacionales para optimizar el resultado global.

Blackhurst y Subramanian[83] pretenden probar que la cooperación multilateral en materia de medio ambiente es positiva para los países involucrados en la misma por medio de la teoría de juegos; en concreto, a través del dilema del prisionero, prueban que existen incentivos para que varios países se pongan de acuerdo para llevar a cabo políticas medioambientales coordinadas, puesto que esto maximiza el bienestar conjunto (tanto económico como en cuanto a calidad medioambiental) de los países implicados. Sin embargo, como se desprende del dilema del prisionero, también existen incentivos importantes para que el acuerdo se rompa, debido a que cada país por su cuenta obtiene un beneficio por romper el acuerdo (en términos de su bienestar nacional) frente a los países que lo mantienen. Esto podría llevar a una ruptura del acuerdo que dejaría a todos los países peor de cómo estaban tras haberlo alcanzado.

Junto al conocimiento de esta pérdida de bienestar esperada en el caso de que se rompa el acuerdo por el incumplimiento del mismo por parte de alguno de sus miembros, existen otros mecanismos que pueden reforzar el acuerdo, evitando su desaparición. Desde la aplicación de sanciones (que no parece muy eficaz por cuanto es difícil de aplicar sobre alguien que ya no pertenece al acuerdo inicial), a la utilización de compensaciones o incentivos de otro tipo para convencer a los países menos favorecidos para que no renuncien al acuerdo o para que se sumen a él, pasando por la utilización de disposiciones incluidas en acuerdos multilaterales que regulan el medio ambiente (como el Protocolo de Montreal, la Agenda 21 o el Convenio CITES), que pueden favorecer, por medio de salvaguardias, a los países que pretendan dejar el acuerdo.

Existen, además, ciertos mecanismos que refuerzan la cooperación en esta materia. El primero de ellos sería la repetición año tras año de los acuerdos tras comprobar que los otros países no lo han abandonado; en general, cuanto más duradero sea un acuerdo, más difícil es romperlo, puesto que se pueden crear vínculos de otro tipo a los que se liga el acuerdo medioambiental. Cuando los países participantes son numerosos, la existencia

[83] Véase Blackhurst, R. y Subramanian, A. (1992): **Fomento de la cooperación multilateral en materia de medio ambiente**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 277 a 300.

de asimetrías (cuanto más significativas, mejor) en la distribución de los beneficios derivados del acuerdo puede favorecer que los países que más salen ganando establezcan el acuerdo por su cuenta, al que luego podrían sumarse otros países por medio de compensaciones de algún tipo[84]. Por último, la existencia de una cierta reciprocidad en los beneficios o las desventajas que genera el acuerdo para los distintos países signatarios también favorece que se llegue a un acuerdo, siendo esencial en este sentido el establecimiento de una serie de normas que enmarquen el tipo de cooperación a que se llega, y que garanticen esa reciprocidad.

Con todo, no debe olvidarse que existen un conjunto de circunstancias que dificultan cualquier tipo de entendimiento entre países en este campo. Estas circunstancias se pueden agrupar en 4:

- el hecho de que un país estime que las pruebas científicas que pueden llevar a alcanzar un acuerdo no son suficientes, como viene pasando con el calentamiento global y el efecto invernadero: a pesar de que las evidencias de su existencia debido a la actividad humana cada vez son mayores, su presencia no puede comprobarse de manera fehaciente si no es a muy largo plazo, aunque la posible existencia de irreversibilidades en este tema debería llevar a los diferentes Estados (especialmente los más industrializados) a actuar ya.
- en segundo lugar que, aún reconociendo la existencia del problema, el país tenga otras prioridades en su lista de preferencias que le lleven a no firmar el acuerdo inicialmente, algo que pasa con países en desarrollo que no comprenden que los países industrializados pretendan imponerles cortapisas a su capacidad de crecimiento económico a través de cuestiones medioambientales que, en estos países, no son prioritarias.
- en tercer lugar, puede que el país discrepe de la asignación que se lleve a cabo en cuanto a los costes de cumplimiento del acuerdo para los diferentes países signatarios. En el fondo esto está ligado a la disyuntiva, ya

[84] Esto no impide, sin embargo, que cuanto mayor sea el número de países implicados, tanto más difícil sea la consecución de un acuerdo. De hecho, cuanto más semejantes sean estos países y más parecidos sean los beneficios que esperan alcanzar, más costará que se pongan de acuerdo, debido a que la existencia del problemas del polizón o usuario gratuito será más evidente.

comentada, entre el principio de "quien contamina paga" o de "la víctima paga", ya que, si bien la diferencia en el resultado en términos medioambientales o de costes conjuntos puede ser poco relevante, la asignación de los costes entre los distintos países signatarios sí que puede dar lugar a problemas muy serios a la hora de llegar a un acuerdo final.

- por último, que un país decida no sumarse al acuerdo en la esperanza de que se beneficiará del mismo sin tener que soportar costes por ello, lo que representa una variante más del conocido problema del usuario gratuito o "free rider". En este caso, la única solución sería el establecimiento de sanciones[85] (pecuniarias, comerciales o de otro tipo) para intentar obligar al país, de manera indirecta, a pagar por los beneficios que consigue.

Cualquiera de estos problemas a la hora de llegar a un acuerdo definitivo puede encontrar solución durante la negociación de la fórmula de cooperación elegida, a través de cualquiera de las medidas que comentamos con anterioridad o, en última instancia, mediante la concesión a un país de un liderazgo a este respecto, que conllevaría el seguimiento de lo decidido por este país por parte del resto de los países que decidieran firmar un acuerdo de este tipo[86]. Esta perspectiva, no obstante, plantea problemas, puesto que en

[85] A este respecto, resulta de interés la consulta de Barrett, S. (1997): **The strategy of trade sanctions in international environmental agreements**, en *Resource and energy economics, vol. 19*, págs. 345 a 361, donde el autor desarrolla un modelo con el que llega a la conclusión de que la simple amenaza de sanciones para los países que, o bien no se sumen al acuerdo, o bien lo incumplan, puede ser muy efectiva de cara a conseguir un acuerdo lo más amplio y eficiente posible, especialmente cuando el acuerdo va acompañado de las cláusulas necesarias para asegurar un mínimo de participación y cooperación a la hora de diseñar las políticas medioambientales.

[86] Las razones para otorgar el liderazgo a un país en lugar de a otro pueden ser de diversa índole: desde su importancia en la economía mundial (ya sea por su PIB, por sus intercambios comerciales, por gozar de una moneda fuerte o por cualquier otro indicador) hasta un elevado grado de compromiso medioambiental. También debe tenerse presente que la aplicación unilateral de medidas de política medioambiental de manera precursora (que, como vimos, puede suponer beneficios para el país que decida aplicarlas) puede determinar que un país se termine convirtiendo en líder en algunas cuestiones. Se puede consultar adicionalmente a Blackhurst, R. y Subramanian, A. (1992): **Op. cit.**, págs. 290 a 292, OCDE (1994) **La fiscalidad y el medio ambiente : Políticas complementarias**. *OCDE*, págs. 85 y 86, donde se considera este tema más desde la perspectiva de los impuestos ecológicos.

este caso, en el que muchas veces el acuerdo de seguir al líder no tiene por qué estar firmado, las posibilidades de que existan países que actúen por su cuenta son muy altas, razón por la cual los mecanismos como compensaciones y sanciones pueden llegar a jugar un papel muy significativo.

Segerson y Miceli[87] desarrollan un modelo entre un regulador y una empresa contaminante para estudiar si la realización de acuerdos medioambientales voluntarios es más o menos plausible, así como para analizar los resultados en términos de eficacia medioambiental a los que llevaría. En general, si la empresa acepta voluntariamente el acuerdo, el resultado que cabe esperar es una reducción de las emisiones más allá de los objetivos iniciales, lo que puede explicarse porque la empresa tendrá motivaciones adicionales (de prestigio o de reducción de costes) en este sentido. Asimismo, cuanto mayor sea el poder de negociación del regulador y más verosímil sea el sistema de amenazas o sanciones para que se cumpla el acuerdo, mejor será el resultado en cuanto a contaminación que cabrá esperar. Por otra parte, en el caso de que sea la empresa quien disponga de una posición negociadora más fuerte (lo que en países industrializados no parece muy probable), la concesión de subvenciones a la empresa para que acepte el acuerdo será conveniente para el logro de los objetivos de emisiones propuestos. La conclusión, en definitiva, es que los acuerdos voluntarios deben verse reforzados por mecanismos sancionadores eficaces y por sistemas de

[87] Véase Segerson, K. y Miceli, T. (1998): **Voluntary environmental agreements: Good or bad news for environmental protection?**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 36*, págs. 109 a 130. Otros trabajos se centran en, partiendo de la necesidad de llegar a acuerdos con vistas a alcanzar un óptimo paretiano, analizar cuál será la distribución de ganacias de estos acuerdos dede una perspectiva teórica, como es el caso de Escapa, M. y Gutiérrez, M. J. (1997): **Distribution of potential gains from international environmental agreements: The case of the greenhouse effect**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 33*, págs. 1 a 16. Por último, en Chen, Z. (1997): **Negotiating an agreement on global warming: A theoretical analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32*, págs. 170 a 188, se desarrolla un modelo para estudiar el resultado de una negociación internacional con la finalidad de llegar a acuerdos medioambientales entre dos países, cuya conclusión fundamental es que las ayudas entre naciones a que suelen dar lugar este tipo de iniciativas, no sólo dependen de la aplicación de los principios de contaminador-pagador o de víctima-pagador, sino que también guardan relación con el poder de negociación de cada país.

ayudas a las empresas con vistas a tener el mejor rendimiento ambiental posible; en estas circunstancias, la reducción de emisiones será mayor que la conseguida únicamente a través de mecanismos de regulación y control. En caso contrario, parece preferible optar por desarrollos legislativos adecuados para alcanzar los fines medioambientales requeridos.

Otro tema de interés es el de la manera en que un proceso de integración económica puede afectar a la situación medioambiental[88]. En general, se puede afirmar que a corto plazo, con las reglamentaciones medioambientales nacionales previas al proceso integrador, se tenderá a una especialización, por lo que los países con más recursos naturales tenderán a explotarlos, lo que dará lugar a una mayor contaminación en sus fronteras (suponiendo que no existe contaminación transnacional, esta polución no afectaría a los demás países), mientras que los países con mayores dotaciones de capital verán reducir su contaminación. A largo plazo, si bien las conclusiones no son tan concluyentes, nada parece indicar que las legislaciones medioambientales se vayan a suavizar en un intento de ganar competitividad.

Ahora bien, si de decide la introducción de una política medioambiental armonizada simultánea al establecimiento de la integración económica, el

[88] Véase Raucher, M. (1992): **La integración económica internacional y el medio ambiente: el caso de Europa**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., ed. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa*, págs. 197 a 216. El autor parte de un modelo con 2 países cuyas economías se integran, en principio comercialmente, y dos factores de producción: capital y recursos naturales, de los cuales el primero es perfectamente móvil, con lo que migrará hacia el país donde su productividad sea mayor. Otra referencia de interés sobre la relación entre integración económica y medio ambiente es Tomás Carpi, J. (1997): **Globalización económica y desarrollo sostenible: aportación a un debate**, en *Información Comercial Española nº 761*, págs. 125 a 143; la tesis defendida por el autor es que la habitual tendencia a entender que una mayor internacionalización de las relaciones económicas contribuye a empeorar la situación del medio natural no tiene porque ser cierta siempre que se pongan los medios para ello a través de una adecuada comunicación (especialmente entre los países industrializados) con este fin. En última instancia la manera más completa de mantenerse en contacto es a través de una cada vez mayor integración económica, que favorecerá una mayor coordinación e integración de las políticas medioambientales y con ello una mayor proximidad entre los objetivos de globalización económica y de protección del entorno natural.

resultado al que se llega es que la movilidad del capital (que se ha logrado tras la integración) se limita involuntariamente. Si se supone que la política de protección del entorno inicial era óptima[89] y que los mercados funcionan perfectamente, esta armonización puede conducir a pérdidas de bienestar para los dos países afectados: en los países ricos en recursos naturales, una política medioambiental más rigurosa reducirá la productividad del resto de los factores productivos y sus ingresos comerciales (compensado por una mejora de la situación medioambiental), mientras que en los países ricos en capital, la introducción de normas más flexibles, puede reducir la calidad medioambiental todavía más (a cambio de mayores ingresos comerciales por la mayor productividad de sus factores de producción).

Si partimos de que la calidad medioambiental se valora tanto más cuanto más escasos son los recursos naturales, la conclusión que se alcanza es descorazonadora, pues los dos países empeoran su situación: aquél que más valor da al medio natural ve como éste empeora, mientras que el más preocupado por mejorar su desarrollo económico, ve como éste se ralentiza al armonizar las políticas medioambientales. De todas formas, como señala el propio Rauscher, este resultado debe tomarse con mucha cautela, puesto que dos de los supuestos a partir de los que se obtiene (la optimalidad inicial de las políticas medioambientales nacionales y el comportamiento perfecto de los mercados) difícilmente se cumplen en la práctica; es más, son estos dos incumplimientos los que sirven de punto de partida en muchas ocasiones para los defensores de la coordinación de políticas medioambientales que, como ya hemos comprobado y veremos a continuación, cuenta con una serie de importantes ventajas de índole práctica que no deben pasarse por alto.

Si atendemos a la perspectiva que sigue la economía ecológica en torno a la relación entre medio ambiente y relaciones económicas internacionales[90], parte de que las exigencias medioambientales de los países industrializados

[89] Lo que implica que era más laxa en los países con más y mejores recursos naturales y más rigurosa en aquéllos cuyos recursos naturales eran menores o estaban más deteriorados.

[90] Puede verse a este respecto Martínez, J. (1992): **Obstáculos distributivos contra la política ambiental internacional: Los fracasos de Río de Janeiro y perspectivas después de Río**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 87 a 106, donde el autor trata este tema de forma más extensa.

están mediatizadas por la no consideración de que han sido estos países quienes han provocado la mayor parte de los problemas medioambientales de nuestros días, de manera que tienen una "deuda ecológica"[91] hacia los países menos desarrollados que deberían saldar (de diferentes formas: transferencias de dinero, asistencia técnica, mayores compras a estos países y a precios más elevados, especialmente de las materias primas que producen, etc.) antes de exigir una coordinación de políticas medioambientales a estos países. Se trata en definitiva de que, antes de proceder a una coordinación de políticas medioambientales, se deben aproximar los niveles de vida de los países involucrados lo que, contrariamente a las ideas vigentes, no pasa por crecer más, sino por distribuir mejor los frutos de ese crecimiento pasado, presente y futuro, así como satisfacer la "deuda ecológica" que los países ricos tienen con los países pobres.

En definitiva, antes de pasar a otros temas, vamos a resumir, de manera breve, las principales ventajas y problemas que plantea la armonización de las políticas medioambientales[92]. Comenzando con los **beneficios que reporta toda coordinación** en este temas, son los siguientes:

---

[91] Un ejemplo sería la función que los distintos bosques primarios existentes (no son sólo, de todas formas, selvas tropicales en países en desarrollo, como el Amazonas, Borneo o las del África ecuatorial, puesto que éstos también existen en Canadá o Rusia) tienen como sumidero del CO_2. Esto implica un beneficio que los países pobres otorgan a los países ricos (que, en mi opinión, se puede considerar como una externalidad positiva, en términos de la ortodoxia económica vigente, por lo que en este aspecto, la economía ecológica y la medioambiental pueden llevar al mismo resultado) sin recibir compensación a cambio; en base a la teoría económica, si la externalidad no se corrige (para lo que pueden usarse pagos o compensaciones de distinta índole) la actividad que la causa se infraprovee, lo que en este caso podría llevar a la paulatina desaparición de estos bosques, susceptibles, por otra parte, de usos alternativos más rentables a corto plazo. Como bien apunta Martínez Alier, ni en la cumbre de Río ni, como se ha visto, posteriormente, se ha establecido ningún mecanismo para saldar esta deuda ecológica o, en términos más cercanos a la teoría económica vigente, internalizar este efecto externo positivo.

[92] Se puede consultar a este respecto OCDE (1994): **The environmental effects of trade**. *OCDE*, págs. 193 a 205, donde, aparte de las ventajas y los inconvenientes de esta armonización, se tratan los diferentes enfoques de armonización que se pueden aplicar (ya comentados previamente), el alcance de esta coordinación (si se debe ceñir a estándares medioambientales, de producto, referidos al proceso productivo, a la utilización de instrumentos

I. Se reduce la posibilidad de que se utilicen las medidas de política medioambiental como barreras aduaneras que impidan el libre comercio (sólo de 1980 a 1990 el GATT argumentó que 211 medidas medioambientales constituían en realidad barreras comerciales).

II. Se obtienen economías de escala en la producción, pues los requisitos medioambientales se igualan en todos los países (esto llevaría, a su vez, a una cierta armonización de los procesos productivos), lo que contribuye también a reducir incertidumbres relativas a la política medioambiental entre los exportadores.

III. Se reducen las distorsiones en la competitividad internacional que supone la adopción unilateral de políticas de protección del entorno, lo que favorece la actividad económica de los países involucrados en su conjunto, como hemos visto anteriormente.

IV. Se reduce la posibilidad de que se creen países-refugio, donde fluiría la inversión al tener disposiciones medioambientales menos restrictivas, al tiempo que estos países se convertirían en depósitos internacionales de sustancias contaminantes, aumentando sus niveles de polución de todo tipo de forma significativa.

V. Por último, no sólo se consiguen los objetivos medioambientales inicialmente perseguidos (en todo o en parte, eso dependerá del diseño de las políticas que se realice y del grado de coordinación que exista), sino que también se mejora la eficacia de las políticas de protección del entorno frente a

---

económicos o sólo de legislaciones, o a la utilización de normas internacionales de etiquetado que informen sobre las características medioambientales de los diferentes bienes), así como a las prioridades en este sentido, en especial en lo referente a posibles tratamientos preferenciales que permitan a países poco favorecidos a este respecto (por la poca atención prestada hasta ahora a políticas medioambientales y/o la mala situación de su patrimonio natural) adaptarse con más facilidad a este tipo de cooperación transnacional.

Asimismo, se puede consultar Poterba, J. M. (1993): **Global warming policy: A public finance perspective**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*, págs. 48 a 51, donde se parte de que los objetivos de emisión de las distintas políticas medioambientales nacionales pueden ser ineficientes por distintas razones en el tema concreto del calentamiento global, fundamentalmente por la no consideración de los beneficios que estas políticas causan en otros países o de los problemas de la contaminación transnacional, lo que puede anular los posibles efectos positivos de estas políticas.

la eventualidad de una actuación unilateral (tanto más cuanto mayor sea el número de países participantes en el acuerdo).

En cuanto a las **dificultades que presenta la armonización de políticas medioambientales**, destacan:

A. La posible incidencia que algunos países puedan ver de todo intento de coordinación como una injerencia en temas de soberanía nacional, unido al hecho de que, a mayor número de países participantes, más difícil es llegar a un acuerdo (al ser más dificultoso satisfacer a todas las partes implicadas) y hacer que se cumpla (más beneficios se obtienen de incumplirlo y más difícil es detectar que se vulnera el acuerdo alcanzado).

