



Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública, 173-(2/2005): 165-191  
© 2005, Instituto de Estudios Fiscales

## Fiscalidad sobre el transporte rodado: una revisión crítica de su efectividad internalizadora \*

TERESA PALMER TOUS

ANTONI RIERA FONT

Universidad de las Islas Baleares (UIB)

Recibido: Noviembre, 2003

Aceptado: Mayo, 2005

### Resumen

Desde la década de los noventa han surgido múltiples estudios que, en el ámbito de la Unión Europea, han tenido como objetivo la estimación de las externalidades ligadas a las actividades de transporte en un intento de internalizarlas con la ayuda de instrumentos impositivos y mejorar, así, la eficiencia del sector. En este artículo se realiza una revisión de la fiscalidad a la que actualmente está sujeta el transporte rodado, al objeto de identificar su verdadera caracterización correctora y, en caso contrario, identificar las pautas que deberían introducirse para incrementar la efectividad internalizadora.

*Palabras clave:* externalidades, transporte rodado, impuestos, efectividad internalizadora.

*Clasificación JEL:* H23, R41, R48.

### 1. Introducción

Desde la aprobación del Libro Verde sobre tarificación justa y eficiente del transporte (Comisión Europea, 1995a), la Unión Europea, a través de la publicación de distintos documentos (Comisión Europea, 2000, 2001), ha resaltado la necesidad de aplicar el principio de eficiencia en el transporte, dada la envergadura de las externalidades asociadas a dicha actividad<sup>1</sup>. Así, para el caso concreto del transporte rodado<sup>2</sup>, destacan no sólo los actuales costes externos derivados del deterioro ambiental (contaminación atmosférica y acústica), sino también la futura negativa evolución de las emisiones según se desprende de las proyecciones de crecimiento del sector transporte realizadas por la Comisión Europea para el año 2010 (Comisión Europea, 2001). En este sentido, resulta especialmente preocupante la colaboración del transporte rodado en el incremento de la contaminación atmosférica y su contribución al «cambio climático», así como los problemas derivados de la accidentalidad y de la congestión.

---

\* Departamento de Economía Aplicada. Ctra. Valldemossa s/n, km. 7,5, Edificio Gaspar Melchor de Jovellanos, Palma de Mallorca, CP 07122, Baleares, e-mail: teresa.palmer@uib.es, antoni.riera@uib.es

Un breve repaso a la política europea en materia de transportes y medio ambiente permite afirmar que la visión regulatoria ha sido predominante en la práctica, frente al uso de incentivos basados en precios. El elemento esencial que caracteriza a estas medidas de regulación es que alteran, reduciéndolo, el conjunto de opciones al que se enfrentan los agentes económicos. Un claro ejemplo de ello es la prohibición de uso y consumo de determinados productos (por ejemplo, la gasolina con plomo), el establecimiento de niveles de calidad del combustible, estándares de emisión más o menos estrictos (ruidos, gases), programas de mantenimiento e inspección de vehículos, normativas de eficiencia energética (kilómetro recorrido por litro de combustible), etc. (Comisión Europea, 1995b, 1998a, 1998b). Sin embargo, el consenso en Europa es cada vez mayor en torno a la necesidad de utilizar instrumentos de mercado en lugar de las denominadas medidas de «regulación y mando» o, en términos más coloquiales de «orden y mando»<sup>3</sup>. En concreto, la Comisión Europea se ha declarado abiertamente favorable a la utilización de impuestos o cargas, por sus notables ventajas en términos de eficiencia tanto estática como dinámica, el cumplimiento del principio «Quien contamina, paga» y la capacidad de obtener ingresos (OCDE, 1997)<sup>4</sup>. No obstante, es preciso reconocer el importante papel que juega la regulación (Comisión Europea, 2000, 2001), cuando menos para, primero, delimitar lo que constituye una degradación ambiental<sup>5</sup> y, segundo, garantizar el cumplimiento de un determinado objetivo considerado como un estándar deseable. Y es que, precisamente, una de las principales dificultades de la implementación de instrumentos económicos basados en el precio descansa en el establecimiento del nivel de actividad eficiente<sup>6</sup>, entendido como aquel en el que se igualan los costes marginales sociales (como suma de los costes privados más los costes ambientales y de congestión) y los beneficios marginales obtenidos por el usuario adicional (un viaje adicional) o que cumple con los requisitos de optimalidad paretiana en su versión débil o fuerte.

El objetivo del presente trabajo es revisar los instrumentos impositivos aplicados al transporte rodado en el ámbito de la Unión Europea con la intención de comprobar su verdadera efectividad correctora. Para ello, el artículo se estructura en cuatro apartados. Tras esta breve introducción, en primer lugar, se realiza una breve descripción de las externalidades del transporte rodado, así como de las metodologías de valoración más utilizadas —elemento esencial en el proceso de internalización de los costes externos—. Posteriormente, se presentan las principales áreas de imposición que experimentan los vehículos y su uso. Finalmente, se lleva a cabo un análisis de los impuestos aplicados a la luz de ciertos criterios que permiten medir su intencionalidad internalizadora para cada una de las externalidades descritas.

## **2. Identificación y valoración de las externalidades asociadas al transporte rodado**

Las externalidades ambientales más importantes del transporte rodado se relacionan con los problemas de contaminación atmosférica y empeoramiento del «calentamiento global», y con los problemas derivados del ruido. Sin embargo, junto a estos costes externos ambientales propiamente dichos, aparece un conjunto de externalidades cuya importancia recomienda también su estudio, como son los problemas derivados de la accidentalidad y de la congestión<sup>7</sup>.

## 2.1. Externalidades atmosféricas

El consumo de energía asociado al transporte por carretera representa en torno al 80 por 100 del consumo de energía total del sector (Ministerio de Economía, 2003) siendo en gran medida responsable de los contaminantes atmosféricos más habituales, así como de las emisiones de dióxido de carbono. La relación entre consumo de combustible y emisiones atmosféricas es distinta en función del contaminante analizado. Así, mientras que en el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> la relación es más o menos directa, en las emisiones de otros contaminantes atmosféricos influyen, junto al consumo, la tecnología del motor, el tipo de conducción, etcétera.

De este modo, se acepta que el consumo de combustibles fósiles del transporte explica el 25 por 100 de las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que convierte al sector en uno de los protagonistas del agravamiento del «calentamiento global» (OCDE, 2001a). Por otro lado, el uso de automóviles, autocares o camiones contribuye a la contaminación atmosférica, al ser responsable del 65 por 100 de las emisiones de NO<sub>x</sub>, del 70 por 100 de las emisiones de CO, del 45 por 100 de las emisiones de COVs y del 5 por 100 de las emisiones de SO<sub>2</sub>, esencialmente a causa del contenido de azufre en combustibles (EEA&WHO, 1997). Asimismo, según datos de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1999), en torno al 40 por 100 de las emisiones de pequeñas partículas proceden de los gases de expulsión de tubos de escape.

Cada uno de los contaminantes emitidos colabora, aunque en distinta medida, en la aparición de diversos problemas atmosféricos en el ámbito local (*smog* fotoquímico urbano), regional («lluvia ácida» e incremento del ozono troposférico) y global («cambio climático») con los consiguientes impactos sobre la salud humana, sin olvidar los posibles daños sobre la vegetación y ecosistemas, el deterioro en la productividad del suelo, la enfermedad de los bosques o los daños en edificios, materiales y en el patrimonio cultural. Concretamente, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA, 2003), se estima que la contaminación atmosférica relacionada con el transporte es responsable anualmente de unos 25.000 nuevos casos de bronquitis crónica en adultos, más de 290.000 episodios de bronquitis infantil y más de medio millón de ataques de asma.

Para estimar el valor económico de los costes externos derivados de las emisiones atmosféricas del transporte se recomienda utilizar la metodología basada en el denominado enfoque *bottom-up* frente al *top-down*, dado que el enfoque *bottom-up* maneja datos de emisiones desagregados para un determinado espacio geográfico y, a partir de valores específicos de la zona, estima sus efectos. Por el contrario, el enfoque *top-down* maneja datos agregados y, posteriormente, traslada los resultados a ámbitos inferiores. La defensa del enfoque *bottom-up* se justifica, entre otros motivos, por la influencia de las características geográficas en los daños de emisiones del transporte —tales como la población expuesta o las condiciones meteorológicas— lo que permite calcular los costes marginales externos de las distintas actividades de transporte.

Siguiendo a Bickel *et al.* (1997), el desarrollo de la metodología *bottom-up* consiste en una secuencia de tareas que comprende la medición de las emisiones derivadas de un viaje adicional, la modelización de los niveles de concentración, la identificación de las funciones

dosis-respuesta y la correspondiente valoración económica. De esta forma, los autores proporcionan finalmente el coste por gramo de contaminante emitido en distintas ciudades europeas, combinado con factores de emisión (pasajero-km, tonelada-km, etc.) según la tipología del vehículo (en función de su tamaño, combustible utilizado o tecnología de las emisiones). Algunos de los resultados de esta investigación son, de hecho, utilizados habitualmente en distintos trabajos relativos a la valoración económica de los costes externos del transporte en Europa (Rennings *et al.*, 2001; Proost y Van Dender, 1999). En efecto, la transferabilidad de resultados es una posibilidad cierta pero, para que sea de alguna utilidad, se deben cumplir una serie de criterios (Desvousges, *et al.*, 1998) no siempre fáciles de validar.

Asimismo, destacan los modelos de valoración económica del impacto del «cambio climático», basados, por un lado, en la estimación del daño actual de las emisiones de CO<sub>2</sub>, aplicando distintas tasas de descuento a las estimaciones de daños futuros y, por otro, en la estimación de un «precio sombra» definido como el impuesto necesario para mantener las emisiones en una trayectoria descrita como recomendable por el modelizador. A los efectos de este análisis, si bien es más relevante la primera opción, existen cuestiones fundamentales en el proceso de valoración económica del medio ambiente que confieren a cualquier valoración un carácter muy particular. Así, la consideración de factores equitativos, tanto en su aspecto personal o espacial (factores de ponderación distributivos) como en su aspecto temporal (tasa social de descuento), afecta a las distintas valoraciones. En este sentido, recientemente, Tol (2005) ha realizado una revisión de algunos de los trabajos encaminados a la estimación de los daños marginales de las emisiones, obteniendo un rango de valores ciertamente disperso como consecuencia de las distintas tasas de descuento y factores de ponderación aplicados.