B. La necesidad de respetar las preferencias y capacidades medioambientales de cada país, de manera que los acuerdos no tienen por qué ser uniformes, pudiendo y debiendo adaptarse a cada país participante. En ocasiones esto se hace muy difícil, pues existe una fuerte tendencia a confundir coordinación de políticas medioambientales con la aplicación de medidas de protección del entorno idénticas, independientemente de las circunstancias de cada país.

C. No utilizar la armonización de políticas medioambientales como un pretexto para reducir los estándares de protección ambiental al mínimo imprescindible; al mismo tiempo, se hace necesario evitar la utilización de esta coordinación para intentar imponer estándares medioambientales elevados a otros países signatarios (ya sea por auténtica predisposición para mejorar la calidad ambiental o por un intento de restringir el acceso a los mercados nacionales de determinados productos extranjeros).

D. La dificultad de ponerse de acuerdo acerca de los objetivos a alcanzar por parte de los posibles países signatarios (cada país, como ya señalamos tiene sus preferencias y prioridades), así como la multitud de opiniones existentes por parte de los científicos que se ocupan de estos temas, hacen que la consecución de cualquier coordinación de políticas medioambientales (por pequeña que sea) sea extremadamente difícil.

Con todo, los pros parecen aventajar a los contras a la hora de tender a una cierta convergencia en políticas medioambientales, pese a que las dificultades que implica esta armonización no son pocas, lo que haría previsible procesos negociadores largos y costosos. Sin embargo, como vimos en el

capítulo 2, la utilización de instrumentos económicos sería lo más deseable a la hora de alcanzar acuerdos supranacionales sobre estos temas (como vimos resultan superiores a las medidas puramente reguladoras), pese a lo cual los principales intentos (y logros) de llegar a acuerdos internacionales en materia de medio ambiente se han ceñido a la utilización de medidas de regulación y control de manera conjunta por parte de los países signatarios.

De todas formas, cuando hablamos de contaminación transfronteriza o global, la necesidad de coordinar los instrumentos económicos (en especial impuestos ecológicos y sistemas de depósito y devolución, por ser los que más incidencia pueden tener en la capacidad de competir en mercados exteriores) se hace más patente, ya que en el caso de que la contaminación sea nacional, el efecto de los impuestos medioambientales sobre la competitividad internacional será menor[93], pudiendo ser más perniciosa en este sentido la adopción de determinadas regulaciones.

A pesar de los problemas que plantea la coordinación internacional de políticas medioambientales, ya se han ido adoptando los primeros pasos en este sentido, aunque éstos hasta el momento son bastante limitados, siendo deseable que estos acuerdos se ampliasen a otros temas, como la lluvia ácida o el mantenimiento de la biodiversidad (en especial en zonas tropicales y en los océanos), así como que alcanzasen mayor profundidad (y seriedad en su aplicación) en otros temas en los que ya se ha llegado a acuerdos, como el calentamiento global (en la cumbre de Kioto), la eliminación de CFCs (que se inicia con el Protocolo de Montreal y que ha sido uno de los mayores éxitos en cuanto a la coordinación de los esfuerzos medioambientales a nivel

[93] La mayor parte de los impuestos ecológicos aplicados hasta la fecha, recordémoslo, se han aplicado sobre externalidades limitadas a las fronteras nacionales. Un análisis bastante completo de cómo afectan los distintos instrumentos económicos de la política medioambiental en el caso de externalidades transnacionales, se puede encontrar en OCDE (1991): **Environmental policy : How to apply economic instruments**. *OCDE*, págs. 91 a 98. La conclusión general a la que se llega es que todos los instrumentos discutidos (impuestos sobre producto o sobre emisiones, sistemas de depósito y devolución o mercados de permisos negociables) son susceptibles de utilización a nivel internacional, si bien los problemas que, de por sí, plantea una aplicación internalizadora en un ámbito nacional, se multiplican cuando debe llegarse a acuerdos con otros países para su aplicación.

internacional[94]) o la protección de las especies amenazadas (prohibiendo su tráfico comercial por medio del Convenio CITES, aunque los avances en este tema son lentos)[95].

No vamos a finalizar con la referencia a algunos temas de interés desde una perspectiva aplicada (antes de entrar con los análisis empíricos), sin hacer mención a **dos temas adicionales**. El primero de ellos consiste en la posibilidad de convertir deuda externa de los países menos desarrollados en un compromiso por su parte para proteger una parte determinada de sus recursos medioambientales (*"swaps" o intercambios de deuda por naturaleza*)[96]. Este tipo de acuerdos presenta ventajas para las dos partes: para los países acreedores, porque les permite reducir parte de su deuda externa (algo especialmente relevante en el caso de que su riesgo de cobro sea muy elevado), al tiempo que les permite participar en la protección de los recursos naturales mundiales (algo por lo que existe mayor preocupación y mayor concienciación en los países acreedores). En cuanto a los países deudores, ven como los recursos que antes destinaban a pagar el principal y los intereses

---

[94] Aunque esto bien puede deberse a que el campo de acción en este tema está muy bien delimitado y a que existían sustitutivos para la mayor parte de las funciones que desempeñaban los CFCs en el momento de la firma del compromiso, algo que no sucede en otros muchos temas, al menos igual de urgentes y con similar o mayor alcance.

[95] Quien esté interesado en ver cómo ha evolucionado la protección medioambiental de manera temática y desde una perspectiva económica, puede consultar alternativamente Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1990) : **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, cap. 13, donde se tratan temas como la lluvia ácida, los CFCs y el efecto invernadero, o Turner, R. ; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics : An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf*, cap. 18 a 22, donde, además de los asuntos que se citan en el texto antes reseñado, se comentan la pérdida de biodiversidad o la gestión de residuos.

[96] Véase Montalvo, A. (1996): **Conversión de deuda y medio ambiente**, en *Economistas nº 69*, págs. 382 a 385, así como Montalvo, A. (1996): **Una interpretación económica de los problemas del medio ambiente global**, en *Información Comercial Española nº 751*, págs. 74 y 75. Este tipo de intercambios de deuda por protección de la naturaleza se puede entender como parte de algo más amplio, que incluiría todo tipo de intercambios de deuda que posibilitasen un mayor desarrollo humano y económico de los países deudores; a este respecto puede consultarse Atienza, J. (1998): **La deuda externa: se paga, se paga y nunca se acaba**. *Manos Unidas*, folleto nº 4, págs. 17 a 22.

de la deuda externa quedan liberados para fines alternativos, como el de potenciar el desarrollo económico del país (algo a lo que coadyuva la presencia de inversiones extranjeras en el país deudor, pues suelen acompañar a estos acuerdos como una parte complementaria de los mismos para mejorar la protección medioambiental e incentivar el desarrollo económico y de las condiciones de vida en estos países); además, normalmente el resto de la deuda se puede cancelar a un valor nominal más bajo y en moneda nacional. Con todo, para que este tipo de intercambios sean efectivos, el país acreedor debe establecer los mecanismos necesarios para que el país deudor cumpla con los compromisos adquiridos, lo que muchas veces va ligado a la prestación de asistencia técnica[97].

Precisamente, el segundo de los temas que vamos a comentar guarda relación con esto, pues se refiere a la necesidad de *fomentar la transferencia de tecnologías limpias* desde los países industrializados a los países en desarrollo, como una forma de evitar que los problemas medioambientales globales se sigan agudizando y de conseguir que la mayor preocupación en los países ricos por la salud medioambiental se vea concretada en los países que tienen un menor deterioro natural. Habiendo comentado este tema de las transferencias limpias previamente[98], simplemente queremos dejar constancia de su importancia, ya sea a través de ayuda directa al desarrollo, por medio de

[97] Montalvo también hace referencia a otro mecanismo, lo que ella denomina aplicación conjunta ("joint implementation"), que consiste en acuerdos de colaboración entre un país desarrollado y otro en desarrollo en virtud de los cuales el primero computa en su haber las reducciones que consiga en los niveles de emisiones o contaminación en los países pobres. En principio esto presenta ventajas para las dos partes, por cuanto los países industrializados se benefician del menor coste de reducción de la contaminación en los países en desarrollo, mientras que éstos ven como su situación medioambiental mejora. Este tipo de mecanismo tendría especial interés en el caso de que se estableciese un mercado de permisos negociables a nivel internacional, puesto que vendría a reforzar este sistema, permitiendo un flujo de recursos hacia estos países menos desarrollados, lo que podría potenciar su crecimiento económico (lo que debería unirse a una mejor redistribución de los frutos de este crecimiento, para evitar que la riqueza en estos países siguiera acumulándose en unas pocas manos). Con todo, los países en desarrollo no muestran demasiada simpatía por este tipo de esquemas, a los que consideran con cierto recelo, pues lo ven como una nueva forma de colonización.

[98] Véase capítulo 5.4.

créditos "blandos" a estos países o por la actuación indirecta de multinacionales.

Vamos a finalizar el presente apartado con una breve relación de **algunos trabajos empíricos** realizados, que permiten estudiar la significación de la coordinación internacional de políticas medioambientales a cualquier nivel; no obstante, debe señalarse que estos trabajos son bastante escasos (más aún cuando de lo que se trata es de permitir una comparación entre un escenario con coordinación y otro sin ella). Nos referiremos en concreto a 2 trabajos sobre este tema.

El primero de ellos[99] se refiere a la incidencia que un incremento del 1% en la inversión medioambiental tendría a los 5 años para 4 países europeos: Bélgica, Francia, Alemania y Gran Bretaña (ver CUADRO 6.3). Como puede comprobarse, la coordinación en este caso supone la generación de efectos positivos para todos los países y en todas las cifras (absolutas o relativas) objeto de estudio, lo que se puede explicar porque la convergencia en este tipo de inversión genera una incidencia positiva sobre el PIB que, mediante un efecto desbordamiento, no sólo se refleja en lo que haga el país en cuestión, sino en todos los países de su entorno que se han coordinado con él; de esta forma, cuanto mayor sea el número de países que se adhieran al acuerdo (en estas circunstancias al incremento coordinado de la inversión medioambiental), mayores serán estos efectos desbordamiento y mayor, por tanto, el beneficio en términos de actividad económica que provocará esta medida.

Por otra parte, los efectos sobre el PIB y sobre el desempleo resultan ser especialmente relevantes, mostrando de nuevo que políticas medioambientales, adecuadamente diseñadas y aplicadas, pueden llegar a tener una incidencia positiva sobre el crecimiento económico y la generación de empleo. Los resultados favorables para las cuentas públicas se podrían explicar a partir del crecimiento de los ingresos públicos que provocaría la mayor actividad económica (aunque no se dice nada de cómo se financiaría esa inversión adicional), mientras que en el caso de la balanza de pagos, el resultado en principio es un tanto sorprendente, ya que el crecimiento

[99] Pueden consultarse los resultados del mismo en Sierra, V. (1991): **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Información Comercial Española nº 690*, págs. 172 a 175, o bien en OCDE (1997): **Environmental policies and employment**. *OCDE*, págs. 50 a 54.

económico debería, a través del consiguiente aumento de las importaciones, empeorar el saldo comercial; sin embargo, por otro lado, probablemente esta inversión, mediante la reposición del capital productivo (más limpio) que implicaría, podría mejorar la competitividad empresarial.

CUADRO 6.3

INVERSIÓN MEDIOAMBIENTAL CON O SIN COORDINACIÓN

	BÉLGICA		ALEMANIA		FRANCIA		GRAN BRETAÑA	
	Hipótesis 1	*Hipótesis 2*	*Hipótesis 1*	*Hipótesis 2*	*Hipótesis 1*	*Hipótesis 2*	*Hipótesis 1*	*Hipótesis 2*
PIB (%)	0,28	1,06	0,97	1,21	0,62	0,90	0,47	0,96
Cuentas públicas (%/PIB)	0,31	0,58	0,40	0,52	0,27	0,82	0,16	0,44
Balanza de pagos (%/PIB)	- 0,53	- 0,07	- 0,60	- 0,34	- 1,54	- 0,18	- 0,56	- 0,24
Parados (miles)	- 14,2	- 18,3	- 81,7	- 106,0	- 52	- 66	- 76,9	- 103,0

Fuente: Sierra, V. (1991) : **Op. cit.**, pág. 174.

Hipótesis 1: cada país realiza esta acción independientemente del resto.

Hipótesis 2: la inversión se concierta coordinadamente por todos los países.

El modelo QUEST permite realizar un análisis comparativo de si los efectos de aplicar un impuesto ecológico, bien de forma conjunta con otros países industrializados (Japón y Estados Unidos), bien únicamente por parte de la CEE, varían de forma significativa. El resultado al que se llega es que, en este caso, dado que la coordinación sería muy limitada (a pesar de la importancia en términos relativos de los países considerados), los valores obtenidos no cambian en exceso, aunque sí debe reseñarse que son un poco peores a corto plazo (cuando la economía todavía se está ajustando al nuevo impuesto) en cuanto a PIB e inflación (ver CUADRO 6.4), si bien la mayor capacidad de ajuste de que se disfruta a largo plazo elimina estas diferencias. Sin embargo, cuando se considera la aplicación unilateral por parte de un solo país de la Comunidad Europea (tomado como media del efecto sobre todos los países miembros), el resultado a largo plazo termina siendo peor.

En líneas generales, se recomienda la adopción del impuesto ecológico mixto, aunque sólo sea llevada a cabo por parte de los países comunitarios, debido a que la mayor parte del comercio de los países miembros se realiza

entre ellos, con lo que el impuesto no afectará demasiado a la competitividad (que es el principal origen de los efectos del impuesto sobre el conjunto de variables macroeconómicas), fundamentalmente a largo plazo, cuando la capacidad de ajuste sea mayor.

CUADRO 6.4

COORDINACIÓN DE UN IMPUESTO ECOLÓGICO

	CEE+JAPÓN+EEUU		CEE		Un solo país (promedio de los de la CEE)	
	Corto plazo	*Largo plazo*	*Corto plazo*	*Largo plazo*	*Corto plazo*	*Largo plazo*
PIB	- 1,7	0,0	- 1,5	0,0	- 0,6	- 0,6
Tasa de inflación	1,4	0,4	1,2	0,3	1,0	0,4
Tasa de desempleo	0,3	- 0,1	0,3	0,0	0,1	0,1
Balanza por cuenta corriente (% de PIB)	0,4	0,0	0,4	0,0	0,4	0,1

Fuente: Comisión Europea en *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 69 y 70.

En definitiva, parece que los argumentos a favor de que, ante la aplicación de políticas de protección del entorno generalizadas para resolver ciertos problemas medioambientales de carácter global, se lleve a cabo una coordinación de las mismas lo más amplia posible, son lo suficientemente sólidos como para que cualquier iniciativa de coordinación (del tipo que sea) que se pueda considerar en el campo objeto de estudio sea tenida en cuenta.

6.3.2. ORGANISMOS MULTILATERALES Y COORDINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES.

Para finalizar con el presente epígrafe, vamos a realizar un repaso, sin ánimo de ser exhaustivos, a distintos ejemplos prácticos, tanto de coordinación de políticas medioambientales a nivel supranacional como de las propuestas e iniciativas de distintos organismos multilaterales de nivel internacional en materia de política medioambiental. Para ello, centraremos nuestra atención en el ámbito de la Unión Europea, en primer lugar, para a continuación comentar brevemente las acciones de otros organismos, como el Banco Mundial, la OCDE o la Organización Mundial del Comercio (y anteriormente el GATT).

6.3.2.1. La Unión Europea.

El comienzo de la preocupación institucional de la Comunidad Europea por temas medioambientales tiene lugar en la Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de París de 1972, ya que en el Tratado de Roma no se realiza mención alguna a cuestiones medioambientales. A partir de este momento, coincidiendo por lo demás con el surgimiento de las preocupaciones acerca de la protección del entorno natural entre los ciudadanos de sus países miembros, la Comunidad Económica Europea primero, y la Unión Europea después, han ido desarrollando una serie de iniciativas legales y económicas para ayudar a la protección de los recursos naturales[100].

Con todo, la importancia de armonizar las políticas medioambientales en el ámbito del Mercado Único es evidente, pues en el caso de que cada país dispusiera de libertad para establecer políticas medioambientales de forma unilateral, podría darse pie a que la migración de empresas hacia países-refugio en los que la política de protección de la naturaleza fuese más laxa, terminase por dar al traste con dicho mercado único. Por tanto, la necesidad y conveniencia de coordinar las políticas medioambientales y, eventualmente, de llegar a una sola política medioambiental común, parece evidente, como también lo es que la discrecionalidad nacional en estos temas puede hacer surgir distorsiones en el comercio de mercancías, lo que llevaría a un mercado único fragmentado, en el que el riesgo de utilizar políticas medioambientales

[100] No vamos a entrar en un repaso de la evolución histórica de las iniciativas en este sentido que se han ido sucediendo en el seno de la Comunidad Europea. Quien esté interesado en un resumen hasta la puesta en marcha del V Programa de Acción, puede consultar Aguilar, S. (1997): **El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea**. *Alianza Editorial*, págs. 57 a 110, o, alternativamente, Pérez, R. (1994): **Cohesión económica y social en el medio ambiente, la experiencia española**, en **Actas de la XVIII Reunión de Estudios Regionales**, págs. 41 y 42. Es en el Acta Única Europea (1987) y en el Tratado de Maastricht (1992) donde empiezan a desarrollarse con más profundidad los instrumentos y los principios de que va a disponer la política medioambiental comunitaria; en cuanto a los principios en los que se basa (los instrumentos los comentaremos a continuación) son el de prevención, el de subsidiariedad (que se debe entender conjuntamente con el de responsabilidad compartida) y el de "quien contamina paga", si bien éste último aceptando cláusulas de carácter temporal en el caso de que el coste de la aplicación de la política medioambiental sea excesivo en términos sociales o económicos.

como una manera más de obtener ventajas competitivas estaría siempre presente.

Por este motivo, como hemos indicado, se han venido desarrollando a lo largo de los últimos 25 años una serie de iniciativas, cada vez más complejas y completas, para proteger el medio ambiente a un nivel comunitario. Nos centraremos en el comentario de las iniciativas que se están produciendo en la década de los 90 en este sentido[101].

En primer lugar vamos a comentar los **Programas de Acción Medioambiental**. Se trata de programas plurianuales que se empiezan a aplicar desde 1973 con objetivos cada vez más ambiciosos, estando hoy en día vigente el **V Programa** (1993-2000)[102]. Partiendo del Informe Brundtland y de

[101] Un resumen general de las iniciativas y actuaciones en el tema que nos ocupa puede encontrarse en Club de Bruxelles (1992): **L'environnement dans le marché unique européen, Vol. 1**. *Club de Bruxelles*, donde se resumen las actuaciones legislativas, las medidas para integrar políticas medioambientales con el resto de las políticas comunitarias, el V Programa y otros instrumentos prácticos de la política medioambiental, los fondos comunitarios destinados a este fin, las actuaciones en el marco empresarial (etiqueta verde, evaluación de impacto ambiental, etc.), y las relaciones internacionales con los acuerdos de cooperación suscritos en esta materia. Asimismo existen una serie de folletos suministrados por la Unión Europea que proporcionan información más actualizada y resumida sobre estos temas; entre ellos, merece la pena destacar: MOPU (1993): **Medio ambiente: un futuro para ganar**. *MOPU* (incluye estadísticas medioambientales para los países de la Comunidad Europea, así como un resumen legislativo); Comunidades Europeas (1990): **Política de medio ambiente en la Comunidad Europea**. *Comunidades Europeas*; Comunidades Europeas (1998): **La Unión Europea y el medio ambiente**. *Comunidades Europeas*.

[102] Un resumen de los Programas de Acción anteriores puede encontrarse en Sierra, V. (1992): **La política ambiental comunitaria: Una carrera de obstáculos**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 177 a 180. Para profundizar en el V Programa puede consultarse Comisión de las Comunidades Europeas (1992): **Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible: Hacia un desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas*, así como la revisión inicial de los avances logrados con el mismo en Comisión de las Comunidades Europeas (1994): **Revisión provisional de la aplicación del programa de política y acción de la Comunidad Europea en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas*, o la última revisión hasta el momento, que puede consultarse en Agencia Europea del Medio Ambiente (1998): **El medio ambiente en la Unión Europea 1995. Informe para la revisión del V Programa de Acción sobre el Medio Ambiente**. *AEMA*, donde se repasa este V Programa, esencialmente desde una perspectiva sectorial, si bien

los Acuerdos de Maastricht, se plantea una integración total de la política medioambiental con las otras políticas instrumentales comunitarias, al mismo tiempo que pone en estrecha conexión a los agentes y a los distintos sectores económicos a través del uso de diferentes instrumentos, planteándose como objetivo último el de lograr un desarrollo sostenible dentro y fuera de las fronteras de la CEE.

Este 5° Programa de acción difiere de los anteriores especialmente en que se centra en los agentes y actividades económicas que deterioran el medio ambiente o que agotan los recursos naturales, intentando establecer las bases para que modifiquen su conducta a través de una cantidad mayor de instrumentos de la existente previamente, pero sobre todo con la utilización de instrumentos de mercado. Con vistas a esto, la información y la educación ambiental van a adquirir una importancia capital, manifestada con claridad en la creación de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

El Programa se centra básicamente en una actuación prioritaria sobre los siguientes *sectores objetivo*:

1/ la industria, con una atención especial a las PYMES, con el fin de lograr una mejor gestión de los recursos, mejorar la información al consumidor (por medio sobre todo de la etiqueta ecológica o de un sello oficial europeo para productos especialmente respetuosos con el medio ambiente) y el establecimiento de normas comunitarias para los procesos de fabricación y para los productos finales, centradas en los procesos de auditorías ambientales y la introducción de procedimientos de ecogestión.

2/ la energía, propiciando la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables, a través de los programas de ahorro energético (SAVE) y de potenciación de energías renovables (THERMIE, JOULE y ALTENER, centrado éste último en el desarrollo de la energía solar y eólica).

---

también lo hace desde la óptica de los avances en cooperación medioambiental con el resto de los países, así como desde el punto de vista de los nuevos instrumentos que se están desarrollando (mejoras en información y educación ambiental, integración de políticas comunitarias con finalidad medioambiental, instrumentos económicos y fiscales, etc.). Por otra parte, en **Información del Medio Ambiente** (XII-1997). *MIMAM*, se encuentra información sobre las propuestas de reforma del Programa para sus últimos años de vigencia.

3/ el transporte, por medio de medidas de ordenación del territorio, el desarrollo y puesta en marcha de redes de transporte comunitarias, el perfeccionamiento técnico de los medios de transporte y los carburantes para que contaminen menos, la obligación de llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental para todo proyecto de transporte, la potenciación de transportes limpios en detrimento de los más contaminantes o menos eficientes (lo que implica potenciar el tren, ya sea para el transporte de mercancías, o para el de pasajeros en distancias cortas), etc.

4/ la agricultura, buscando un equilibrio entre el desarrollo rural y la preservación de los recursos naturales, con medidas como la reforestación o la reducción en el uso de pesticidas y fertilizantes artificiales, fomento de la silvicultura y la agricultura biológica, introducir criterios medioambientales en la reforma de la PAC, etc.

5/ el turismo, diversificando la oferta turística, mejorando las infraestructuras de equipamiento y acceso, con campañas de sensibilización de los turistas, y protegiendo zonas turísticas especialmente sensibles por su valor patrimonial natural o histórico.

Por otra parte, dentro de los esfuerzos comunitarios en favor de una mayor cooperación medioambiental a nivel europeo y mundial (siendo en este sentido la Unión Europea pionera en la asunción del concepto de desarrollo sostenible en sus comportamientos), se proponen *7 temas o materias de atención preferente*:

1.- Frenar el cambio climático, por medio de una reducción paulatina de las emisiones de CO_2 respecto a los niveles actuales (según lo acordado en el Acuerdo de Kioto para los países de la Unión Europea), así como la eliminación total de la fabricación de clorofluorocarbonos (CFCs) para 1995.

2.- Mejorar la calidad del aire atmosférico y luchar contra la lluvia ácida (controlando la emisión de compuestos nitrogenados o sulfurosos, así como de metano y de sustitutos de los CFCs).

3.- Protección de la biodiversidad (hasta llegar a un 15% del total del territorio comunitario como zonas protegidas). La red Natura 2000 pretende establecer una serie de conexiones (físicas cuando sea posible, así como administrativas) entre los espacios protegidos europeos.

4.- Gestión del agua potable como un recurso escaso, para garantizar su aprovisionamiento futuro.

5.- Mejorar el entorno ambiental urbano, sobre todo reduciendo la contaminación acústica[103].

6.- Desarrollo de las zonas costeras, pero con especial atención a las cuestiones medioambientales.

7.- Mejorar el tratamiento de todo tipo de residuos, estableciendo circuitos comerciales de reciclaje.

Con el fin de poder conseguir todos estos objetivos sectoriales y metas prioritarias a alcanzar, se ha establecido una amplia gama de instrumentos que deben ir apoyados por una mejora de la información, con estadísticas que reflejen apropiadamente el estado del medio ambiente (fundamentalmente mediante la Agencia Europea de Medio Ambiente). *Estos instrumentos se pueden clasificar en 4 grupos*, debiendo combinarse todos ellos para alcanzar los fines propuestos:

a/ *instrumentos legislativos*: desarrollando y haciendo cumplir la legislación comunitaria y adoptando nuevos compromisos internacionales en materia medioambiental (Agenda 21, acuerdos de Kioto, etc.).

b/ *instrumentos basados en el mercado*: para internalizar los costes ambientales generados por los distintos agentes y actividades económicas, a través del establecimiento de precios sombra sobre el uso de recursos y bienes medioambientales. Se defiende la elección prioritaria de este tipo de instrumentos pensando en su máxima eficiencia económica respecto a otros medios disponibles, si bien debe remarcarse que los progresos en la utilización de este tipo de instrumentos son escasos, limitándose a la diferenciación de gasolina con o sin plomo, o a determinadas iniciativas nacionales a este respecto.

c/ *instrumentos horizontales de apoyo*: mejorando las estadísticas y la información disponible, fomentando actividades de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías limpias, mejorando la planificación sectorial y territorial y, por último, haciendo especial hincapié en una adecuada educación ambiental.

---

[103] Véase Comisión de las Comunidades Europeas (1990): **Libro verde sobre el medio ambiente urbano**. *Comisión de las Comunidades Europeas.*

d/ *mecanismos de apoyo financiero*: que permitan llevar a la práctica todas las medidas anteriores, fundamentalmente a través del LIFE (instrumento financiero específicamente medioambiental que estudiaremos a continuación), los fondos estructurales (a través del programa ENVIREG) y los fondos de cohesión (que deben destinarse prioritariamente al desarrollo de programas de infraestructuras o medioambientales, aunque los últimos tienen una relevancia bastante menor que los primeros en cuanto a proyectos aprobados y cuantía de los fondos destinados a los mismos).

En definitiva, como puede verse, las bases para una adecuada protección del medio ambiente a nivel comunitario hasta el año 2000 se establecen con precisión en este 5º Programa. Ahora bien, la voluntad política y financiera de llevarlo a cabo, a dos años vista de la finalización del mismo, no está permitiendo (ni parece que lo vaya a hacer) que se haga efectivo a través de su aplicación real, lo que va a implicar que los objetivos inicialmente marcados no lleguen a cumplirse en su totalidad.

La **Agencia Europea de Medio Ambiente** (**AEMA**) se crea por un Reglamento del Consejo del 7 de mayo de 1990 (aunque no empieza a funcionar hasta 1993) con el fin de proporcionar a la Comunidad y a sus países miembros la información sobre medio ambiente a escala europea que permitiera adoptar las medidas preventivas y protectoras necesarias, evaluar su aplicación y transmitir toda esta información a los ciudadanos, para lo cual debería proporcionar el apoyo técnico y científico necesario para la recogida y el proceso de los datos[104].

Esta Agencia surge por tanto con la finalidad de facilitar a la Unión Europea la información necesaria respecto al estado del medio ambiente en cada Estado miembro y en su conjunto. Se deberá así hacer un inventario de los recursos medioambientales disponibles (para asegurar una apropiada gestión futura de los mismos), resaltar los principales problemas medioambientales existentes, observar si las otras políticas comunitarias

[104] Un estudio del surgimiento, objetivos y funcionamiento de esta Agencia se encuentra en Club de Bruxelles (1992): **L'environnement dans le marché unique européen, Vol. 1**. *Mimeo*, págs.49 a 58. En un principio el Parlamento Europeo propuso que también controlase e inspeccionase la situación medioambiental de los países miembros, aunque finalmente no se recogió esta propuesta por entrar dentro del marco de las competencias nacionales.

afectan al medio ambiente y apreciar la evolución presente y pasada de las condiciones ambientales, para de esta forma poder prever los problemas futuros. Por lo que se refiere a su financiación, se hará fundamentalmente con cargo a los presupuestos de la Unión Europea, pero también con contribuciones directas de los países miembros y con recursos obtenidos de la elaboración de informes independientes.

Con los mismos objetivos de esta AEMA se puso en marcha en 1985 el programa CORINE, cuyos objetivos fundamentales eran los de armonizar las diversas fuentes de información estadística medioambiental de los distintos países miembros a nivel comunitario, aprovechando así al máximo los datos ya disponibles e intentando recoger nuevos datos con el fin de establecer así el fundamento de las futuras políticas medioambientales comunitarias. Todos estos datos debían procesarse informáticamente. En general, la valoración acerca del funcionamiento de este programa fue positiva.

En cuanto a los medios de financiación de esta política medioambiental, destaca la creación de un instrumentos específico con este fin, el **Instrumento Financiero para el Medio Ambiente (LIFE)**[105]. Este instrumento fue aprobado en 1991 con la finalidad de financiar una serie de acciones encaminadas a la protección del medio ambiente, buscando un efecto estimulador de estas acciones, pero también un efecto multiplicador del gasto, pues la mayoría de los proyectos financiados por la Unión Europea lo son únicamente de manera parcial, necesitando por tanto de una participación en el gasto por parte del país beneficiario. El LIFE persigue, en general, 4 tipos de objetivos:

1.- Mejorar la eficacia de la administración con vistas a asegurar el cumplimiento de las disposiciones medioambientales, formando a gestores medioambientales y reforzando los mecanismos de control.

2.- Contribuir a una reducción global de la contaminación, centrándose en incentivar a la empresa a usar tecnologías limpias, técnicas de reciclaje, auditorías medioambientales sobre su actuación, etc.

---

[105] Para profundizar en los instrumentos financieros de la política medioambiental comunitaria puede consultarse Sierra, V. (1992): **La política ambiental comunitaria: Una carrera de obstáculos**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 180 a 187.

3.- Buscar una solución global a problemas globales, como la regeneración de zonas forestales y costeras, la recuperación de los entornos urbanos o la preservación de reservas biogenéticas.

4.- Participar en programas transnacionales, reforzando así el liderazgo comunitario a nivel internacional en cuestiones ambientales. Se centrarán en la prestación de asistencia técnica y ayuda en programas multilaterales en el espacio mediterráneo, báltico y del Este de Europa.

El LIFE persigue además la unificación de todos los instrumentos financieros de apoyo al medio ambiente anteriormente existentes en la CEE, aunque quedando fuera de los fondos estructurales. Para ello se dotó inicialmente un fondo financiero de 400M de ECUs hasta el final de 1995[106]; al considerar el Consejo que los resultados eran positivos, se decidió establecer una prórroga del LIFE desde 1996[107]. El reparto de sus recursos irá en un 95% a acciones en la propia Unión Europea y en un 5% a acciones extracomunitarias. Por otra parte, de ese 95% destinado a la Unión Europea, el 45% se destinará al desarrollo de la Directiva de hábitats (que persigue establecer una red europea de espacios naturales protegidos), un 40% al fomento de acciones de desarrollo sostenible y de mejora de la calidad de vida, un 5% a estructuras administrativas y otro 5% a educación, formación e información.

En cuanto a la participación financiera de la Unión Europea dentro de los distintos tipos de proyectos, será del 30% como máximo para inversiones privadas, del 100% para medidas de asistencia técnica y de obtención de información, y del 50% para las restantes medidas, si bien es cierto que en la parte destinada a la Directiva de hábitats estos porcentajes pueden cambiar. Esta intervención financiera podrá realizarse, a su vez, a través de una

---

[106] Para el período 1996-2000 se dota este fondo con 450 millones de euros.

[107] Para entrar en un análisis más en profundidad de esta cuestión, se puede recurrir a Club de Bruxelles (1992): **L'environnement dans le marché unique européen, Vol. 1**. *Mimeo* , pág. 58 a 66, así como a Sierra, V. (1992): **La política ambiental comunitaria: Una carrera de obstáculos**, en *Información Comercial Española nº 711*, pág. 180, donde se encuentra una cuadro en el que se especifica la distribución del LIFE según las distintas medidas a aplicar. Por otra parte, en MOPT (1992): **Medio ambiente en España 1991**. *MOPT*, pág. 167. se presenta un esquema muy completo del funcionamiento de este instrumento.

cofinanciación directa de actuaciones o mediante una bonificación de intereses en préstamos.

Otra parte de los fondos dedicados a cuestiones medioambientales provienen, por una parte, de los **fondos estructurales** (básicamente FEDER) **y de cohesión** (en los 4 países más pobres, entre los que está España) y, por otra, del **Banco Europeo de Inversiones** (BEI). En todos los casos debe destacarse que la cuantía de los fondos destinados a la protección del medio natural respecto al total es escasa (algo más relevante en el caso de los fondos de cohesión), aunque está incrementándose, lenta pero paulatinamente, en los últimos años.

En el caso de los fondos estructurales, las iniciativas de carácter medioambiental se engloban dentro del programa ENVIREG, de manera que se puedan coordinar todas ellas, evitando duplicidades y despilfarro de recursos. Por su parte, los préstamos a medio y largo plazo que concede el BEI[108] se pueden destinar a proyectos de contenido medioambiental, que en los años 90 han venido suponiendo en torno al 20% del volumen total de créditos concedidos (aunque en los últimos años se está acercando a un tercio del total).

Un último tema es la **cooperación internacional**[109] en materia medioambiental que lleva la Unión Europea de distintas formas, ya sea suscribiendo y aplicando acuerdos internacionales (cooperación multilateral), ya sea mediante ayudas financieras o asistencia técnica en estos temas a países en desarrollo o del este de Europa (cooperación bilateral). En el primero de estos ámbitos, el papel que desempeña la Unión Europea suele marcar un

---

[108] En Comunidades Europeas (1998): **La Unión Europea y el medio ambiente**. *Comunidades Europeas*, pág. 32, se encuentra un resumen de las actuaciones del BEI, tanto en lo referente al destino prioritario de los créditos de contenido medioambiental que otorga, como al montante de las sumas concedidas, tanto en términos absolutos como relativos.

[109] Sobre este tema se puede consultar Comunidades Europeas (1998): **La Unión Europea y el medio ambiente**. *Comunidades Europeas*, págs. 24 a 28, así como *European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community's strategy for limiting CO_2 emissions**, págs. 170 a 172 y Comisión de las Comunidades Europeas (1992): **Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible: Hacia un desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas*, págs. 87 a 99.

cierto liderazgo en temas medioambientales, en particular respecto a otros países industrializados (como Estados Unidos o Japón), como pudo comprobarse en las cumbre de Río o Kioto. Por lo demás, sin entrar en profundidad en ellos, el número de tratados o acuerdos internacionales suscritos por la Unión Europea (y, por tanto, por sus países miembros que, no obstante, suelen tener capacidad para decidir cómo aplican estos tratados a nivel nacional) es muy elevado.

En cuanto a la cooperación bilateral en forma de ayudas de distinto tipo, se puede distinguir entre dos grupos de países: los que están en vías de desarrollo se engloban, por una parte, en la IV Convención de Lomé (en la que las ayudas generales se condicionan al cumplimiento de determinados objetivos medioambientales) o el programa para Asia y América Latina (en el que, al menos, un 10% de los fondos van destinados a temas medioambientales). Los países del este de Europa, a su vez, disfrutan de dos programas[110] que canalizan las ayudas para la reestructuración de las economías de planificación central hacia economías sociales de mercado (alguno de ellos, como Checoslovaquia, destinó todas las ayudas del programa PHARE a prioridades medioambientales), como paso previo a una posible adhesión a la Unión Europea, entre cuyos propósitos figura el de mejorar la deteriorada situación medioambiental que presentaban estos países.

Por último, señalar que la política medioambiental de la Unión Europea no está exenta de **problemas y obstáculos** de variada índole que dificultan su aplicación práctica[111] o la puesta en marcha de ciertos instrumentos que, en mi opinión, serían deseables (caso del impuesto ecológico). Éstos van desde los derivados de incumplimientos por parte de los países miembros (por causas sociológicas, económicas, jurídicas o administrativas) a cuestiones fundamentadas en el propio funcionamiento de la Unión Europea; éstas últimas vienen provocadas por la lentitud en la toma de decisiones, la falta de personal cualificado en temas medioambientales, los escasos medios sancionadores de

[110] PHARE para los países del este de Europa y TACIS para los de la Confederación de Estados Independientes y Mongolia, aparte de un Programa de Acción Medioambiental específico que centraliza todas la ayudas de carácter medioambiental hacia estos países.

[111] Véase Sierra, V. (1992): **La política ambiental comunitaria: Una carrera de obstáculos**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 188 a 191.

que dispone la Comisión o lo confuso del Derecho comunitario en alguna de estas materias (a lo que se une una excesiva generalización de las disposiciones legales en otros casos).

6.3.2.2. Otros Organismos Internacionales.

Una vez comentadas las líneas principales de la política medioambiental de la Unión Europea, vamos a repasar brevemente[112] las actuaciones en este sentido de otros organismos multilaterales (OCDE, Organización Mundial del Comercio y GATT, Banco Mundial, ONU) así como a señalar la problemática que supone la protección del medio natural para los países en desarrollo.