Por otro lado, aunque con la segunda opción no se obtiene la valoración económica de los costes externos derivados de las emisiones, sino, más bien, los costes marginales de alcanzar un determinado objetivo ambiental, existen multitud de trabajos enfocados a la estimación de los «precios sombra» a la hora de determinar cuál debe ser el precio de la tonelada en el cumplimiento de las exigencias de Kioto como referencia. Así, por ejemplo, Capros y Mantzos (2000) presentan un rango de valores situado entre 5 a 38 euros por tonelada para alcanzar las metas de Kioto. Asimismo, Schreyer *et al.* (2004) obtienen un valor sombra de 140 euros por tonelada emitida, con un objetivo de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte del 50 por 100 para el año 2030 respecto los niveles de 1990, superiores —en este caso— a las exigencias de Kioto.

## 2.2. Externalidades acústicas

La contaminación acústica aparece como otro de los impactos ambientales del transporte de más fácil percepción, cuya mayor presencia se detecta en zonas urbanas<sup>8</sup>. Cerca de 450 millones de personas en toda Europa (el 65 por 100 de la población) están expuestas a niveles elevados de contaminación acústica<sup>9</sup> y cerca de 113 millones a niveles a partir de los cuales los efectos del ruido empiezan a ser considerados perjudiciales para la salud —por encima de los 65 dB (A)— dada la posibilidad de agravamiento de problemas de tensión y en-

fermedades cardiovasculares. Destacan, además, la depreciación que provoca en las propiedades cercanas a las zonas afectadas y las pérdidas de productividad derivadas de la pérdida de concentración y del menor descanso. Actualmente, se estima que los vehículos de motor someten a casi el 20 por 100 de la población a niveles de ruido superiores a 65 dB en la mayoría de países de la UE. A ello se añade un previsible agravamiento del problema, debido al constante incremento del tráfico rodado, a pesar de la implementación de políticas dirigidas a estabilizar los niveles actuales.

La estimación de los costes asociados a distintos niveles de ruido es extremadamente compleja dada la multitud de variables que es preciso tomar en consideración, como el número de habitantes afectados, su sensibilidad al ruido —la cual, a su vez, depende del tipo de asentamiento y del momento del día—, etc. La metodología *bottom-up*, a través de la cual se elaboran distintos modelos de emisión-dispersión en función del tráfico y del tipo de asentamiento, es habitualmente utilizada en la literatura para calcular índices de ruido asociados a la circulación de un vehículo adicional, cuando se sobrepasa el umbral de emisiones sonoras determinado previamente. Posteriormente, una vez recogidos tanto el comportamiento de los agentes generadores de ruido (vehículos y sus movimientos) como los receptores del mismo (personas realizando distintas actividades), el analista puede proceder a aplicar algunos de los métodos de valoración económica del medio ambiente, contando para ello con varias posibilidades. En efecto, se podría empezar calculando los costes de reposición o analizando el coste de las medidas defensivas adoptadas por las personas afectadas por los elevados niveles de ruido. Sin embargo, desde el punto de vista de la eficiencia presentan notables deficiencias (Azqueta, 2002). De ahí que la literatura opte por llevar a cabo dicha valoración económica a través de la revelación o declaración de preferencias individuales, según se extraigan de la observación de comportamientos en mercados relacionados —precios hedónicos— o de la respuesta a cuestiones explícitas sobre la disposición a pagar —valoración contingente—. En este sentido, la mayoría de trabajos dedicados a la valoración económica de los costes ambientales derivados de las emisiones acústicas del transporte utiliza el método de precios hedónicos, si bien son cada vez más frecuentes las aplicaciones basadas en la metodología de valoración contingente.

La metodología de precios hedónicos permite valorar los costes del ruido a través de los cambios en los valores de la propiedad ante variaciones unitarias del nivel de contaminación acústica. Así, por ejemplo, Pearce y Markandya (1989) utilizan este método para determinar un cambio entre el 0,08 por 100 y 0,88 por 100 del precio de la propiedad por variaciones unitarias en el nivel de decibelios para ciertas ciudades americanas. Por otro lado, Proost y Van Dender (1999) valoran monetariamente el coste del ruido, basándose en los valores medios obtenidos por la literatura en torno a un 0,5 por 100 de pérdida de valor por incremento unitario de decibelios y un valor medio de las casas de 70.600 euros. La disposición a pagar, así, proporciona una aproximación a los costes del ruido<sup>10</sup>. Sin embargo, el supuesto de que la disposición a pagar no cuantifica correctamente los impactos físicos del ruido, lleva a añadir en muchos estudios estimaciones del daño en términos de incrementos de riesgo de sufrir infartos cardíacos<sup>11</sup>. Para ello se recomienda la introducción progresiva de funciones de dosis-respuesta, que incluya enfermedades y muertes prematuras por la hipertensión creada por

la exposición a niveles excesivos de ruido, así como reducciones en el bienestar. De hecho, Banfi *et al.* (2000) utilizan valoraciones basadas en la disposición a pagar para reducir las perturbaciones sonoras junto a los costes externos en términos de salud por la exposición a niveles excesivos de ruido (por encima del umbral considerado) para obtener estimaciones de los costes externos del ruido en Europa <sup>12</sup>.

### 2.3. Externalidades de accidentes

La importancia de los problemas derivados de la accidentalidad es manifiesta. Cada año mueren en accidentes de tráfico en torno a 40.000 personas en el conjunto de la Unión Europea, la mayoría en carretera <sup>13</sup>, y se contabilizan más de 1.700.000 heridos (Comisión Europea, 2001).

En la identificación y valoración de los costes de los accidentes constituye un elemento clave el concepto de «riesgo de accidente», el cual varía según el volumen de tráfico, la distancia recorrida, el tipo de vehículo, de carretera y de conductor. Una vez se ha determinado la probabilidad de que un accidente ocurra, los costes de los accidentes, siguiendo la terminología habitual en economía del transporte (Jansson, 1998), pueden desglosarse en dos grandes categorías: costes tangibles y costes intangibles. Los primeros surgen como consecuencia de la pérdida esperada de producción neta de las personas heridas o muertas en accidentes, de los costes de tratamiento médico, de los daños sobre materiales y otros costes claramente estimables en términos económicos, como los costes administrativos (también denominados *hard cost*, siguiendo la nomenclatura de la Comisión Europea, 1995). Entre los costes intangibles, destacan los asociados al dolor y sufrimiento derivado de las heridas o de la muerte por accidente —tanto para el afectado como para familiares y amigos— que son de difícil estimación al introducirse cuestiones de carácter moral o ético.

Tradicionalmente, la cuantificación de los costes de accidentalidad se ha basado en el enfoque del capital humano (OECD&ECMT, 1993), es decir, en las pérdidas económicas a consecuencia del accidente, siendo el principal componente el valor descontado presente de la producción futura de la víctima. Las deficiencias derivadas del uso de este enfoque son, en algunos casos, obvias, como es la obtención de un valor presente negativo de una persona jubilada o la infravaloración de los costes reales al no incorporar apropiadamente los costes asociados al dolor y sufrimiento, o costes inmateriales. El método de capital humano supone, así, prescindir de los elementos del coste de difícil valoración económica. Para lograr una aproximación a todos los costes, incluidos estos últimos, se recomienda el uso de algún enfoque que refleje la disposición a pagar para reducir marginalmente el riesgo de accidente actual o, lo que es lo mismo, para incrementar la seguridad. Jones-Lee (1992), por ejemplo, repasa algunos de los estudios realizados para obtener el «valor de una vida estadística» a través de la valoración contingente, obteniendo una media de 2,8 millones de euros. Por otro lado, Bickel *et al.* (1997), a través de un metaanálisis sobre estudios basados en la valoración contingente y precios hedónicos realizados en las décadas de los setenta y ochenta, recomienda una estimación, para 1995, de 3,1 millones de euros. Asimismo, Carthy *et al.* (1999), a la vista del riesgo de sobrevaloración que se deriva del método de valoración contingente,

elaboran una sofisticada encuesta a través de la cual obtienen un rango de valores situados entre 0,7 y 2,3 millones de euros.

En este punto, debe destacarse que, a diferencia de los costes ambientales del transporte, los costes de los accidentes no son totalmente externos, dado que existen costes tangibles que son cubiertos por el seguro del conductor que se incorpora al tráfico. Por otro lado, cabe suponer que el usuario internaliza el riesgo al que se expone cuando toma la decisión de viajar, así como el posible sufrimiento de sus familiares y amigos en caso de padecer un accidente (HLG, 1999c). De este modo, sólo los costes no incluidos en la prima deben ser valorados en la búsqueda de una correcta internalización de los costes externos de los accidentes. En este sentido, la relación existente entre el flujo de vehículos y la probabilidad o riesgo de accidentes influye en la magnitud de los costes y, con ello, en los costes externos. En concreto, cuando la incorporación de un usuario individual implica un incremento de riesgo de accidentes del resto de usuarios del sistema, i.e. elasticidad distinta de cero, deben añadirse los costes externos vinculados a otros grupos de usuarios involucrados en el siniestro <sup>14</sup>.

#### 2.4. Externalidades de congestión

El continuo incremento del parque automovilístico provoca también situaciones de congestión, empeorando el bienestar de los usuarios de infraestructuras. Así, parece probado que, a pesar de la mejor dotación de infraestructuras, existen problemas de saturación en el uso de la mayoría de redes de transporte, tanto en el ámbito europeo como estatal y autonómico. En este sentido, según la Comisión Europea (1995a) los costes de congestión son las externalidades más relevantes del transporte.

Los costes de congestión aparecen cuando la incorporación de un vehículo adicional al sistema supone un incremento de costes, dada la repercusión que tiene en la velocidad media del conjunto de usuarios de la red. En concreto, la relación entre los distintos volúmenes de tráfico y la velocidad, conocida en la literatura como *speed-flow*, muestra cómo se va reduciendo la velocidad media a medida que aumenta la densidad de tráfico. A su vez, la reducción de velocidad se traduce en un incremento de costes medios individuales <sup>15</sup>, al aumentar los gastos operativos (combustible utilizado, coste mantenimiento del vehículo en neumáticos, frenos, etc.) y los costes en términos de tiempo (dependientes del valor del tiempo utilizado). Sin embargo, la introducción de un vehículo adicional no sólo supone incrementar los costes medios individuales, sino que, como consecuencia de la congestión, se incrementan los costes medios de todos los usuarios del sistema, que derivan en costes marginales crecientes, en términos de pérdidas incrementales de tiempo <sup>16</sup>. De este modo, los costes marginales sociales, representativos del incremento de costes que soportan tanto el conductor que se incorpora como el resto de conductores ya usuarios de la red, son superiores a los costes medios adicionales soportados, y percibidos, por el conductor individual. La diferencia entre los costes marginales sociales y los costes marginales privados refleja los costes marginales externos de congestión en los distintos niveles de flujo de tráfico.