Empezando con la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)**[113], su actuación se limita a realizar recomendaciones sobre cuestiones medioambientales a sus países socios, tanto en lo referente a sus políticas internas como en lo relativo a sus relaciones comerciales internacionales. Para ello se basa en el Comité de Medio Ambiente, que cuenta como objetivo con la prevención y solución de problemas de deterioro ambiental, la armonización de políticas medioambientales a nivel internacional, la mejora en la eficacia de los instrumentos a utilizar para estas políticas y en los sistemas de información necesarios para llevarlos a cabo y, por último, establecer mecanismos de coordinación con otras instituciones multilaterales internacionales sobre aspectos de medio ambiente. Dentro de este Comité se han creado varios grupos de trabajo (cuyo fruto se puede comprobar en las numerosas publicaciones sobre temas relativos a la economía ambiental que edita la OCDE) que se ocupan de distintos temas, desde coordinación internacional de políticas

[112] La intención de este epígrafe no es otra que la de dar una serie de indicaciones generales acerca de las actuaciones medioambientales de estos organismos, como ejemplos de ensayos de coordinación supranacional de políticas de protección de la naturaleza, proporcionando bibliografía al lector interesado para que pueda profundizar en el tema.

[113] Puede consultarse, para profundizar más en el papel que esta organización desempeña en el ámbito de la protección del entorno natural Puech, R. (1992): **Cooperación internacional en materia de medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 145 y 146, así como OCDE (1994): **The environmental effects of trade**. *OCDE*, págs. 175 a 191, donde se repasan los principales principios que guían la actuación medioambiental de este organismo internacional.

medioambientales, hasta la utilización de instrumentos económicos para proteger el medio ambiente.

La importancia de la OCDE desde una óptica medioambiental radica fundamentalmente en la capacidad de financiación de proyectos de esta índole que poseen sus países miembros, puesto que como organismo no se dedica a intervenir de manera activa en estos temas, sino más bien a emitir recomendaciones e informes sobre los mismos.

La **Organización Mundial del Comercio** (**OMC**), que sigue en este tema los principios marcados por el **Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio** (**GATT**)[114], ha realizado una serie de consideraciones en torno a las relaciones entre la política medioambiental y la creciente liberalización comercial. Si bien en un principio no incluyó referencias a estos temas, posteriormente el GATT señaló 2 posibles excepciones a la tendencia al librecambismo por motivos medioambientales: la primera es el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio, que reconoce la protección del medio ambiente como uno de los objetivos que permiten adoptar medidas restrictivas al comercio internacional, pero estableciendo criterios que aseguren la transparencia y precisión requeridas en este tipo de restricciones para que no vayan más allá del objetivo perseguido en un principio. La segunda es el art. 20 del GATT, que permite derogar el Acuerdo General si es con el fin de establecer medidas encaminadas a proteger la salud y la vida de personas,

---

[114] Puede consultarse a este respecto García, I. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 130 a 132, así como Charnovitz, S. (1993): **Environmental trade measures and economic competitiviness: an overview of the issues**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE*, págs. 142 a 145. En el *Boletín de Información Comercial Española nº 2524*, págs. 21 y 22, así como el *Boletín de Información Comercial Española nº 2526*, pág. 18, ambos de 1996, se puede encontrar un resumen de las propuestas relativas al nexo entre comercio y medio ambiente que se desarrollaron en la Ronda Uruguay del GATT, entre las que destaca la creación de un Comité de Comercio y Medio Ambiente (CTE) cuyo objetivo principal es compatibilizar los objetivos comerciales y medioambientales, pudiendo obtenerse un resumen de sus principales centros de atención en el primero de los números mencionados. Por último, en Kingsbury, B. (1994): **Environment and trade: The GATT/WTO regime in the international legal system**, en Boyle, A., edit. (1994): **Environmental regulation and economic growth**. *Clarendon Press*, págs. 189 a 232, se puede consultar un resumen de los fundamentos legales de la actuación de estos organismos en relación al medio ambiente.

animales y plantas. Como es lógico, al constituir una excepción, su aplicación debe ser muy estricta y limitada, ya que sólo se reconoce para problemas medioambientales nacionales.

En general, puede afirmarse que la posición de la OMC tiende a ser favorable en la mayor parte de los casos a la liberalización comercial. Así, por ejemplo, si bien admite el gravamen o la regulación de productos importados por razones medioambientales, siempre que los productos nacionales estén sujetos a los mismos instrumentos, no admite en ningún caso (lo que no parece contar con una justificación sólida) que se graven los bienes importados en base a los procesos productivos utilizados en el bien. Tampoco admite que se graven los bienes de manera que las cargas fiscales del país de origen y del país de destino se hagan equivalentes, ni las subvenciones a la exportación para productos que sean especialmente respetuosos con el medio natural.

La aplicación de sanciones comerciales unilaterales tampoco está permitida (salvo cuando se realicen en el marco de acuerdos internacionales suscritos por las partes, como el de Montreal, el de Kioto o el CITES), mientras que la coordinación de políticas medioambientales se permite siempre que no afecte a las relaciones comerciales entre los países signatarios y los no signatarios, algo que parece difícil de alcanzar. Como puede comprobarse, la postura del GATT y la OMC no ha sido especialmente sensible a cuestiones medioambientales, centrándose fundamentalmente en obtener y garantizar el libre comercio (propósito fundamental de ambas organizaciones), sin tener en cuenta que determinadas acciones comerciales o económicas de carácter supranacional por motivos relativos a la protección del entorno natural tienen cada vez mayor predicamento.

En cuanto al grupo del **Banco Mundial (BM)**[115], si bien en un principio los problemas relativos al medio ambiente de los países con los que establecía

[115] Para profundizar en las propuestas y acciones medioambientales del grupo del BM puede consultarse Puech, R. (1992): **Cooperación internacional en materia de medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711*, págs. 135 a 139 y 147 y 148 (en este trabajo también se comentan en el mismo sentido los distintos bancos regionales de desarrollo, entre ellos el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, BERD), así como Banco Mundial (1991): **El Banco Mundial y el medio ambiente**. *Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial* (donde se comentan las principales líneas de actuación e iniciativas

sistemas de ayuda o de seguimiento no fueron demasiado importantes, en los últimos años la atención hacia estas cuestiones es creciente. La preocupación por estos temas se observa no sólo en el aumento de los créditos destinados a financiar proyectos que cuentan con un claro contenido medioambiental[116], sino también en la incorporación de planteamientos medioambientales en el resto de los proyectos financiados, que se concretan esencialmente en la obligatoriedad de realizar evaluaciones de impacto ambiental de todos ellos. De hecho, el objetivo último en los años 90 del Banco Mundial ha sido el de financiar proyectos que, en la medida de lo posible, contribuyan a compatibilizar el desarrollo económico con la preservación del medio ambiente.

Junto a las evaluaciones ambientales, el BM realiza Planes Nacionales de Acción Medioambiental a petición de un país miembro, para ayudar a establecer las prioridades medioambientales del país en cuestión. El Banco sólo presta asistencia técnica en su elaboración (que corre a cargo del país solicitante en última instancia), con el objetivo final de que el país adapte sus políticas medioambientales a este Plan y de que el Banco Mundial lo tenga en cuenta (sobre todo en lo que se refiere a su cumplimiento) a la hora de conceder préstamos a ese país para otro tipo de iniciativas.

Los principales proyectos que obtienen financiación o asistencia técnica del Banco Mundial se relacionan con 4 campos de interés primordial: la protección del medio ambiente urbano y la lucha contra la contaminación; proyectos de carácter rural para mejorar las condiciones de vida de la

---

del Banco Mundial a este respecto), Pobre, C. (1996): **El grupo del Banco Mundial y el medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2506*, págs. 21 a 27 (donde se puede obtener una visión actualizada de las acciones del Banco) y, por último, Montalvo, A. (1996): **Una interpretación económica de los problemas del medio ambiente global**, en *Información Comercial Española nº 751*, págs. 70 a 72, donde se comenta el funcionamiento y los objetivos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF)

[116] A mediados de 1995 existía una cartera de créditos medioambientales de 10.000 millones de dólares destinados a 137 proyectos en 62 países, destacando que sólo en la primera mitad de ese año se había comprometido el 11% del montante total. Por otra parte, no sólo los proyectos públicos que financia el BIRF (Banco Internacional para la Reconstrucción y el Fomento, embrión del grupo Banco Mundial), sino también los proyectos de carácter privado a los que presta financiación y asistencia la Corporación Financiera Internacional (CFI), deben cumplir una serie de requisitos medioambientales para su aprobación.

población, conservando la riqueza biológica y forestal de las zonas afectadas; el apoyo a las instituciones nacionales y locales encargadas de la protección del medio ambiente, especialmente cuando éstas están dando sus primeros pasos; por último, los proyectos de carácter regional, en los que se trata de resolver problemas supranacionales fomentando la coordinación de los distintos países afectados con una misma finalidad medioambiental (como se ha hecho en el Mediterráneo, el lago Victoria, el Danubio o el mar Aral).

El Banco Mundial promovió en 1991 un **Fondo Mundial para el Medio Ambiente** (**GEF**, Global Environmental Facility) en colaboración con otros organismos multilaterales con la siguiente estructura: el BIRF administra sus recursos financieros; el PNUMA (Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) proporciona asistencia técnica y científica para la elaboración de proyectos; y el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) se encarga de identificar los posibles proyectos susceptibles de ser financiados y de que estos proyectos coadyuven al desarrollo del país donde se realizan, sin perder por ello su finalidad medioambiental.

El Banco Mundial, por tanto, desempeña en este Fondo un papel de suministrador y de canalizador de los fondos hacia proyectos merecedores de interés, que deben cubrir cualquiera de las 4 áreas siguientes: cambio climático, diversidad biológica, mejora de la calidad de las aguas internacionales y protección de la capa de ozono. Los fondos proceden de países donantes y deben destinarse a complementar la financiación nacional de los proyectos, de manera que éstos generen un beneficio global (de carácter medioambiental) más allá del básicamente nacional que de otro modo tendrían. Las decisiones se toman en un Consejo con 32 miembros (repartidos de manera equitativa entre países receptores y contribuyentes) por consenso, lo que lleva a que los fondos se tiendan a distribuir por igual entre todas las áreas geográficas que pueden recibirlos.

El **PNUMA (Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)**[117], además de su participación en el GEF, tiene como objetivo primordial el de

[117] Este organismo, dependiente de la Asamblea General de la ONU, se creó en 1972, tras la Conferencia de Estocolmo, y es el encargado de convocar y organizar la mayor parte de las Conferencias internacionales sobre Medio Ambiente (Estocolmo, Río de Janeiro o Kioto, por ejemplo), jugando un papel importante en la consecución de acuerdos sobre temas concretos,

favorecer y fomentar la cooperación internacional en el campo del medio ambiente, recomendando a los distintos países por separado y conjuntamente, las políticas más adecuadas para la consecución de este objetivo. Los recursos del PNUMA provienen básicamente del presupuesto ordinario de la ONU, pero también de contribuciones de gobiernos nacionales para determinados programas y de una serie de fondos financieros propios que gestiona. Con estos recursos trata de hacer frente a las funciones de carácter general que debe desempeñar, a saber: de evaluación ambiental, de ordenación del medio ambiente y de medidas de apoyo a algunos países o proyectos.

Pero sin duda, su labor más significativa en los años más recientes ha sido la de organizar la UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), popularmente conocida como **Conferencia de Río**, que tuvo lugar en esta ciudad brasileña en junio de 1992. Esta Conferencia suscitó un gran interés internacional por las cuestiones medioambientales, determinando como objetivos generales a alcanzar:

a/ un examen general del estado actual del medio ambiente mundial.

b/ determinar estrategias tanto nacionales como internacionales para afrontar los problemas medioambientales existentes.

c/ promover a medio y largo plazo un desarrollo económico sostenible, compatible con la preservación de la vida y los recursos naturales de la Tierra.

d/ obtener medios de financiación adicionales para dar solución a los problemas presentes en el medio ambiente mundial (reforzar la GEF o crear otras agencias multilaterales de financiación medioambiental).

e/ tomar medidas de protección medioambiental en determinados sectores, como la atmósfera, las aguas continentales y marinas, la diversidad biológica, la gestión racional de los recursos, las mejoras en la calidad de vida y de trabajo, etc.

Para poder alcanzar en la medida de lo posible estos objetivos se pensó en el desarrollo de una serie de convenios fundamentales que debían ser firmados por los más de 150 países presentes en la Conferencia para su

---

como el ozono (Protocolo de Montreal), por poner un ejemplo. Puede consultarse **Información del Medio Ambiente** (II-1997). *MIMAM*, para obtener información de los últimos proyectos presentados, así como de los que se van a realizar en los años 98 y 99.

posterior desarrollo en el tiempo. Los principales de estos Convenios o Tratados eran:

1/ la *Agenda 21*, un compromiso político de alto nivel, con el objetivo de hacer frente a los principales problemas medioambientales globales a través de la realización de una serie de medidas concretas a lo largo de una calendario preestablecido.

2/ la *Carta de la Tierra* o *Declaración de Río*, que debía reafirmar los principios ya adoptados en la Conferencia de Estocolmo, junto a algunos de nuevo cuño, como el de que "quien contamina, paga".

3/ el *Convenio sobre Biodiversidad*, cuyo objetivo es preservar las diferentes formas de vida que existen en la Tierra.

4/ el *Convenio sobre Cambio Climático*[118], cuyo objetivo fundamental es detener los factores causantes del efecto invernadero.

La cumbre de Río resultó un éxito en cuanto a la atención mundial que suscitó en torno al medio ambiente y a que reunió a los principales mandatarios del mundo para hablar sobre este tema. Sin embargo, su resultado práctico ha sido muy escaso hasta el momento, tanto por la reticencia mostrada por los países industrializados a llegar a acuerdos cuantitativos concretos de limitación de emisiones o a ayudar a la protección del medio natural y la biodiversidad de los países más pobres, como por la clara prioridad que los países en desarrollo dan al crecimiento económico frente a la protección del medio natural.

Precisamente, la última referencia se la vamos a dedicar a la situación que presenta la **protección de la naturaleza en los países subdesarrollados**, por tener una serie de peculiaridades importantes frente a

[118] Este Convenio se desarrolló a efectos prácticos en la cumbre de Kioto en la que se llegó a compromisos para cada país o región en cuanto a la reducción futura de los gases causantes del efecto invernadero. Sin embargo, apenas aprobado, ya se está encontrando con problemas en su aplicación pues, aparte del hecho de que algunos países (Japón y Estados Unidos) sólo aceptaron compromisos cuantitativos limitados, otros países de la Unión Europea (como Alemania) acaban de confirmar que no van a poder cumplir con los compromisos adquiridos en esta cumbre. Los problemas relativos al Convenio sobre el Cambio Climático se estaban discutiendo en la Cumbre de Buenos Aires en el momento en que se estaba finalizando la elaboración de la presente Tesis Doctoral.

lo que hemos estudiado en el conjunto de la Tesis[119]. La primera es que debe compaginarse el desarrollo económico con la protección del medio natural, lo que conlleva muchas dificultades, puesto que la intensificación del crecimiento económico ha venido acompañada históricamente por un elevado consumo de recursos naturales, con la consiguiente destrucción de biotopos y áreas naturales.

A esto se le añade que la situación actual de estos países (tanto subdesarrollados como en vías de desarrollo) difiere mucho de unos a otros. Algunos cuentan con escasos recursos naturales por su situación geográfica (como los países del Sahel), lo que agrava los problemas ecológicos, puesto que la presión de una población en crecimiento exponencial sobre los escasos recursos naturales disponibles puede llevar a su agotamiento; aquí se trata, por tanto, de intentar conservar los recursos disponibles. En otros países, en cambio, los recursos naturales son muy abundantes (Brasil, por ejemplo), si bien la presión demográfica también está llevando a una rápida explotación de los mismos; aquí el objetivo es conservar reservas que, al menos, preserven parte de la biodiversidad existente, con mayor importancia si cabe, dado que en estas selvas tropicales se desarrollan procesos que pueden ser importantes para el conjunto de la vida en la Tierra.

Las opciones en estos casos pasan por ayudar a todos estos países a potenciar su desarrollo económico sin empeorar su situación medioambiental, para lo que cualquier tipo de asistencia técnica, de transferencias o de créditos blandos (esto último en menor medida al estar ya muchos de ellos fuertemente endeudados) por parte de los países industrializados puede ser interesante. A esto se le deben añadir otras medidas internas, como el control demográfico o la búsqueda de nuevos usos que permitan compatibilizar el uso de los recursos naturales con su conservación (como puede ser el turismo o una explotación forestal sostenible), que coadyuven en el objetivo de compatibilizar un mayor nivel de vida con un mantenimiento del patrimonio natural de estos países.

---

[119] Quien desee profundizar en este tema puede recurrir a Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1990): **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf*, págs. 342 a 359, donde se hace un acertado resumen de la problemática que supone este tema, así como Tisdell, C. (1990): **Natural resources, growth and development**. *Praeger*, págs. 39 a 56 y 136 a 154.

Si ya de por sí la necesidad de ayudar a los países en desarrollo parece evidente si se quiere que éstos mantengan sus riquezas naturales, la conveniencia de favorecer esta convergencia de objetivos económicos, por una parte, y medioambientales, por otra, se manifiesta de otras formas. La emigración hacia países industrializados se produce básicamente por las escasas posibilidades de mejorar los niveles de vida existentes en estos países, en parte explicables, además, por la explotación de los recursos naturales que se produjo durante la colonización de los mismos, rara vez acompañada de medidas de desarrollo económico y social impulsadas por las potencias colonizadoras. Así, los argumentos ecológicos, económicos y sociales se ven reforzados por otro de contenido moral, lo que termina por hacer muy conveniente la colaboración financiera de los países ricos para ayudar a la mejora económica y medioambiental de los países pobres.

En definitiva, el estudio de estos organismos multilaterales nos demuestra como todos ellos valoran la conveniencia de coordinar las políticas medioambientales a un nivel supranacional, algo que cada uno de ellos hace en la medida de sus posibilidades. Probablemente los más destacados en este sentido sean los componentes del Banco Mundial, aparte de la Unión Europea, que cada vez tiende en mayor medida a unificar su política medioambiental, sin quitar la capacidad última a sus países miembros de concretar cada uno en sus propias fronteras de qué manera traduce las Directivas comunitarias. Por último, en el caso de los países en desarrollo, más que de coordinación, cabría hablar de cooperación, pues sin el concurso de los países industrializados es posible que los recursos naturales de estos países mengüen significativamente en los próximos años.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES GENERALES.

7. - CONCLUSIONES GENERALES.

La presente Tesis Doctoral ha contado como principal objetivo con la demostración, a partir de los fundamentos teóricos, así como de la evidencia empírica y los análisis econométricos disponibles, de que la idea de que la política medioambiental cuenta con poderosos efectos desincentivadores de la actividad económica (razón por la que daría lugar a un empeoramiento en la mayor parte de los grandes agregados económicos) no tiene por qué ser cierta, siempre que se apliquen los instrumentos de la política de protección del medio natural de forma conveniente. A esto debe sumársele que la mayor parte de los estudios y trabajos realizados con la finalidad de evaluar los efectos adversos de la política medioambiental sobre la actividad económica, pasan por alto los efectos beneficiosos de dicha política sobre la calidad de vida (fundamentalmente por las mejoras medioambientales y en términos de salud que genera).

Para ello, he dividido la Tesis en dos partes: una primera introductoria (compuesta por los capítulos 1 a 3), en la que he pretendido estudiar las bases de la política medioambiental, así como los instrumentos de que goza para el fin que persigue (que no es otro que proteger la naturaleza, evitando el despilfarro de los recursos naturales), mientras que el núcleo de la Tesis se encuentra en los capítulos 4 a 6 (como puede comprobarse por la mayor amplitud en el desarrollo de los temas que se tratan en los mismos), donde se pretende analizar lo que la teoría y la evidencia empírica nos indican acerca de los efectos de la política medioambiental en la actividad económica, básicamente a través del estudio de sus grandes agregados, para lo que, comenzando por la renta, he ido repasando las principales macromagnitudes reales.

Antes de pasar a resaltar las principales conclusiones que se pueden extraer del estudio realizado, vamos a llevar a cabo un ***repaso de los 3 primeros capítulos***. En el **primero** de ellos, realizamos un resumen de las implicaciones económicas de los principales problemas medioambientales, para después realizar un breve repaso de los principales pasos de la política medioambiental en su aplicación práctica, y a continuación resaltar algunas de

las principales aportaciones realizadas con la intención de entrelazar la economía y el medio ambiente, lo que nos servía como punto de partida para presentar los enfoques éticos desde los que se puede contemplar la relación entre actividad humana y medio natural. En el presente trabajo, el punto de vista adoptado comparte aspectos de las posturas acomodaticia y comunalista, en el sentido de que la intervención para proteger el medio natural debe partir de la base económica vigente, sin intención de llegar a revoluciones que posiblemente llevarían a un fracaso en el objetivo de proteger las riquezas naturales, para lo que considero que la mejor opción es huir de consideraciones extremas.

En el **capítulo 2**, en parte a partir de las consideraciones éticas realizadas con anterioridad, se comienza por delimitar qué metodología teórica se va a seguir durante el resto de la Tesis. Para ello se distingue entre 3 tipos de perspectivas económicas a la hora de estudiar las implicaciones de la relación entre la actividad económica y el medio ambiente[1]. Nosotros nos centramos en la economía del medio ambiente, que realiza su análisis partiendo de la teoría económica ortodoxa (en base al concepto de externalidades) con la intención de introducir mejoras en el sistema económico que permitan tener presentes los problemas medioambientales. La economía ecológica parte de la interdisciplinariedad de la economía en su estudio del medio ambiente, con toda una serie de ciencias complementarias (naturales, físicas, etc.), fijándose como objetivo una reestructuración económica que permita, desde un principio, tener presente la preservación de los recursos naturales.

Una vez que hemos delimitado de dónde parte el análisis, se describe con mayor propiedad el concepto de externalidad, en base a diferentes tipologías, pues es el fundamento que subyace tras las políticas medioambientales. A continuación se describen los instrumentos de que dispone la política medioambiental, desde los voluntarios hasta los de regulación y control, pasando por los económicos, en los que se centra la Tesis

[1] La economía de los recursos naturales es la primera de estas vías, si bien está alejada del ámbito de este estudio, pues pretende, esencialmente, determinar cuáles son las condiciones que permitirían un aprovechamiento indefinido (o lo más prolongado posible) de los recursos que nos brinda la naturaleza.

en base a las ventajas que manifiestan sobre el resto, debido a que estimulan comportamientos dinámicos e innovadores en las empresas, al tiempo que reducen el coste de llegar a un objetivo medioambiental determinado[2].

Dentro de los instrumentos económicos, nuestra atención se centra en los impuestos ecológicos[3], al ser mayor la literatura existente respecto a ellos, especialmente en el ámbito europeo, sin olvidar los mercados de permisos negociables, las subvenciones y los sistemas de depósito y devolución. De todos ellos se comentan (en este capítulo y a lo largo de la Tesis) sus principales ventajas e inconvenientes, en lo relativo a la facilidad en su administración, a su eficacia medioambiental, a su eficiencia económica y a otros aspectos relevantes.

Finalizamos este capítulo con un breve repaso del grado de aplicación práctica de los diferentes tipos de instrumentos, señalando que, en nuestros días, los mecanismos de regulación y control son los dominantes, aunque la intención de aplicar instrumentos económicos va madurando poco a poco. Destaca en este sentido la distancia entre los caminos seguidos por Estados Unidos (donde el impulso lo está tomando el desarrollo de mercados de permisos) y por Europa, donde su mayor tradición intervencionista está dando lugar a un mayor protagonismo de ecotasas (si bien no a un nivel demasiado amplio todavía), subvenciones y otros instrumentos económicos. Los países más avanzados en cuanto al grado de profundidad en la aplicación de la política medioambiental son Estados Unidos, por una parte, y los países escandinavos y centroeuropeos, por otra.

Por su parte, el **capítulo 3** comienza con la definición del concepto de desarrollo sostenible, que en términos económicos implica que el stock de capital natural debe permanecer constante en el tiempo, con dos posibles acepciones: sostenibilidad débil (que defiende la posible sustituibilidad entre

---

[2] Pese a que se indicó que, en ocasiones, por ejemplo en situaciones de especial gravedad en las que es necesaria una intervención rápida, la regulación medioambiental puede permitir conseguir antes dichos objetivos; al mismo tiempo, los mecanismos voluntarios se deben incentivar en la medida de lo posible (a través de campañas de información, publicidad y educación ambiental), al ser relativamente baratos, si bien sus efectos no suelen ser inmediatos.

[3] De diversos tipos: de producto, sobre emisiones, diferenciación impositiva, etc.

capital natural y otros factores productivos) o fuerte (que no acepta esta posibilidad). En presencia de irreversibilidades (situaciones en las que la situación ambiental es tan mala que no es posible dar marcha atrás), la concepción de sostenibilidad fuerte debe ser la dominante; en otro caso, basta para mantener la calidad ambiental con la definición de un estándar mínimo que nos permita acceder a la meta que se proponga.

Si se acepta el concepto de desarrollo sostenible, parece imprescindible establecer un conjunto de criterios que nos permitan medir este concepto ampliado de crecimiento económico, para lo que será necesaria una reforma de la Contabilidad Nacional, tanto en el sentido de crear un sistema de cuentas satélite sobre recursos naturales como en el de usar una definición ampliada y corregida de crecimiento económico en términos ambientales, pero también sociales, políticos o psicológicos.

Para esto (así como para poder evaluar de manera adecuada los costes y beneficios de la política medioambiental y, en general, de cualquier medida que afecte al medio natural) es necesario medir las variaciones en el bienestar social de una economía, para lo que se cuenta con una amplia variedad de técnicas disponibles, entre las cuales vamos a destacar las econométricas y el análisis coste-beneficio, destinadas a la medición de los efectos que la política medioambiental tenga sobre diferentes variables económicas. Sin entrar en las técnicas econométricas utilizadas, sí que he considerado de interés repasar la base teórica[4] y el instrumental disponible a la hora de realizar el análisis coste-beneficio, pues en muchas ocasiones, cuando se evalúa el impacto de la política medioambiental en las macromagnitudes reales de una economía, se pasan por alto los potenciales efectos positivos de estas políticas.

Dentro del valor de los recursos naturales y medioambientales, no sólo se cuenta con el valor de uso (que tienen todos los bienes y servicios), puesto que también deben calcularse otros 2 valores que, en ocasiones, pueden resultar más relevantes que el de uso en estos temas: el valor de opción y el de existencia. Para poder calcular el valor total de un bien medioambiental se

[4] En este sentido, resulta fundamental el cálculo o los supuestos que se hagan respecto a la tasa de redescuento, así como tener en consideración los problemas que existen en su cálculo y la posible sobrevaloración de la misma si se da demasiado peso al presente sobre el futuro.

cuenta con distintas técnicas[5] que permitirán valorar los beneficios de cualquiera de estos bienes lo que, en comparación con los costes de su mantenimiento o con el coste de oportunidad de su eliminación (siempre en términos de valor presente una vez que se han descontado las corrientes futuras de beneficios esperados), permitirá decidir si su conservación es o no conveniente.

Como ya hemos señalado, el grueso de la Tesis se dedica a analizar cuál es la ***incidencia de la política medioambiental en la actividad económica a través de sus principales variables***, para lo cual nos tenemos que centrar en los impuestos ecológicos (sin olvidar referencias al resto de los instrumentos siempre que esto sea posible) al centrarse en ellos la mayor parte de la literatura disponible sobre el tema.

El **capítulo 4** se centra en el estudio de la influencia de la política de protección del medio natural en el crecimiento económico, comenzando para ello por realizar un repaso a la teoría sobre este asunto; a continuación se pasa al análisis de los resultados empíricos y econométricos disponibles, tanto a nivel mundial como, principalmente, en el ámbito de la Unión Europea. Las principales conclusiones que se pueden establecer al respecto son:

♦ cuando se realice un análisis de los costes de la política medioambiental, también deben tenerse presentes los beneficios de esa actuación, que pueden valorarse, como han hecho distintos autores, en base al método de los costes evitados. En el caso de las políticas para luchar contra el efecto invernadero, las estimaciones de ahorro en términos del PIB que supone la puesta en marcha de medidas para solucionarlo, van desde el 1 al 2,4%, dependiendo de los supuestos de partida.

♦ los estudios realizados a nivel mundial para estudiar el efecto perverso sobre el PIB de las políticas medioambientales (de nuevo centrados en el efecto invernadero) suponen entre el 1 y el 5,7% del PIB a largo plazo (hasta 100 años según el estudio). Con todo, estos resultados deben tomarse con cautela por distintos motivos:

[5] Básicamente la valoración contingente, el método de los precios hedónicos, el del coste de viaje, o el de los costes evitados, que explicamos en su modo de funcionamiento, así como en lo referente a las posibles ventajas o problemas que se derivan de su utilización, en el último apartado de este tercer capítulo.

- en ningún caso plantean una introducción neutral del impuesto ecológico.
- tampoco consideran los efectos beneficiosos de la política medioambiental sobre el PIB o sobre la sociedad.
- los valores obtenidos dependen mucho de los supuestos realizados: evolución tecnológica (o de la productividad del trabajo), caída en la intensidad de uso de la energía, o sustituibilidad inter o intrafactorial.

♦ los estudios realizados en el seno de la Unión Europea permiten un análisis más completo de los resultados, pues consideran diferentes posibilidades impositivas (en ocasiones acompañadas por otras medidas). Así:

- los posibles resultados negativos de la introducción de un impuesto ecológico se minimizan siempre que la introducción se realice de manera gradual, coordinada y que los mercados de bienes y factores sean flexibles.
- la introducción neutral del impuesto es deseable con vistas a obtener los mejores resultados posibles en términos de actividad económica. Dentro de estas posibilidades destacan aquéllas que consiguen una reducción en los precios, bien directamente (reduciendo el IVA) o indirectamente (bajando las cotizaciones sociales), mientras que reducir los tipos impositivos del impuesto sobre la renta no tiene efectos tan positivos.
- es preferible un impuesto sobre el carbono que otro sobre la energía si se busca minimizar el impacto negativo del impuesto, puesto que el segundo conlleva en muchos casos un doble gravamen que eleva la factura a pagar por las empresas.

De esta forma, se pueden llevar a cabo una serie de recomendaciones que minimizan el efecto negativo de una política medioambiental (ejemplificada en este caso en los impuestos ecológicos), pudiendo ser el resultado favorable desde una perspectiva económica si se tiene en cuenta que a esto, se le debe añadir la incidencia positiva que una introducción neutral tiene sobre la

eficiencia de la economía[6], así como los beneficios (o costes evitados) en términos medioambientales.

También se repasa en este capítulo de qué forma esa introducción neutral puede reflejarse tanto en la *demanda como en la composición sectorial de la producción*, en función de qué tipo de impuesto se reduce. En general un impuesto ecológico no neutral incide con mayor severidad en la demanda de inversión, mientras que el sector energético y la industria pesada son los sectores más afectados[7]. Si la introducción es neutral, la reducción en las cotizaciones sociales es preferible para reactivar la demanda de inversión y en el caso de las industrias de bienes de inversión e intermedios, que suelen ser las más intensivas en energía. En el caso de que se pretenda aminorar los efectos negativos a través de la demanda de consumo debería procederse a una reducción en los impuestos directos, que conseguiría estimular la producción de servicios, así como de bienes de consumo y de la energía.

Desde el punto de vista del efecto de un impuesto sobre la *distribución de la renta*, parece que los beneficios de la política medioambiental tienden a ser progresivos (por cuanto las zonas medioambientalmente más degradadas suelen coincidir con las habitadas por los grupos sociales de menor renta), aunque es regresivo en lo referente a sobre quién recaen los costes. En el caso de un impuesto para reducir la emisión de gases causantes del calentamiento global, Smith ha realizado un estudio para Europa que parece corroborar esta tesis, ya que un gravamen sobre la energía o sobre el carbono castigaría más a las capas más pobres[8]. Dada esta regresividad del impuesto, cabe la posibilidad de establecer compensaciones a favor de quienes salgan perjudicados, en cuyo caso lo aconsejable es que éstas se realicen a posteriori, pues de esta forma el efecto desincentivador del uso de energía que pretende

[6] Uno de los dobles dividendos de los que se habla respecto a los impuestos ecológicos, en el sentido de que la introducción neutral reduce distorsiones de impuestos ya existentes, al tiempo que internaliza efectos externos negativos medioambientales.

[7] Como por otra parte se pretende, pues la eficacia medioambiental del impuesto descansa en ello, con la vista puesta en conseguir incentivar a las empresas, en general, a que consuman menos energía y, de esta forma, contaminen menos.

[8] Especialmente si recae sobre el gasto en usos domésticos (calefacción o agua caliente), ya que en cuanto al gasto en transporte privado el impuesto sería progresivo.

el impuesto es mayor[9], pudiendo éstas tomar la forma de ayudas para mejorar el aislamiento de la vivienda (por poner un ejemplo), mejor que a través de subvenciones o desgravaciones impositivas, que reducen la efectividad medioambiental del ecoimpuesto.

El capítulo termina con una breve referencia al papel que desempeña *la empresa* (como motor del crecimiento económico) *en sus relaciones con el medio natural.* Lo primero que debe remarcarse es que el respeto al medio ambiente supone un coste (relativamente reducido, al menos si se le compara con otros costes operativos) para la empresa que ésta debe asumir, aunque al mismo tiempo supone una oportunidad de negocio que puede aprovechar, tanto por el surgimiento de nuevos sectores de equipamiento o servicios ambientales como, fundamentalmente, por la posibilidad de adelantarse a los competidores en cuestiones medioambientales, algo que los consumidores y accionistas de las empresas suelen valorar muy positivamente, reflejándose en un mayor volumen de ventas y en un cierto liderazgo sectorial.

Con todo el papel del Estado a este respecto es fundamental todavía, pues hay muchas empresas que cuentan con poderosos incentivos (monetarios) para no cumplir las legislaciones medioambientales o para no adecuarse al uso de los instrumentos económicos que vayan introduciéndose. Por ello, el papel que ha de desempeñar el sector público sigue siendo muy relevante, no sólo en cuanto a controlar, administrar o actuar como garante del funcionamiento correcto de la política medioambiental, sino también en hacer disponibles para el sector empresarial toda una nueva gama de instrumentos que le permitan un mejor comportamiento ambiental (auditorías medioambientales, evaluaciones de impacto ambiental, ecoetiquetas, etc.).

Pasando ya al **capítulo 5**, relativo al efecto que la política de protección del entorno tiene sobre el mercado de trabajo, los precios, las cuentas públicas o los procesos de innovación tecnológica, las principales conclusiones son las siguientes:

[9] Esto también es válido para el caso de las empresas. Si se establecen exenciones o minoraciones en el pago impositivo que deben realizar las empresas (para reducir los problemas de pérdida de competitividad que pueden ocasionar), es preferible que se realicen una vez que se ha pagado el impuesto y que no sean de excesiva relevancia, al menos si se pretende que la eficacia ambiental del impuesto permanezca intacta.

I. En lo relativo al efecto sobre la *inflación*, los impuestos ecológicos[10] en un principio presionan sobre los costes empresariales, provocando inflación por el lado de la oferta, si bien el encarecimiento del bien producido termina por generar una caída en la demanda del bien que consigue aminorar la presión inicial sobre los precios. Con todo el efecto conjunto sobre el nivel general de precios tenderá a ser inflacionista, si bien existen posibilidades de atemperar e incluso reducir este crecimiento inicial del nivel general de precios a través de una introducción neutral del impuesto ecológico; en este sentido es especialmente relevante una posible reducción de las cotizaciones sociales u otro tipo de cargas que recaigan sobre los costes empresariales, así como una reducción en el IVA o en impuestos sobre consumos específicos que reducirían el impacto inicial del impuesto sobre los precios.

Estas predicciones parecen confirmarse en base a los análisis econométricos realizados y a la escasa evidencia empírica disponible, al tiempo que también podemos afirmar en base a estos estudios que un impuesto sobre el carbono tenderá a ser menos inflacionista que otro sobre la energía, debido al doble gravamen, especialmente de la energía eléctrica, que supone un impuesto sobre la producción o el consumo de energía. Debe tenerse presente, por lo demás, que este impacto inicial del impuesto ecológico en los precios se manifiesta posteriormente en el conjunto de la actividad económica, por lo que conviene mitigarlo en la medida de lo posible, aspecto en el que pueden desempeñar un papel destacado la capacidad de ajuste de la economía, la elasticidad-precio de la demanda, la intensidad de uso de los factores o la capacidad de progreso tecnológico, entre otros factores.

II. Otro aspecto muy relevante que se ha tratado en este capítulo es el del impacto de la política medioambiental sobre la *tasa de desempleo* de una economía, para lo que empezamos por comentar una tipología, tanto de los distintos tipos de efectos posibles como de las metodologías existentes a la hora de emprender este análisis. El desempleo es un problema

[10] El efecto de los mercados de permisos sobre los precios sólo será relevante en el caso de que la asignación inicial de los títulos suponga un coste adicional para la empresa. En cuanto a las subvenciones, en cuanto que reducen los costes, deberían conducir a una rebaja en los precios, aunque esto es muy infrecuente por la rigidez a la baja que muestran los precios de la mayor parte de los bienes y servicios.

fundamentalmente a corto plazo, cuando la capacidad de ajuste de la economía es más reducida, que puede encontrar solución en una amplia gama de medidas de protección de la naturaleza: desde el gasto medioambiental (en proyectos de obras públicas que suelen ser bastante intensivos en mano de obra), pasando por políticas laborales de fomento del empleo con una finalidad medioambiental (cursos de formación en técnicas de protección del entorno o creación de grupos de mantenimiento forestal, por poner un par de ejemplos), hasta la posibilidad de integrar políticas medioambientales con otro tipo de iniciativas (como sería el caso del fomento de la eficiencia energética o la integración en la empresa de técnicas de protección del medio natural: auditorías medioambientales, sistemas de gestión respetuosos con el entorno, etc.)