La estimación de estos costes requiere del conocimiento de diversas variables. En primer lugar, es básico disponer de datos sobre la relación *speed-flow* establecida <sup>17</sup> lo que permite conocer la influencia de un usuario marginal en la velocidad y, por tanto, en los costes en términos de tiempo. Precisamente, otro requisito esencial en la valoración de los costes marginales externos de congestión es la disposición de un valor del tiempo, representativo de la cantidad máxima que un individuo estará dispuesto a pagar por ahorrar tiempo o el mínimo necesario para aceptar una mayor duración del viaje. De hecho, en los diversos estudios realizados sobre costes externos de congestión, un elemento clave ha sido la obtención de la valoración marginal del tiempo que realizan los usuarios. Esta valoración será mayor o menor en función del motivo del viaje (trabajo u ocio) <sup>18</sup>, el momento del día, según sean viajes urbanos o interurbanos, el medio de transporte o las características particulares del usuario, sobre todo en términos de renta (Wardman, 1997). Por ello, la estimación del valor marginal del tiempo requiere de una metodología que incorpore, en la medida de lo posible, tales factores.

En el ámbito europeo, se han desarrollado distintos proyectos de estimación de los costes externos de congestión. Así, Mayeres y Van Dender (2001) estiman un coste marginal externo de congestión utilizando valores sobre la disposición a pagar para ahorrar tiempo en el uso de medios de transporte públicos y privados, realizados en Holanda, según diferentes propósitos de viaje (Hague Consulting Group, 1990). Asimismo, Banfi *et al.* (2000) estiman los costes de congestión a través de 3 posibles vías, entre las que se incluye la estimación de los costes adicionales en términos de tiempo y operativos con relación a una situación de no-congestión, utilizando el valor del tiempo presentado por el estudio coordinado por Nash (1998).

Así, la relevancia de las externalidades del transporte rodado y la voluntad manifiesta de aplicar el principio de eficiencia en el transporte recomiendan la aplicación de políticas de corrección centradas en el sector orientadas a alcanzar el nivel óptimo de utilización del vehículo. La introducción de impuestos resulta, sin duda alguna, uno de los posibles mecanismos de internalización.

### **3. Imposición en el transporte rodado en la Unión Europea**

A la vista de la importancia de las externalidades asociadas al transporte rodado, a continuación se revisan en este apartado las distintas medidas fiscales adoptadas en el seno de la Unión Europea (UE) sobre el transporte rodado para, posteriormente, analizar su verdadera efectividad en la corrección de las distintas externalidades identificadas. La característica fundamental de las distintas medidas vigentes en estos momentos es que obligan al propietario de un vehículo a pagar por su adquisición, propiedad o uso. Éstas pueden clasificarse en dos grandes grupos, atendiendo a su carácter fijo o variable.

#### **3.1. Gravámenes fijos**

La principal característica de los impuestos fijos sobre el transporte rodado, además de su estrecha relación con el vehículo, es su nula variabilidad, al no estar relacionado el pago

con la distancia recorrida. Entre los gravámenes no variables destacan los impuestos a la adquisición e impuestos a la propiedad de vehículos. Así, en el momento de adquisición de un vehículo nuevo se realiza un único pago del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y la liquidación del correspondiente Impuesto de matriculación, mientras que la propiedad del vehículo obliga a un pago anual a través del Impuesto de circulación.

Tal y como muestra el cuadro 1, el IVA existe en todos los países de la Unión Europea (UE), aunque los tipos oscilan desde el 15 por 100 de Luxemburgo, el 16 por 100 de Alemania o España, hasta el 25 por 100 de Suecia o Dinamarca. Por otro lado, el Impuesto de matriculación o registro de vehículos de motor, que grava la adquisición de automóviles y otros medios de transporte particular, se aplica en la mayoría de estados miembros para los vehículos de pasajeros, si bien los tipos varían considerablemente, destacando las elevadas cargas aplicadas en Dinamarca, Finlandia o Grecia.

**Cuadro 1. Cargas fijas ligadas a la adquisición y a la propiedad**

País	IVA	Impuesto de Matriculación	Impuesto de Circulación
Alemania . . . . .	16	NO	SÍ
Austria . . . . .	20	SÍ	SÍ
Bélgica . . . . .	21	SÍ	SÍ
Dinamarca . . . . .	25	SÍ	SÍ
España . . . . .	16	SÍ	SÍ
Finlandia . . . . .	22	SÍ	SÍ
Francia . . . . .	19,6	NO	SÍ
Grecia . . . . .	18	SÍ	SÍ
Holanda . . . . .	17,5	SÍ	SÍ
Irlanda . . . . .	21	SÍ	SÍ
Italia . . . . .	20	SÍ	SÍ
Luxemburgo . . . . .	15	NO	SÍ
Portugal . . . . .	17	SÍ	SÍ
Reino Unido . . . . .	17,5	NO	SÍ
Suecia . . . . .	25	NO <sup>20</sup>	SÍ

*Fuente:* Comisión Europea, 2002.

El Impuesto de circulación anual, por su parte, se aplica en todos los estados miembros<sup>19</sup>, tanto en vehículos de pasajeros como en vehículos comerciales, hallándose los mayores tipos en Dinamarca, Holanda e Irlanda.

### 3.2. Gravámenes variables

La variabilidad de los tributos sobre el transporte rodado responde a la voluntad de gravar no sólo la adquisición y propiedad de vehículos, sino también el uso de los mismos. Entre estas cargas destacan los gravámenes sobre combustibles, así como algunas figuras vinculadas a la utilización de infraestructuras.

### 3.2.1. Cargas sobre combustibles

La aplicación de cargas sobre combustibles es generalizada en casi todos los países de la UE, predominando el IVA y otros impuestos al consumo (ECMT&INFRAS, 2000). La débil elasticidad de la demanda con relación al precio y amplitud de la base tributaria explica la elevada carga fiscal que afecta a los combustibles, con independencia de posibles intenciones ambientales.

Los impuestos especiales sobre el consumo de combustibles, aplicado en todos los países de la UE, son, precisamente, los causantes de la elevada presión fiscal de este tipo de productos en todos los países. En el caso español, en torno al 80 por 100 de la fiscalidad aplicada a los productos petrolíferos se corresponde con este tipo de gravámenes. Por otro lado, los impuestos específicos sobre el consumo de combustibles tienden a ser distintivos de los productos, aplicándose generalmente los más gravosos a la gasolina respecto el gasóleo (a excepción del Reino Unido). El trato favorable a este combustible se ha basado en su utilización intensiva en operaciones comerciales, así como a razones ambientales teóricas, por su mayor eficiencia energética.

Cabe destacar en este punto la enorme disparidad en la fiscalidad aplicada a los carburantes en los distintos países europeos tanto en un tipo de combustible como en otro, tal y como refleja el cuadro 2. En cualquier caso, los mayores tipos corresponden al Reino Unido (742 euros/1.000 litros en ambos combustibles) y los menores a Grecia (con unos impuestos equivalentes a 296 euros/1.000 litros para la gasolina eurosúper y 245 euros/1.000 litros para el gasóleo).

**Cuadro 2. Impuestos sobre combustibles (julio 2002)**

País	Gasolina eurosúper *	Gasóleo *
Alemania	624	440
Austria	414	282
Bélgica	507	290
Dinamarca	548	370
España	396	294
Finlandia	559	304
Francia	574	376
Grecia	296	245
Holanda	627	345
Irlanda	401	326
Italia	542	403
Luxemburgo	372	253
Portugal	479	272
Reino Unido	742	742
Suecia	510	337

Fuente: Comisión Europea, 2002.

\* Cifras en euros/1.000 litros.

En este contexto, se sitúa la propuesta de armonización de los impuestos que gravan el carburante en el ámbito europeo de 1997, que fue rechazada por España en el ejercicio de su derecho de veto en 1999<sup>21</sup>. La actitud española responde a la convicción de que tal propues-

ta pretendía evitar pérdidas de competitividad en un contexto de mercado único de aquellos países que habían llevado a cabo procesos de reforma fiscal, en los que la inclusión de impuestos energéticos constituía un importante componente, frente al argumento ambiental de la propuesta (Escobar, *et al.*, 2001).

Asimismo, en todos los países se aplica un impuesto diferencial a favor de la gasolina sin plomo, aunque las diferencias en la carga fiscal son sustanciales. Gran Bretaña, Francia y Finlandia presentan las mayores cargas con relación a su precio (en torno al 80 por 100); mientras que España, Portugal, Grecia y Luxemburgo presentan menores ratios (en torno al 70 por 100).

### 3.2.2. *Cargas relacionadas con el uso de infraestructuras*

Junto a las cargas sobre combustibles, se aplican otras cargas relacionadas con el uso del vehículo como la tasa anual por el uso de infraestructuras, también conocida como «Euroviñeta» (Parlamento Europeo, 1999) o distintos tributos vinculados a la utilización de espacios congestionados.

La «Euroviñeta» obliga a los vehículos pesados que circulan por las autopistas de 7 estados —que no cobraban peaje en el momento de su entrada en vigor en julio de 2000—<sup>22</sup> a realizar un pago fijo anual. El gravamen se calcula en función del número de ejes del vehículo, dada su supuesta relación con el grado de deterioro de las infraestructuras y nivel de impacto ambiental<sup>23</sup>.

Asimismo, destaca la proliferación de propuestas para lograr la reducción de la congestión a través de distintos mecanismos de tarificación dada la importancia de estos costes externos, sobre todo en zonas urbanas. Los ejemplos de impuestos relacionados directamente con la utilización de un espacio congestionado son múltiples, destacando la aplicación de licencias para circular por espacios congestionados (*Area Licensing Scheme*), las tasas para acceder a zonas congestionadas a través de «anillos» (*Cordon Tolls*) y los sistemas de tarificación electrónica (*Electronic Road Pricing*). Las licencias y las tasas pueden ser implementadas a través de una tecnología relativamente simple, mientras que la tarificación electrónica requiere de la aplicación de sistemas de comunicación más avanzados.