Tras realizar un repaso a la estructura del empleo medioambiental, en el que se comprueba como éste constituye una parte cada vez mayor del empleo total, así como que estos sectores relacionados con la protección del medio ambiente gozan de una cualificación relativamente alta de su mano de obra, nos centramos en la última posibilidad de generación de empleo mediante la protección del medio ambiente, que consiste en la puesta en marcha de una reforma fiscal ecológica que consistiría, básicamente, en la reducción de impuestos sobre las nóminas en favor de impuestos ecológicos. Posiblemente, ésta es la alternativa más prometedora a nivel global de todas las planteadas, puesto que permite que la política medioambiental no sólo no destruya empleo, sino que llegue a crearlo, como parecen indicar la mayoría de los estudios al respecto, tanto si se procede a una reducción de cotizaciones sociales como si se bajan los tipos impositivos del IVA.

Con esto, se crea otro doble dividendo mediante la política medioambiental, en esta ocasión en el sentido de favorecer uno de los principales problemas sociales de las sociedades industrializadas (la creación de empleo), al mismo tiempo que se posibilita la resolución de sus problemas medioambientales.

III. En cuanto a la incidencia de la política medioambiental en el equilibrio de las *cuentas públicas*, se empieza defendiendo la aplicación de una reforma fiscal ecológica que comenzaría por eliminar las subvenciones sectoriales que sean perjudiciales para el medio ambiente, centrándose

después en la introducción de impuestos ecológicos (basándose en un impuesto sobre el carbono de base amplia) simultáneamente a la reducción o la eliminación de alguno de los impuestos distorsionadores actualmente vigentes. También se comenta, desde una perspectiva teórica, la conveniencia de aplicar, en la medida de lo posible, la teoría del federalismo fiscal en lo relativo a la política medioambiental, de manera que sean las administraciones más cercanas al problema quienes tomen cartas en el asunto.

A continuación se analiza el efecto potencial de la política de protección de la naturaleza en los gastos públicos, los gastos fiscales y los ingresos públicos. Comenzando por estos últimos, en el caso de un impuesto ecológico[11], los ingresos que podrían obtenerse serían elevados, dependiendo también de la amplitud de la base imponible del impuesto si bien, como ya hemos indicado, es preferible una introducción neutral (desde la perspectiva de la recaudación) del impuesto, con lo que los ingresos netos serían nulos. Los gastos fiscales, por su parte, deberían reducirse al mínimo imprescindible, con la doble intención, por un lado, de simplificar la administración de los impuestos ecológicos de nueva introducción y, por otro, de conseguir que su eficacia medioambiental no quede reducida en demasía. Por otra parte, su efecto es similar al de las ayudas públicas, con lo que entramos en los gastos públicos medioambientales que, aparte de diversas subvenciones (con distinta finalidad, pero sin que se usen para incentivar una reducción de la capacidad contaminante de las empresas, puesto que esto tiene efectos contraproducentes sobre la calidad ambiental), incluye el gasto público directo, en muchas ocasiones financiado mediante impuestos temporales de finalidad recaudatoria (que se eliminan una vez financiado el equipamiento medioambiental que se quería construir), pero con otras posibles vías de financiación (el presupuesto general, reducir otro tipo de inversiones, etc.)

IV. Por último, hacíamos referencia a la importancia del *desarrollo tecnológico* para la mejora del medio natural, tema en el que el papel de los poderes públicos es esencial, tanto a nivel de financiación como en el sentido de proveer estímulos para que las empresas reorienten todo tipo de tecnología

[11] Igual sucedería con la asignación mediante subasta o mediante un precio de partida de los permisos negociables.

hacia el cumplimiento de los requisitos medioambientales actuales y esperados, siguiendo la máxima de que es mejor prevenir que curar. Por otra parte, la política medioambiental suele ser fundamental a la hora de generar incentivos a la investigación de nuevas tecnologías, objetivo para el que el efecto dinámico de los instrumentos económicos (y, en menor medida, de las regulaciones) puede ser básico. En general, el papel del desarrollo tecnológico es muy relevante, especialmente por permitir un ahorro significativo de recursos naturales, pudiendo señalarse al respecto que la importancia de la I+D de carácter medioambiental, aún siendo baja en nuestros días, está creciendo de manera relevante. Por último, hacer referencia a que la difusión de esas nuevas tecnologías es esencial, para lo que el papel de las transferencias tecnológicas y de las multinacionales parece ser fundamental.

En el **sexto capítulo**, la atención se centraba en la dimensión internacional que posee un gran número de problemas medioambientales, que corre pareja a la conveniencia de que se articulen una serie de mecanismos que permitan un mayor grado de cooperación y armonización de las políticas medioambientales entre los distintos países, especialmente por lo que se refiere a los industrializados. Para ello comenzamos con la enumeración y explicación de los distintos tipos de externalidades transnacionales posibles, lo que nos daba pié a un repaso de las diversas perspectivas teóricas con vistas a su internalización. Las principales conclusiones que se pueden extraer de este capítulo son:

- dado que la liberalización comercial tiene consecuencias positivas, en líneas generales, sobre la situación del medio natural, es conveniente que no se establezcan limitaciones comerciales para resolver un problema medioambiental. Lo idóneo sería combinar medidas de protección del entorno internas con liberalización comercial.

- si se produce contaminación transnacional y un país decide la aplicación de medidas unilaterales para mejorar la situación ambiental, verá como empeora su competitividad, al tiempo que los países con políticas de protección del entorno más permisivas se convertirán en vertederos internacionales de contaminación. En estas circunstancias, lo habitual es que se tengan tentaciones para aplicar restricciones comerciales a la importación o sanciones que permitan mitigar la pérdida de competitividad, si bien no suelen

ser muy efectivas; tampoco se aconseja, por razones obvias, el establecimiento de restricciones a la exportación de las industrias nacionales productoras de bienes contaminantes como medida de política medioambiental, pues existen mejores mecanismos de actuación.

- a la hora de considerar el efecto de una política medioambiental sobre la competitividad, ésta debe considerarse a niveles nacionales donde, al igual que habrá industrias que perderán competitividad[12], otros sectores adquirirán ventajas competitivas, mientras que la mayor parte no se verán afectados. Es más, en un mundo en el que los requerimientos medioambientales suelen ser cada vez más exigentes, la prontitud en la puesta en marcha de políticas de protección de la naturaleza puede conllevar ventajas competitivas en el futuro.

- la existencia de "dumping" o proteccionismo ecológico, o de fenómenos de relocalización de empresas por motivos medioambientales, parece ser muy débil en la práctica, si bien son temas en los que debe realizarse un especial seguimiento de las empresas, especialmente en los sectores más afectados. Con todo, mientras los costes medioambientales de las empresas sigan siendo reducidos en términos relativos, los determinantes fundamentales de la localización de las empresas o de la competitividad, serán otros.

- los potenciales efectos adversos de la política medioambiental sobre la competitividad internacional y, consecuentemente, sobre las cuentas externas de un país (medidas ya sea mediante la balanza comercial o por cuenta corriente), mayores, como ya señalamos previamente, en el caso de los impuestos ecológicos (que son los que más negativamente pueden incidir en los costes empresariales), se pueden reducir, e incluso llegar a eliminar, si la introducción de los impuestos ecológicos se realiza de manera neutral por medio de una reducción en las cotizaciones sociales empresariales, aunque de hecho, la introducción sin más del ecoimpuesto tenderá a mejorar las cuentas exteriores de los países que dependan de fuentes de energía externas.

[12] A largo plazo cabe esperar que sólo aquellas empresas más ineficientes desaparezcan, mientras que la mayor parte de ellas encuentran los mecanismos necesarios para adaptarse a la nueva situación.

➢ con todo, la mejor forma de eliminar los problemas de la política medioambiental sobre la competitividad sería mediante el establecimiento de acuerdos a nivel internacional para coordinar (en el grado que sea, aunque cuanto mayor sea el nivel de coordinación alcanzado, tanto mejor) las medidas de protección del medio ambiente, pues en este caso los potenciales efectos negativos sobre la competitividad se compensarían. El logro de acuerdos no está exento de problemas de muy diversa índole, pese a lo cual, en mi opinión, sus ventajas exceden con mucho a sus inconvenientes y a las dificultades para su puesta en marcha.

➢ hasta el momento, el único intento serio de coordinar políticas medioambientales a un nivel supranacional ha sido el llevado a cabo en la Unión Europea, formada por un grupo de países donde, en general, la preocupación por los temas medioambientales es bastante elevada. De todas formas, pese a algunas propuestas en este sentido (la principal, la del impuesto ecológico mixto sobre la energía y el carbono), hasta ahora no se ha adoptado ningún instrumento económico para su aplicación conjunta a nivel de la Unión Europea, ya que, si bien las disposiciones de protección del entorno son comunes, los países miembros gozan de bastante libertad a la hora de trasladarlas a sus fronteras.

En definitiva, la actividad económica del ser humano ha provocado un deterioro en la situación de los recursos naturales que, en mi opinión, hace imprescindible la puesta en marcha de políticas medioambientales a través de un conjunto de instrumentos muy variados, especialmente cuando se presenten (o se puedan dar en el futuro) irreversibilidades. Ahora bien, con vistas a conseguir la aceptación política y social de estas medidas[13], es importante que las políticas medioambientales se diseñen con vistas, no sólo a cumplir sus objetivos ambientales, sino también bajo la perspectiva de minimizar los posibles impactos negativos que pueda ocasionar sobre la actividad económica.

La presente Tesis ha tenido la finalidad de explicar qué posibilidades existen en este sentido, habiendo llegado a la conclusión final de que es

[13] Más aun teniendo en cuenta la mala fama que la política medioambiental tiene como ralentizadora del crecimiento económico y destructora de empleo.

posible compatibilizar protección de la naturaleza y desarrollo económico, utilizando los distintos instrumentos que la política medioambiental tiene a su alcance; con todo, la utilización de instrumentos económicos debería incentivarse ya que, como hemos explicado, son preferibles en la mayor parte de las circunstancias a las medidas de regulación y control, siendo a este respecto especialmente interesante la aplicación de una reforma fiscal ecológica que, al tiempo que introduce ecoimpuestos, reduce los tipos impositivos de los impuestos (uno o varios) que conforman el esqueleto del sistema impositivo vigente en la mayor parte de los países industrializados. La aplicación de esta reforma, al igual que la introducción de cualquier medida de política ambiental, deberá realizarse de manera gradual, con vistas a permitir un ajuste progresivo del comportamiento de los agentes económicos a estas medidas. Por último, si bien, desde mi punto de vista, dicha reforma ecológica debería ser el basamento de la política medioambiental de los países industrializados (en concreto de la Unión Europea), ésta se debería complementar con otras medidas (voluntarias, de creación o perfeccionamiento de mercados, ayudas públicas, sistemas de depósito y devolución y, por supuesto, medidas legales), apoyadas por sistemas de información ambiental adecuados que posibiliten que todos los agentes económicos sepan cómo progresa (o sigue deteriorándose) la situación ambiental, lo que hará posible que se sigan tomando medidas (o modificando alguna de las ya en funcionamiento) con la intención de que el medio natural de que podemos disfrutar nosotros y que podrán gozar nuestros descendientes en el futuro, lejos de empeorar, vaya mejorando día a día.

FIN

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

(1) Abad, C. (1993): **Industria y medio ambiente. Algunos temas de debate internacional**, en *Economistas nº 55.*

(2) **Actas del IV Congreso Nacional de Economía. Desarrollo económico y medio ambiente**. *Aranzadi.*

(3) Agencia Europea del Medio Ambiente (1998): **El medio ambiente en la Unión Europea 1995. Informe para la revisión del V Programa de Acción sobre el Medio Ambiente**. *AEMA.*

(4) Aguilar, S. (1997): **El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea**. *Alianza Editorial.*

(5) Aguilera, F. (1992): **Posibilidades y limitaciones del análisis económico convencional aplicado al medio ambiente**, en **Actas del IV Congreso Nacional de Economía. Desarrollo económico y medio ambiente**. *Aranzadi.*

(6) Aguilera, F. (1992): **Precisiones conceptuales sobre economía ambiental: una relectura de Pigou y Coase**, en *Revista de economía nº 14.*

(7) Aguilera, F. (1996) : **Economía y medio ambiente : un estado de la cuestión**, en *Grandes Cuestiones de la Economía nº 10, Fundación Argentaria.*

(8) Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem.*

(9) Álvarez, J. R. (1973): **La hacienda pública y el medio ambiente**. *Escuela Nacional de Administración Pública.*

(10) Allan Smith, A. (1995): **The environment and property rights issues**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(11) Anderson, K. (1992): **Repercusiones sociales más comunes de la política comercial y de la política ambiental**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(12) Anderson, K. y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(13) Andrés, C. de (1992): **La tecnología y el binomio industria-medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(14) Antón, V. y Bustos, A. de (1992) : **Una estimación del impacto en precios debido a la implantación del impuesto CO_2/energía en España**. *Ministerio de Economía y Hacienda.*

(15) Antón, V.; Bustos, A. de; Manzanedo, L. y Sierra, V. (1992): **La emisión de CO_2 y su problemática comunitaria. Un método de estimación general**. *Ministerio de Economía y Hacienda. D. G. de Planificación.*

(16) Aranda, D. (1992) : **La información estadística económica sobre medio ambiente y recursos naturales**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(17) Aranda, D. (1993): **La contabilidad del medio ambiente y los recursos naturales**, en *Economistas nº 55.*

(18) Atienza, J. (1998): **La deuda externa: se paga, se paga y nunca se acaba**. *Manos Unidas*, folleto nº 4.

(19) Atkinson, G. (1996): **Desarrollo sustentable: Teoría, medición y políticas**, en *Información Comercial Española nº 751.*

(20) Attfield, R. (1998): **Existence value and intrinsic value**, en *Ecological Economics, vol. 24, nº 2/3.*

(21) Ausubel, J. y Sladovich, H. (1989): **Technology and environment**. *National Academy Press.*

(22) Autrand, A. (1992): **Fiscalité et environnement: Les voies de l'avenir**, en *Revue du Marché commun et de l'Union européenne nº 363.*

(23) Ayres, R. y Kneese, A. (1973): **Economic and ecological effects of a stationary economy**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(24) Ayres, R. y Kneese, A. (1974): **Producción, consumo y externalidades**, tomado de Gallego, J. (1974): **Economía del medio ambiente**. *Instituto de Estudios Fiscales.*

(25) Ayres, R. y Walter, J. (1991) : **The greenhouse effect : Damages, costs and abatement**, en **Environmental and Resources Economics, Vol. 1**. *MacMillan.*

(26) Azqueta, D. (1992): **Medio ambiente y economía medioambiental**, en **Actas del IV Congreso Nacional de Economía. Desarrollo económico y medio ambiente**. *Aranzadi.*

(27) Azqueta, D. (1993): **El economista como profesional y el medio ambiente**, en *Economistas nº 55.*

(28) Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill.*

(29) Azqueta, D. (1995) : **Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España : primeros resultados**, en *Economistas nº 64.*

(30) Azqueta, D. (1996): **Environmental economics and ecological economics: Competing paradigms or complementary approaches**, en San Juan, C. y Montalvo, A., coord. (1996): **Environmental economics in the European Union**. *Mundiprensa/Univ. Carlos III.*

(31) Azqueta, D. (1996): **Valoración económica del medio ambiente: una revisión crítica de sus métodos y sus limitaciones**, en *Información Comercial Española nº 751.*

(32) Azqueta, D. y Ferreiro, A., edit. (1994): **Análisis económico y gestión de recursos naturales**. *Alianza Editorial.*

(33) Azqueta, D. y Pérez, L., coord. (1996): **Gestión de espacios naturales**. *Mc Graw-Hill.*

(34) Baigorri, A. (1993): **Los permisos de emisión negociables**. *Mimeo.*

(35) Baldock, D. (1996) : **Environmental impacts of agri-environmental measures**, en OCDE : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE.*

(36) Banco Mundial (1991): **El Banco Mundial y el medio ambiente**. *Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.*

(37) Banco Mundial (1992): **Informe sobre el desarrollo mundial 1992: Desarrollo y medio ambiente**. *Banco Mundial.*

(38) Barrett, S. (1993): **Strategic environmental policy and international competitiveness**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(39) Barrett, S. (1994) : **Global warmig : Economics of a carbon tax**, en Pearce, D., editor: **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan Publications.*

(40) Barrett, S. (1997): **The strategy of trade sanctions in international environmental agreements**, en *Resource and energy economics, vol. 19.*

(41) Barrett, S. (1997): **Towards a theory of international environmental cooperation**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press.*

(42) Bartelmus, P. (1994) : **Environment, growth and development**. *Routledge.*

(43) Barthold, T. (1994): **Issues in the design of environmental excise taxes**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 8, nº 1.*

(44) Barton, H. y Bruden, N. (1995) : **A guide to local environmental auditing**. *Earthscan Publications.*

(45) Baumol, W. (1972): **On taxation and the control of externalities**, en *American Economic Review vol. 62, nº 3.*

(46) Baumol, W. y Oates, W. (1971): **The use of standards and prices for the protection of the environment**, en *Swedish Journal of Economics nº 73.*

(47) Baumol, W. y Oates, W. (1988) : **The theory of environmental policy**. *Cambridge University Press.* Existe traducción de la primera edición al español en Baumol, W. y Oates, W. (1979) : **La teoría de la política medioambiental**. *Antoni Bosch edit.*

(48) Baumol, W.; Oates, W. y Blackman, S. (1979): **Economics, environmental policy and the quality of life**. *Prentice-Hall.*

(49) Birch, P. (1993): **Pollution taxes and international competitiveness: Some selected policy issues**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(50) Bishop, R. y Woodward, R. (1995) : **Valuation of environmental quality under certainty**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(51) Blackhurst, R. y Subramanian, A. (1992): **Fomento de la cooperación multilateral en materia de medio ambiente**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(52) Blazejczaj, J. (1993) : **Environmental policies and foreign investment : The case of Germany**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(53) Boada, L. (1990): **Los economistas y la ecología**, en *Economistas nº 41.*

(54) Boadway, R. y Wildasin, D. (1986): **Economía del sector público**. *Instituto de Estudios Fiscales.*

(55) Bockstael, N. (1995) : **Travel cost models**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(56) Boer, I. de (1994): **Trade and environment: A brief survey of current theoretical issues**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier.*

(57) Boero, G. ; Clarke, R. y Winters, L.A. (1992) : **The macroeconomic consequences of controlling greenhouse gases : A survey**. *Department of Economics. University of Birmingham. Mimeo.*

(58) Bohm, P. (1993): **Incomplete international cooperation to reduce CO_2 emissions: Alternative policies**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 24.*

(59) Bohm, P. (1997): **Environmental taxation and the double dividend: Fact or fallacy?**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan.*

(60) Bohm, P. y Russell, C. (1985): **Comparative analysis of alternative policy instruments**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics, vol.1**. *Elsevier.*

(61) Böhringer, C. y Rutherford, T. (1997): **Carbon taxes with exemptions in an open economy: A general equilibrium analysis of the german tax initiative**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32.*

(62) Boulding, K. (1966): **The economics of the coming spaceship Earth**, en **Environmental quality in a growing economy**, edit. por Jarrett, H. para *Resources for the Future.*

(63) Boyd, R. ; Krutilla, K. y Viscusi, W. (1995) : **Energy taxation as a policy instrument to reduce CO_2 emissions : A net benefit analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29.*

(64) Boyle, A., edit. (1994): **Environmental regulation and economic growth**. *Clarendon Press.*