A diferencia de las licencias de circulación, que permiten que un vehículo pueda utilizar un espacio vial congestionado en un determinado horario, previa identificación del pago de tal licencia, las tasas permiten el acceso a una determinada área geográfica. Por otro lado, la identificación del vehículo en los sistemas de tarificación electrónica, puede realizarse a través de dos vías: externa (o medición «fuera del vehículo») e interna (medición «dentro del vehículo»). Los métodos en los que se ha apoyado la identificación externa del vehículo que circula por el área sujeta a la carga han ido evolucionando con los avances tecnológicos, desde los lectores ópticos incorporados en el parabrisas hasta las ondas de radio que permiten la lectura sin necesidad de aminorar la marcha. En cualquier caso, la información es transmitida a un sistema central donde se almacena y determina la tarifa que se carga al usuario, el cual puede abonarla mediante sistemas pre-pago o post-pago. El principal problema que se ha destacado a la hora de aplicar los dispositivos de cobro descritos es que identifican al

usuario suponiendo una intromisión clara en la privacidad, lo cual fue determinante en el desarrollo de otros métodos, igualmente electrónicos, que garantizaran el anonimato. De hecho, la falta de garantías de la privacidad que supone la aplicación de este sistema fue decisivo en el «fracaso» de la tarificación electrónica propuesta para Hong Kong a mediados de los ochenta.

Por el contrario, la identificación «interna», basada en el uso de tecnologías que permiten la identificación a través de tarjetas inteligentes (*smart cards*) incorporadas al vehículo, evita la personalización del cobro, al funcionar como una computadora integrada en el vehículo que descuenta automáticamente el importe del impuesto cada vez que circula por un punto en el que se aplica la tarificación. Aunque es una ventaja respecto los anteriores sistemas, también puede resultar un problema en caso de robo, dada la no titularidad de la tarjeta.

Como se ha podido comprobar, el abanico de posibilidades es bastante amplio. Sin embargo, atendiendo al propósito de este trabajo, de lo que se trata es de seleccionar, ante una externalidad determinada, aquellas medidas que permitan su internalización de la mejor forma posible. En este sentido, será conveniente comparar las distintas alternativas en función de su eficacia, eficiencia, flexibilidad y equidad.

#### **4. Revisión crítica de la fiscalidad desde el punto de vista de su efectividad correctora de las distintas externalidades**

La efectividad internalizadora de un impuesto depende no sólo del tipo impositivo sino también de la relación existente entre el bien sujeto a la carga, la base imponible, y el cambio de comportamiento que persigue (Palmer y Riera, 2003). Ambos elementos permiten analizar la validez de los instrumentos aplicados en la práctica en el seno de la UE a la hora de corregir las distintas externalidades asociadas al transporte rodado.

##### **4.1. Corrección de externalidades atmosféricas**

En la práctica, la caracterización ambiental de los impuestos fijos sobre el transporte rodado en la mayor parte de los países de la UE es muy limitada, lo que revela su auténtica finalidad recaudatoria. Así, los actuales gravámenes fijos aunque teóricamente están gravando un bien con efectos ambientales negativos, presentan una escasa relación con el uso del vehículo, elemento claramente más relevante que la adquisición o la propiedad del mismo a la hora de gravar las externalidades atmosféricas (dada la clara relación existente entre kilómetros recorridos y emisiones).

Una revisión de las bases imponibles de los impuestos asociados a la adquisición y tenencia de vehículos en la Unión Europea, resumida en el cuadro 3, permite confirmar que existen pocos ejemplos de diferenciación impositiva sobre la base del número de kilómetros recorridos o volumen de emisiones por kilómetro recorrido.

**Cuadro 3. Base imponible de los gravámenes fijos**

País	Impuesto Matriculación	Impuesto Circulación
Alemania	—	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> ) y emisiones del vehículo, tanto acústicas como generadoras de polución (1997). Tipo diferenciado s/gasolina-diésel
Austria	Precio sin IVA. Tipo diferenciado s/consumo combustible (1992)	Kw y caballos fiscales
Bélgica	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> )	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> )
Dinamarca	Precio con IVA. Tipo diferenciado s/ precio	Peso del vehículo. Tipo diferenciado s/ gasolina-diésel (1998). Conocido como <i>Green owner tax</i>
España	Precio sin IVA. Tipo diferenciado s/cm <sup>3</sup> motor (menos 1,6 litros: 7 por 100; más 1,6 litros: 12 por 100)	Caballos fiscales
Finlandia	Precio sin IVA	Peso total para coches diésel. Tipo fijo para coches gasolina (84-117 euros)
Francia	—	Caballos fiscales. Tipos varían s/provincias
Grecia	Precio sin IVA. Tipo diferenciado s/cm <sup>3</sup> motor. Se establece una reducción del impuesto para vehículos de bajo nivel de emisiones contaminantes.	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> )
Holanda	Precio sin IVA. Tipo diferenciado s/gasolina-diésel	Peso del vehículo. Tipo diferenciado s/gasolina-diésel. Varía s/provincia
Irlanda	Precio con IVA. Tipo diferenciado s/cm <sup>3</sup> motor	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> )
Italia	Cantidad fija (151 euros)	Kw
Luxemburgo	—	Capacidad del motor (cm <sup>3</sup> )
Portugal	B.I. son los cm <sup>3</sup> del motor	B.I. es la capacidad del motor (cm <sup>3</sup> ). Tipo diferenciado s/gasolina-diésel
Reino Unido	—	Emisiones CO <sub>2</sub> desde marzo 2001 (antes era la capacidad del motor)
Suecia	—	Peso del vehículo. Tipo diferenciado s/gasolina-diésel.