(65) Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Basil Blackwell.*

(66) Brookshire, D.; Eubanks, L. y Randall, A. (1993) : **Estimating option prices and existence values for wildlife resources**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(67) Brown, L. et al., edit. (Varios años) : **La situación en el mundo**. *Edit. Apóstrofe.*

(68) Brown, L.; Flavin, C.; Kane, H. y Starke, L., edit. (1993): **Signos vitales 1992**. *Apóstrofe.*

(69) Brudtland, G. et al. (1988): **Nuestro futuro común. Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo**. *Alianza Editorial.*

(70) Brunello, G. (1996): **Labor market institutions and the double dividend hypothesis**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer Academic Publishers.*

(71) Buchanan, J. (1969): **External diseconomies, corrective taxes, and market structure**, en *American Economic Review, vol. LIX.*

(72) Burniaux, J.-M.; Martin, J.; Nicoletti, G. y Oliveira, J. (1992): **The costs of international agreements to reduce CO_2 emissions**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions.**

(73) Burrows, P. (1995): **Nonconvexities and the theory of external costs**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(74) Cadot, O. y Sinclair-Desgagné, B. (1995) : **Environmental standards and industrial policy**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29.*

(75) Cairncross, F. (1993) : **Las cuentas claras**. *Acento editorial.*

(76) Cairncross, F. (1996) : **Ecología, S.A.**. *Ecoespaña editorial.*

(77) Caparrós, A. (1997): **Algunos aspectos de la relación entre comercio y medio ambiente**. *Documento de trabajo nº 9703. Univ. Complutense de Madrid.*

(78) Capros, P.; Georgakopoulos, P.; Zografakis, S.; Proost, S.; Van Regemorter, D.; Conrad, K.; Schmidt, T. y Smeers, Y. (1996): **Double dividend analysis: First results of a general equilibrium model (GEM-E3) linking the EU-12 countries**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer Academic Publishers.*

(79) Carbajo, D. (1995): **El papel de los instrumentos económicos**, en Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995): **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide.*

(80) Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press.*

(81) Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer.*

(82) Carraro, C. y Soubeyran, A. (1996): **Environmental taxation and employment in a multi-sector general equilibrium model**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer.*

(83) Cline, W.R. (1994) : **Coûts et avantages de la réduction des émissions de gaz à effet de serre : Guide pour une analyse des politiques de lutte contre le réchauffement planétaire**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE.*

(84) Club de Bruxelles (1992) : **L'environnement dans le marché unique européen, Vol. 1**. *Mimeo.*

(85) Coase, R. (1960): **The problem of social cost**, en *The Journal of Law and Economics, Vol. III.* Versión española en Gallego, J. (1974): **Economía del medio ambiente**. *Instituto de Estudios Fiscales.*

(86) Comisión de las Comunidades Europeas (1990): **Libro verde sobre el medio ambiente urbano**. *Comisión de las Comunidades Europeas.*

(87) Comisión de las Comunidades Europeas (1992): **Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible: Hacia un desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas.*

(88) Comisión de las Comunidades Europeas (1993) : **Libro Blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo**. *Comisión de las Comunidades Europeas.*

(89) Comisión de las Comunidades Europeas (1994): **Revisión provisional de la aplicación del programa de política y acción de la Comunidad Europea en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible**. *Comisión de las Comunidades Europeas.*

(90) Comunidades Europeas (1990): **Política de medio ambiente en la Comunidad Europea**. *Comunidades Europeas.*

(91) Comunidades Europeas (1998): **La Unión Europea y el medio ambiente**. *Comunidades Europeas.*

(92) Conesa, V. (1995): **Auditorías medioambientales. Guía metodológica**. *Mundiprensa.*

(93) Conrad, K. (1993): **Taxes and subsidies for pollution-intensive industries as trade policies**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 25.*

(94) Coppel, J. (1994) : **Mise en oeuvre d'une politique mondiale de réduction des émissions : Le rôle des transferts**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE / AIE.*

(95) Cordero, L. (1994) : **Auditorías medioambientales**, en **Empresa y medio ambiente**, coord. por S. M . Ruesga y G. Durán. *Pirámide.*

(96) Coursey, D.; Hovis, J. y Schulze, W. (1987) : **The disparity between willingness to accept and willingness to pay measures of value**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(97) Charnovitz, S. (1993): **Environmental trade measures and economic competitiviness: an overview of the issues**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(98) Chen, Z. (1997): **Negotiating an agreement on global warming: A theoretical analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32.*

(99) Chichilnisky, G. (1997): **What is sustainable development?**, en *Land Economics, vol. 73, nº 4.*

(100) Christainsen, G. y Tietenberg, T. (1985) : **Distributional and macroeconomic aspects of environmental policy**, en **Handbook of natural resources and energy economics, Vol. 1**. *Elsevier.*

(101) Dales, J. (1968): **Property and prices**. *University of Toronto Press.*

(102) Daly, H. (1991) : **Steady-State Economics**. *Island Press.*

(103) Daly, H. (1991) : **Towards an environmental macroeconomics**, en *Land Economics, vol. 67, nº 2.*

(104) Dasgupta, P. y Heal, G. (1976): **Economic theory and exhaustible resources**. *Cambridge University Press.*

(105) Delbeke, J. (1992): **Hacia un reforzamiento de la política medioambiental de la CE en los años 90**, en *Revista de Economía nº 14.*

(106) Dornbusch, R. y Poterba, J. (1991): **Global warming : Economic policy responses**. *MIT Press.*

(107) Downing, P. y White, L. (1986): **Innovation in pollution control**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13.*

(108) Durán, G. y Ruesga, S. (1996): **Nuevos instrumentos para el análisis económico: la contabilidad ambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2484.*

(109) Eberle, W. y Hayden, F. (1994) : **Crítica de la valoración contingente y del coste de viaje como métodos para la evaluación de los recursos naturales y los ecosistemas**, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem.*

(110) Ekelund, R. y Hébert, R. (1992): **Historia de la teoría económica y de su método**. *Edit. Mc Graw-Hill.*

(111) Ekins, P. (1996): **The secondary benefits of CO_2 abatement: How much emission reduction do they justify**, en *Ecological Economics, vol. 16.*

(112) Ekins, P. (1997): **The dividends from environmental taxation**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan.*

(113) Elbasha, E.H. y Roe, T.L. (1996) : **On endogenous growth : The implications of environmental externalities**, en *Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 31.*

(114) Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(115) Escapa, M. y Gutiérrez, M. J. (1997): **Distribution of potential gains from international environmental agreements: The case of the greenhouse effect**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 33.*

(116)*European Economy nº 51 (1992)* : **The climate challenge : Economic aspects of the Community´s strategy for limiting CO_2 emissions**, mayo de 1992.

(117)*European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions**.

(118) Farmer, M. y Randall, A. (1997): **Policies for sustainability: Lessons from an overlapping generations model**, en *Land Economics, vol. 73, nº4.*

(119) Felder, S. y Rutherford, T. (1993): **Unilateral CO_2 reductions and carbon leakage: The consequences of international trade in oil and basic materials**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 25.*

(120) Fernández de Bordons, B. y Arozarena García, T. (1993) : **El impuesto comunitario sobre las emisiones de CO_2 y la energía**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2375.*

(121) Fernández Díaz, A. (1982): **Política económica y medio ambiente: una reconsideración**. *MOPU.*

(122) Fernández-Bolaños Valentín, A. (1993): **Coordinación internacional de políticas medioambientales**. *Mimeo.*

(123) Fernández-Bolaños Valentín, A. (1994): **El impuesto ecológico**. *Mimeo.*

(124) Fernández-Carnicero, C. (1997): **Un ministerio para el medio ambiente**, en *Economistas nº 74.*

(125) Fisher, A. y Krutilla, J. (1985): **Economics of nature preservation**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics, vol.1**. *Elsevier.*

(126) Fisher, D. (1974) : **Sobre los problemas de medición de los beneficios y los costes medioambientales**, traducido al castellano en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem.*

(127) Flavin, C. (1992): Puente hacia un modelo energético sostenible, en Brown, L. edit. (1992): **La situación en el mundo 1992**. *Edit. Apóstrofe*

(128) Forsund, F. (1985) : **Input-output models, national economic models and the environment**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics, vol. 1**. *Elsevier.*

(129) Fraguas, A. (1995) : **Metodologías para la evaluación de impactos ambientales**, en **Medio ambiente y empresa**, coord. por Ruesga, S. y Durán, G. *Pirámide.*

(130) Freeman III, A. (1979) : **The benefits of environmental improvement : Theory and practice**. *John Hopkins University Press.*

(131) Freeman III, A. (1992) : **El método hedónico**, en **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía.*

(132) Freeman III, A. (1992) : **Panorámica de las metodologías de evaluación**, en Junta de Andalucía (1992): **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía.*

(133) French, H. (1993): **La reconciliación de comercio y medio ambiente**, en Brown, L., edit. (1993): **La situación en el mundo 1993**. *Apóstrofe.*

(134) Fullerton, D. y Wu, W. (1998): **Policies for green design**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 36.*

(135) Gago, A. y Labandeira, X. (1997): **La imposición ambiental: Fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y en España**, en *Hacienda Pública Española nº 141/142.*

(136) Gallego, J. (1974): **Economía del medio ambiente**. *Instituto de Estudios Fiscales.*

(137) García, A. (1990) : **Perspectivas del empleo en la creación y mejora de bosques en la CEE. Especial referencia a España**, en MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente.*

(138) García, A. y Vázquez, M. (1993) : **Desempleo industrial y medio ambiente**, en *Actas de la XVIII Reunión de Estudios Regionales.*

(139) García, I. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(140) Garrido, A.; Gómez, J.; de Lucio, J. y Múgica, M. (1994) : **Aplicación del método del coste del viaje a la valoración de "La Pedriza", en el *Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares* en Madrid**, en Azqueta, D. (1994) : **Valoración económica de la calidad ambiental**. *Mc Graw-Hill.*

(141) Gee, D. (1997): **Economic tax reform in Europe: Opportunities and obstacles**, en O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan.*

(142) Georgescu-Roegen, N. (1975): **Energía y mitos económicos**, en *Información Comercial Española nº 501.*

(143) Georgescu-Roegen, N. (1996): **La ley de la entropía y el proceso económico**. *Fundación Argentaria-Visor Editores.*

(144) Gerking, S.; de Haan, M. y Schulze, W. (1993) : **The marginal value of job safety : A contingent valuation study**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(145)Gómez, C. (1995): **Los instrumentos económicos de la política ambiental en España y la Unión Europea**, en *Economistas nº 64.*

(146)Gómez, D. (1994) : **La evaluación de impacto ambiental**. *Edit. Agrícola Española.*

(147)Gómez-Navarro, J. (1995) : **Comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº* 2438.

(148) González, F. (1988): **Estrategias reguladoras de la política ambiental: Controles directos vs impuestos**, en *Hacienda Pública Española nº 104.*

(149) González, H. (1990) : **La industria y el medio ambiente en el ámbito comunitario**, en *Boletín de Información Comercial Española del 30 de julio al 5 de agosto de 1990.*

(150) González, L : (1994) : **El problema de las externalidades como elemento de competitividad en marketing**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423.*

(151) Gottinger, H. (1998): **Global environmental problems**. *Kluwer.*

(152) Goulder, L. (1995) : **Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distorsions : An intertemporal general equilibrium analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29.*

(153) Grubb, M. (1994) : **Commentaires de synthése**, en **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE.*

(154) Gutiérrez, A. y López, M. (1990) : **El medio ambiente y la generación de empleo**, en MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente.*

(155) Hahn, R. (1989): **Economic prescriptions for environmental problems: How the patient followed the doctor's orders**, en *Journal of Economic Perspectives vol. 3, nº 2.*

(156) Hahn, R. y Hester, G. (1989): **Marketable permits: Lessons for theory and practice**, en *Ecology Law Quarterly, vol. 16.*

(157) Hahn, R. y Stavins, R. (1992): **Economic incentives for environmental protection: Integrating theory and practice**, en *American Economic Review, vol. 82, nº 2.*

(158) Hanley, N. y Spash, C. (1993) : **Cost-benefit analysis and the environment**. *Edward Elgar.*

(159) Hanley, N.; Shogren, J. y White, B. (1997): **Environmental economics. In theory and practice**. *MacMillan.*

(160) Hardin, G. (1968): **The tragedy of the commons**, en *Science, vol. 162.*

(161) Heilbroner, R. (1973): **Ecological armageddon**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(162) Heister, J.; Michelis, P. y Mohn, E. (1992): **The use of tradable emission permits for limiting CO_2 emissions**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions.**

(163) Herber, B. (1991): **Impuestos medioambientales en un marco global**, en *Hacienda Pública Española nº 119/3-1991.*

(164) Hercé, J. (1992) : **Economía y medio ambiente : Crecimiento sostenible**, en *Revista de Economía nº 14.*

(165) Hernández, S. (1990) : **Ingeniería, impacto ambiental y empleo**, en MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente.*

(166) Hoekman, B. y Leidy, M. (1992): **La política ambiental en una economía comercial: perspectiva de la opción pública**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(167) Hoel, M. (1994): **Efficient climate policy in the presence of free riders**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 27.*

(168) Hoel, M. (1997): **International coordination of environmental taxes**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press.*

(169) Hoel, M. y Schneider, K. (1997): **Incentives to participate in an international environmental agreement**, en *Environmental and Resource Economics, vol. 9.*

(170) Hoornaert, L. (1992) : **The use of taxation as a policy instrument aimed at limiting the Community's CO_2 emissions : practical dimensions of implementation**, en **The economics of limiting CO_2 emissions**. *European Economy, Special edition nº 1/1992.*

(171) Huppes, G. (1993) : **Macro-environmental policy :Principles and design**. *Elsevier.*

(172)Información del Medio Ambiente (Varios números). *MIMAM.*

(173) Ingham, A. y Ulph, A. (1990) : **Market-based instruments for reducing CO_2 emissions : The case of U. K . manufacturing**. *University of Southampton.*

(174) Instituto de Estudios Económicos (1990): *Revista del Instituto de Estudios Económicos nº 2/1990.*

(175) Isla, M. (1990): **Medio ambiente y economía**, en *Economistas nº 43.*

(176) Isla, M. (1992): **Precio, valor y coste del medio ambiente**, en *Revista de Economía nº 14.*

(177) Jacobs, M. (1991) : **The green economy**. *Pluto Press.* Existe traducción española: Jacobs, M. (1996): **La economía verde**. *Crítica.*

(178) Jaffe, A. y Stavins, R. (1995): **Dynamic incentives of environmental regulations: The effects of alternative policy instruments on technology diffusion**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29.*

(179) James, D. ; Jansen, H. y Opschoor, J. (1978) : **Economic approaches to environmental problems**. *Elsevier.*

(180) Jiliberto, R. (1996): **Razón ecológica y reforma de los sistemas de cuentas nacionales**, en *Información Comercial Española nº 753.*

(181) Jiménez, L. (1996): **Desarrollo sostenible y economía ecológica**. *Edit. Síntesis.*

(182) Jiménez, L. (1998): **Tendencias en el uso de instrumentos económicos y fiscales en la gestión ambiental. Reflexiones sobre la Unión Europea y el caso español**, en Yábar, A., edit. (1998): **Fiscalidad ambiental**. *CEDECS.*

(183) Jin, D. y Grigalunas, T. (1993) : **Environmental compliance and energy exploration and production : Application to offshore oil and gas**, en *Land Economics*, vol. 69, nº 1.

(184) Johansson, P. (1992) : **Método de valoración contingente**, en **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía.*

(185) Johansson, P. (1993) : **Cost-benefit analysis of environmental change**. *Cambridge University Press.*

(186) Johnson, P. ; McKay, S. y Smith, S. (1990) : **The distributional consequences of environmental taxes**. *Institute for Fiscal Studies.*

(187) Junta de Andalucía (1992): **Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental**. *Junta de Andalucía.*

(188) Karadeloglou, P. (1992) : **Energy tax versus carbon tax : A quantitative macroeconomic analysis with the Hermes-Midas model**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992.* **The economics of limiting CO_2 emissions**.

(189) Kennedy, P. (1994): **Equilibrium pollution taxes in open economies with imperfect competition**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 27.*

(190) Kingsbury, B. (1994): **Environment and trade: The GATT/WTO regime in the international legal system**, en Boyle, A., edit. (1994): **Environmental regulation and economic growth**. *Clarendon Press.*

(191) Klaasen, G. y Nentjes, A. (1997): **Creating markets for air pollution control in Europe and the USA**, en *Environmental and Resource Economics, vol. 10.*

(192) Kneese, A. ; Ayres, R. y D'Arge, R. (1970): **Economics and the environment: A materials balance approach**, tomado de Enthoven, A. y Freeman III, A. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(193) Kneese, A. y Schulze, W. (1985): **Ethics and environmental economics**, en Kneese, A. y Sweeny, J., edit. (1985): **Handbook of Natural Resources and Energy Economics**. *Elsevier Publishers.*

(194) Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics. Vol. 1,2 y 3**. *Elsevier.*

(195) Krupnick, A.; Oates, W. y van de Berg, E. (1983): **On marketable air-pollution permits: the case for a system of pollution offsets**, en *Journal of environmental economics and management nº 10.*

(196) Krutilla, J. y Fisher, A. (1985) : **The economics of natural environment**. *John Hopkins Press.*

(197) Labandeira, X. (1997): **Instrumentos económicos para el control de fenómenos de lluvia ácida: una ilustración para el caso español**, en *Información Comercial Española nº 761.*

(198) Lans Dovenberg, A. y de Mooid, R. (1996): **Environmental taxation and the double dividend: The role of factor substitution and capital mobility**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., edit. (1996): **Environmental fiscal reform and unemployment**. *Kluwer.*

(199) Lave, L. y Seskin, E. (1973) : **Air pollution and human health**, en Enthoven, A. y Myrick Freeman III, A., edit. (1973) : **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(200) Lee, D. (1984) : **The economics of enforcing pollution taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11.*

(201) Lee, D. y Misiolek, W. (1986) : **Substituting pollution taxation for general taxation : Some implications for efficiency in pollution taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 13.*

(202) Lee, J. (1996): **Basic attributes of trade and environment: What do the numbers tell us?**, en *Ecological Economics, vol. 19.*

(203) León, C. (1997): **Evaluación económica del impacto ambiental: ¿medir o transferir?**, en *Economistas nº 74.*

(204) Luengo, R. (1992) : **La empresa y el medio ambiente**, en *Revista de Economía nº 14.*

(205) Maestre, L. (1992): **Política medioambiental en España: Estado y Autonomías**, en *Revista de Economía nº 14.*

(206) Magadán, M. y Rivas, J. (1998): **Economía ambiental. Teoría y políticas**. *Dykinson.*

(207)Málaga, P. (1993) : **Industria química española y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2370.*

(208)Mäler, K.-G. (1985) : **Welfare economics and the environment**, en Kneese, A. y Sweeney, J. , edit. (1985) : **Handbook of Natural Resources and Energy Economics, vol.1**. *Elsevier.*

(209)Mäler, K.-G. (1993): **International environmental problems**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(210) Malthus, T. (1984): **Primer ensayo sobre la población**. *Edit. SARPE.*

(211) Maneiro, J. M. (1996): **La política medioambiental española**, en *Economistas nº 69.*

(212) Manne, A. (1994): **Impact probable des limitations unilatérales d'émission de carbone sur les échanges internationaux**, en OCDE/AIE (1994) : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE.*

(213) Marin, A. (1991): **Firm incentives to promote technological change in pollution control: Comment**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 21.*

(214) Markandya, A. (1993) : **The value of the environment : A state of the art survey**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(215) Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(216) Martín, C. y Velázquez, F. (1992) : **Some sectoral implications of Community taxes to limit CO_2 emissions : Spain as a case study**, en **The economics of limiting CO_2 emissions**. *European Economy, Special edition nº 1/1992.*

(217) Martínez, A. (1993): **I+D y medio ambiente: Desequilibrio y transferencia de tecnología**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2385.*

(218) Martínez, J. (1992): **Obstáculos distributivos contra la política ambiental internacional: Los fracasos de Río de Janeiro y perspectivas después de Río**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(219) Martínez, J. (1994): **Ecología humana y economía política**, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem.*

(220) McClain, K. (1995) : **Recycling programs**, en **The Handbook of environmental economics**, edit. por Bromley, D. *Basil Blackwell.*

(221) Meadows, D. H., Meadows, D. et al. (1973) : **The limits to growth**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(222) Meadows, D. H; Meadows, D. et al. (1972) : **The limits to growth**. *Universe Books.*

(223) Mesanza, B. (1990) : **El medio rural creador de empleo**, en MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente.*

(224) Michaelis, L. (1996) : **The environmental implications of energy and transport subsidies**, en OCDE : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE.*

(225) Milliman, S. y Prince, R. (1989): **Firm incentives to promote technological change in pollution control**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 17.*

(226) Milliman, S. y Prince, R. (1992): **Firm incentives to promote technological change in pollution control: Reply**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 22.*

(227)MIMAM, MOPT y MOPU (Varios años) : **Medio ambiente en España**. *Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.*

(228) Mishan, E. (1971) : **The post-war literature on externalities : An interpretative essay**, en *Journal of Economic Literature, vol. IX, nº 1.*

(229) Mishan, E. (1973): **Property rights and amenity rights**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(230) Mishan, E. (1993) : **The costs of economic growth**. *Weidenfeld and Nicolson.*

(231) Mishan, E. (1994) : **Cost-benefit analysis**. *Routledge.*

(232) Montalvo, A. (1995): **Medio ambiente en el contexto económico**, en *Economistas nº 64.*

(233) Montalvo, A. (1996): **Conversión de deuda y medio ambiente**, en *Economistas nº 69.*

(234) Montalvo, A. (1996): **Una interpretación económica de los problemas del medio ambiente global**, en *Información Comercial Española nº 751.*

(235) Montero, R. (1998): **Economía ecológica vs economia ambiental**, en *Economistas nº 81.*

(236)MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral. de Medio Ambiente.*

(237)MOPU (1993): **Medio ambiente: un futuro para ganar**. *Sec. Gral. de Medio Ambiente..*

(238) Morena, J. y Elena, C. (1994) : **Creación de empleo y protección del medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423.*

(239) Murdoch, J. y Thayer, M. (1993) : **Hedonic price estimation of variable urban air quality**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(240) Myrick Freeman III, A. (1979) : **The benefits of environmental improvement : Theory and practice**. *Resources for the Future-Johns Hopkins University Press.*

(241) Myrick Freeman III, A. (1984): **Depletable externalities and Pigouvian taxation**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11.*

(242) Naciones Unidas (1993) : **Integrated Environmental and Economic Accounting**. *ONU.*

(243) Naredo, J. M. (1987): **La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico**. *S. XXI de España Editores.*

(244) Naredo, J. M. (1992): **Los cambios en la idea de la naturaleza y su incidencia en el pensamiento económico**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(245) Naredo, J. M. (1994): **Fundamentos de la economía ecológica**, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994): **De la economía ambiental a la economía ecológica**. *Edit. Icaria / Fuhem.*

(246) Naredo, J. M. (1996): **Spanish water accounts**, en San Juan, C. y Montalvo, A., coord. (1996): **Environmental economics in the European Union**. *Mundiprensa/Univ. Carlos III.*

(247) Naredo, J. M. y Parra, F., coord. (1993): **Hacia una ciencia de los recursos naturales**. *S. XXI de España.*

(248) Nordhaus, W.D. (1993) : **Reflections on the economics of climate change**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4.*

(249) Norgard, J. (1997): **Bienestar y economía en un planeta con recursos limitados**, en *Información Comercial Española nº761.*

(250)O'Riordan, T., coord. (1997): **Ecotaxation**. *Earthscan.*

(251) Oates, W. (1996) : **Environment and taxation : The case of the United States**, en Oates, W., edit. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar.*

(252) Oates, W. (1996): **Global environmental management: Towards an open economy environmental economics**, en Oates, W., edit. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar.*

(253) Oates, W. y Portney, P. (1992): **Economic incentinves and the containment of global warming**, en *Eastern Economic Journal, Vol. 18, nº 1.*

(254) Oates, W., edit. (1992): **The economics of the environment**. *Edward Elgar.*

(255) Oates, W., edit. (1996) : **The economics of environmental regulation**. *Edward Elgar.*

(256) Oates, W.; McGartland, A. y Portney, P. (1989) : **The net benefits of incentive-based regulation : A case study of environmental standard setting**, en *American Economic Review vol. 79, nº 5*, recogido en la recopilación **The Economics of Environmental Regulation**. *Edward Elgar.*

(257)OCDE (1989) : **Environmental policy benefits : Monetary valuation**. *OCDE.*

(258)OCDE (1989): **Conclusiones sobre el uso de los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente**, tomado a su vez de *Revista del Instituto de Estudios Económicos nº 2/1990.*

(259)OCDE (1991) : **Environmental policy : How to apply economic instruments**. *OCDE.*

(260)OCDE (1992) : **The OECD environment industry : Situation, prospects and goverment policy**. *OCDE.*

(261)OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(262)OCDE (1993) : **International Economic Instruments and Climate Change**. *OCDE.*

(263)OCDE (1994) : **Environment and taxation : The cases of the Netherlands, Sweden and the United States**. *OCDE.*

(264)OCDE (1994) : **La fiscalidad y el medio ambiente : Políticas complementarias**. *OCDE.*

(265)OCDE (1994) : **The distributive effects of economic instruments for environmental policy**. *OCDE.*

(266)OCDE (1994): **Applying economic instruments to environmental policies in OECD and dynamic non-member countries**. *OCDE.*

(267)OCDE (1994): **Taxation and the environment in European economies in transition**. *Centre for Cooperation with Economies in Transition.*

(268)OCDE (1994): **The environmental effects of trade**. *OCDE.*

(269)OCDE (1995): **Environmental taxes in OECD countries**. *OCDE.*

(270)OCDE (1996) : **The global environmental goods and services industry**. *OCDE.*

(271)OCDE (1996): **Subsidies and environment: exploring the linkages**. *OCDE.*

(272)OCDE (1997) : **Environmental policies and employment**. *OCDE.*

(273)OCDE (1997) : **Environmental taxes and green tax reform**. *OCDE.*

(274)OCDE (1997): **Economic globalization and the environment**. *OCDE.*

(275)OCDE (1998): **Improving the environment through reducing taxes. Part I (Summary and conclusions)**. *OCDE.*

(276)OCDE (1998): **Improving the environment through reducing taxes. Part II (Analysis and overview of studies)**. *OCDE.*

(277)OCDE/Agencia Internacional de la Energía (1993): **Taxing energy: Why and how**. *OCDE/AIE.*

(278)OCDE/AIE (1994) : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE.*

(279) Opschoor, J. y Turner, R., edit. (1996): **Economic incentives and environmental policies: Principles and practice**. *Kluwer.*

(280) Padrón, N. (1992): **Objetivos e instrumentos de política medioambiental: un enfoque institucional**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(281) Palmer, K. ; Oates, W. y Portney, P. (1995) : **Tightening environmental standards : The benefit-cost or no-cost paradigm**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4.*

(282)Pálla, O. y Rubio, F. J. (1992): **Comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2.322.*

(283) Paños, C. (1993) : **Envases y embalajes : Tensión entre comercio y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº* 2392.

(284) Paños, C. (1994): **Residuos de envases: Costes de gestión**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2425.*

(285) Parry, I.W. (1995) : **Pollution taxes and revenue recycling**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 29.*

(286) Passell, P.; Roberts, M. y Ross, L. (1972) : **The limits to growth : a review**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(287) Pasurka Jr., C. (1984) : **The short-run impact of environmental protection costs on U.S. product prices**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 11.*

(288) Paúl, J. (1992): **La coordinación internacional de políticas económicas: teoría y evidencia empírica**, en *Información Comercial Española nº 701.*

(289) Pearce, D. (1991): **Population growth**, en Pearce, D., edit. (1991): **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan Publications.*

(290) Pearce, D. (1993): **Economics and the global environmental challenge**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(291) Pearce, D. y Atkinson, G. (1995) : **Measuring sustainable development**, en Bromley, D., edit. (1995): **The *handbook of environmental economics***. *Blackwell.*

(292) Pearce, D. y Nash, C. (1993) : **The social appraisal of projects. A text in cost-benefit analysis**. *Macmillan.*

(293) Pearce, D. y Turner, R.K. (1990) : **Economics of natural resources and the environment**. *Harvester Wheatsheaf.* Existe traducción española en (1995): **Economía de los recursos naturales y del medio ambiente**. *Celeste.*

(294) Pearce, D., edit. (1994): **Blueprint 2. Greening the world economy**. *Earthscan Publications.*

(295) Pearson, M. y Smith, S. (1991) : **The European carbon tax : An assessment of the European Comission's proposals**. *The Institute for Fiscal Studies.*

(296) Peña, J. (1990) : **Forestación, medio ambiente y empleo**, en MOPU (1990) : **Medio ambiente, ingeniería y empleo**. *Sec. Gral de Medio Ambiente.*

(297)Pérez, R. (1994) : **Cohesión económica y social en el medio ambiente, la experiencia española**, en **Actas de la XVIII Reunión de Estudios Regionales**.

(298) Perman, R. (1994) : **The economics of the greenhouse effects**, en *Journal of Economic Surveys, Vol. 8, Nº 2.*

(299) Piggot, J.; Whalley, J. y Wigle, R. (1992): **Vinculaciones internacionales e iniciativas para reducir las emisiones de carbono**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(300) Pigou, A. (1946): **La economía del bienestar**. *Edit. Aguilar.*

(301) Pobre, C. (1996): **El grupo del Banco Mundial y el medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2506.*

(302) Porter, M.E. y van der Linde, C. (1995) : **Toward a new conception of the environment-competitiviness relationship**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 9, nº 4.*

(303) Porter, R. (1982) : **The new approach to wilderness appraisal through cost-benefit analysis**, en *Journal of Environmental Economics and Management, nº 9.*

(304) Poterba, J. M . (1993) : **Global warming policy : A public finance perspective**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4.*

(305) Proost, S. y Van Regemorter, D. (1992) : **Carbon taxes in the European Community : Design of tax policies and their welfare impacts**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992.* **The economics of limiting CO_2 emissions**.

(306) Puech, R. (1992): **Cooperación internacional en materia de medio ambiente**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(307) Randall, A. y Farmer, M. (1995) : **Benefits, costs and the safe minimun standard of conservation**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(308) Raucher, M. (1992): **La integración económica internacional y el medio ambiente: el caso de Europa**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(309) Ready, R. (1995): **Environmental valuation under uncertainty**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(310) Renner, M. (1992) : **Creación de empleos sostenibles en países industrializados**, en **La situación en el mundo 1992**, edit. Brown, L et al. *Edit. Apóstrofe.*

(311) Repetto, R.; Magrath, W.; Wells, M.; Beer, C. y Rossini, F. (1992) : **Wasting assets : Natural resources in the national income accounts**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(312) Ricardo, D. (1985): **Principios de economía política**. *Edit. SARPE.*

(313) Riera, P. (1994): **Los estudios de impacto ambiental desde la economía. Una perspectiva europea**, en *Economistas nº 59.*

(314) Riera, P. (1995) : **Manual de valoración contingente**. *Instituto de Estudios Fiscales.*

(315) Riera, P. (1995): **Infraestructuras y medioambiente**, en *Economistas nº 64.*

(316) Rodríguez, J. (1994): **La tecnología y el medio ambiente: Aspectos principales de sus relaciones desde el punto de vista de la OCDE**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2423.*

(317) Rose, A.; Stevens, B. y Li, P. (1994): **A global marketable permits approach to CO_2 mitigation: implications for U. S. energy demand**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier.*

(318) Rosendahl, K. (1996): **Does improved environmental policy enhance economic growth?**, en *Environmental and Resource Economics, vol. 9.*

(319) Rubin, J. (1996): **A model of intertemporal emission trading, banking and borrowing**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 31.*

(320) Ruesga, S. y Durán, G. (1995) : **Empresa y medio ambiente en el contexto de la economía de mercado**, en **Empresa y medio ambiente**, coord. por Ruesga, S. y Durán, G. *Pirámide.*

(321) Ruesga, S. y Durán, G., coord. (1995) : **Empresa y medio ambiente**. *Pirámide.*

(322) Ruff, L. (1973): **The economic common sense of pollution**, en Enthoven, A. y Freeman III, A., edit. (1973): **Pollution, resources and the environment**. *W. W. Norton and Company.*

(323) Runge, C. (1995): **Trade, pollution and environmental protection**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(324) San Juan, C. (1993): **Conservación de la naturaleza y racionalidad económica**, en *Economistas nº 55.*

(325) San Juan, C. y Montalvo, A., coord. (1996): **Environmental economics in the European Union**. *Mundiprensa/Univ. Carlos III.*

(326) Schmutzler, A. y Goulder, L. (1997): **The choice between emission taxes and output taxes under imperfect monitoring**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 32.*

(327) Segerson, K. (1995): **Liability and penalty structures in policy design**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(328) Segerson, K. y Miceli, T. (1998): **Voluntary environmental agreements: Good or bad news for environmental protection?**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 36.*

(329) Serrano, F. (1991): **Cogeneración y renovables, dos oportunidades para el control de la demanda de energía**, en *Economistas nº 47.*

(330) Sierra, V. (1991) : **Medio ambiente y Mercado Único Europeo**, en *Información Comercial Española nº 690.*

(331) Sierra, V. (1992): **La política ambiental comunitaria: Una carrera de obstáculos**, en *Información Comercial Española nº 711.*

(332) Sierra, V. (1993) : **CE : ayudas públicas, competitividad y medio ambiente**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2371.*

(333) Sierra, V. (1994) : **El déficit medioambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2437.*

(334) Sierra, V. (1996) : **La utilización de instrumentos fiscales y de mercado en la política ambiental**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2484.*

(335) Sierra, V. (1998): **Fiscalidad medioambiental y competitividad: incompatibilidades y perspectivas**, en *Boletín de Información Comercial Española nº 2570.*

(336) Silva, E. y Caplan, A. (1997): **Transboundary pollution control in federal systems**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 34.*

(337) Silverstein, M. (1991) : **El factor ambiental**. *Pirámide.*

(338) Smith, S. (1992) : **The distributional consequences of taxes on energy and the carbon content of fuels**, en *European Economy, Special edition nº 1/1992* (1992) : **The economics of limiting CO_2 emissions.**

(339) Smith, S. (1994) : **Qui supportera les côuts des politiques visant à parer au changement climatique ? Effets redistributifs et action des pouvoirs publics**, en OCDE/AIE (1994) : **Les aspects économiques du changement climatique**. *OCDE/AIE.*

(340) Snape, R. (1992): **El medio ambiente, el comercio internacional y la competitividad**, en Anderson, K. Y Blackhurst, R., edit. (1992): **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Mundiprensa.*

(341) Standaert, S. (1992) : **The macro-sectoral effects of an EC-wide energy tax : simulation experiments for 1993-2005**, en *European Economy, Special Edition nº 1/1992.* **The economics of limiting CO_2 emissions**.

(342) Sterner, T. (1996) : **Tax expenditures and the environment**, en OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE.*

(343) Stevens, B. (1988) : **Fiscal implications of effluent charges and input taxes**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 15.*

(344) Stranlund, J. (1997): **Public technological aid to support compliance to environmental standards**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 34.*

(345) Tietenberg, T. (1993): **Economic instruments for environmental regulation**, en Markandya, A. y Richardson, J. (1993): **The Earthscan reader in environmental economics**. *Earthscan Publications.*

(346) Tietenberg, T. (1994): **Environmental economics and policy**. *Harper Collins.* 2ª edic. en 1998.

(347) Tietenberg, T. (1994): **Implementation issues for globally tradable carbon entitlements**, en Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier.*

(348) Tietenberg, T. (1995): **Transferable discharge permits and global warming**, en Bromley, D., edit. (1995): **The handbook of environmental economics**. *Blackwell.*

(349) Tisdell, C. (1990) : **Natural resources, growth and development**. *Praeger.*

(350) Tomás Carpi, J. (1997): **Globalización económica y desarrollo sostenible: aportación a un debate**, en *Información Comercial Española nº 761.*

(351) Turner, R. ; Pearce, D. y Bateman, I. (1994) : **Environmental economics : An elementary introduction**. *Harvester Wheatsheaf.*

(352) Ulph, D. (1996): **Environmental policy and international trade when goverments and producers act strategically**, en *Journal of Environmental Economics and Management, vol. 30.*

(353) Ulph, D. (1997): **Environmental policy and technological innovation**, en Carraro, C. y Siniscalco, D., coord. (1997): **New directions in the economic theory of the environment**. *Cambridge University Press.*

(354) Van Ierland, E., coord. (1994): **International environmental economics**. *Elsevier.*

(355) Varios autores (1993): **Diccionario de la Naturaleza**. *Espasa Calpe.*

(356) Verbruggen, H. (1993): **The trade effects of environmental instruments**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*

(357) Villamil, A. y Maties, J. (1998): **Política económica del medio ambiente. Aplicaciones empresariales**. *CEURA.*

(358) Weyant, J. (1993) : **Costs of reducing global carbon emissions**, en *Journal of Economic Perspectives, vol. 7, nº 4*

(359) Whitehouse, E. (1996) : **Tax expenditures and environmental policy**, en OCDE (1996) : **Subsidies and environment : Exploring the linkages**. *OCDE.*

(360) Wiese, A ; Rose, A, Schluter, G. (1995) : **Motor-fuel taxes and househlod welfare : An applied general equilibrium analysis**, en *Land Economics, vol. 71, nº 2.*

(361) Winters, L. (1992) : **Las repercusiones de la reducción de las emisiones de gases termoactivos sobre el comercio y el bienestar : estudio de las estimaciones empíricas**, en Anderson, K. y Blackhurst, R. : **El comercio mundial y el medio ambiente**. *Edit. Mundiprensa.*

(362)Yábar, A., edit. (1998): **Fiscalidad ambiental**. *CEDECS.*

(363) Zamparutti, A. y Klavens, J. (1993) : **Environment and foreign investment in Central and Eastern Europe : Results from a survey of Western corporations**, en OCDE (1993) : **Environmental policies and industrial competitiveness.** *OCDE.*