Fuente: Comisión Europea, 2002.

De este modo, la efectividad ambiental de los instrumentos impositivos fijos, descritos en el apartado 3.1, es dudosa, dada la lejana relación que mantienen con las características que definirían un impuesto óptimo, tanto en lo relativo a la estimación del tipo impositivo (en ningún caso relacionada con el daño marginal en el óptimo) como en la determinación de la base imponible —en este caso, el volumen de emisiones—. La incorporación —en el actual diseño del impuesto sobre matriculación y circulación— de los factores que determinan

el nivel de emisiones por kilómetro recorrido (influido por las características del vehículo, en cuanto a tecnología, combustible utilizado, etc.) mejoraría notablemente su intencionalidad ambiental. Este esquema impositivo permitiría a los agentes elegir entre degradar el medio, pagando un precio por ello, o evitar el pago, mediante la adquisición de vehículos más limpios, la realización de más y mejores mantenimientos o, simplemente, a través de una reducción en el uso del vehículo.

Los gravámenes variables, por su parte, penalizan el uso del vehículo, lo que constituye una de sus principales ventajas desde el punto de vista ambiental. Precisamente, la defensa de los gravámenes sobre combustibles (y de su incremento) descansa en su eficiencia para combatir el problema del «cambio climático» y la contaminación atmosférica<sup>24</sup>, dada la relación directa que existe entre consumo de combustibles fósiles y emisiones de dióxido de carbono; e indirecta entre consumo de combustibles y otro tipo de emisiones a través de la distancia viajada, a lo que se añaden costes administrativos bajos. En cualquier caso, el incremento de estos impuestos tiene efectos positivos sobre la eficiencia energética, al incentivar la reducción del consumo energético por km recorrido (Hoeller y Wallin, 1991).

A pesar de estas ventajas, la prácticamente nula diferenciación del impuesto en términos del impacto ambiental del carburante —derivado de la mayor o menor proporción de sustancias contaminantes emitidas al entrar en combustión— suaviza notablemente el potencial efecto desincentivador del gravamen. Para que exista mayor efectividad ambiental, es necesario ajustar la diferenciación impositiva existente entre gasolinas al verdadero coste ambiental de cada una para que puedan actuar como un correcto incentivo al consumo de combustibles más limpios<sup>25</sup>.

En este sentido, aunque no son la mayoría, existen ejemplos claros de diferenciación en la imposición de combustibles en función de criterios ambientales, distintos a la obligatoria diferenciación entre gasolina con plomo y sin plomo de todos los países comunitarios<sup>26</sup>. Así, existen tipos impositivos distintos según combustible utilizado en países como Holanda, Reino Unido o Suecia. La gasolina se diferencia desde 1998 en Holanda en función de tres elementos: con plomo/sin plomo; según la estación de servicio y según contenido de benceno; mientras el gasóleo es diferenciado según el contenido de azufre. Asimismo, en Reino Unido desde 1993, se aplican diferenciaciones similares según la calidad del combustible. Suecia, que aplica la diferenciación entre gasolina con plomo y sin plomo desde 1986, grava el gasóleo desde 1991 en función de emisiones de dióxido de carbono, contenido de componentes orgánicos volátiles cancerígenos y contenido de azufre. Esta última diferenciación impositiva tiene por objeto la reducción de problemas atmosféricos relacionados con la acidificación, comprobada la estable relación entre características del combustible y emisiones reales<sup>27</sup>.

Por otro lado, con relación a las cargas relacionadas con el uso de la carretera, toda vez que, teóricamente, varían su pago en función de la distancia recorrida, constituyen un posible instrumento próximo al óptimo en la corrección de externalidades ambientales. Obviamente, la incorporación de algún factor de emisiones por kilómetro en estos tributos supondría una mejora en la caracterización ambiental. Sin embargo, cabe destacar que una de las principa-

les críticas realizadas en la práctica a la tasa anual por el uso de infraestructura o «Euroviñeta» es su limitada vinculación real a la distancia recorrida. Así, la correcta internalización de los costes externos provocados por los vehículos pesados requeriría del desarrollo de sistemas *Kilometre-charging*, penalizadores efectivos del uso de la carretera. En algunos países se han realizado propuestas en ese sentido<sup>28</sup>, si bien las características de los sistemas planeados son muy distintas en cuanto al objetivo propuesto, cuestiones técnicas (como el sistema de cobro) o el área de implementación.

En este sentido, destacan los sistemas impositivos vinculados a la distancia recorrida aplicados en Suiza, y los proyectos existentes en Alemania, Francia, Austria o Reino Unido (EFTE, 1999; ECMT&INFRAS, 2000). El sistema diseñado en Suiza consiste en la introducción gradual desde 2001 de una carga de carácter variable sobre los vehículos pesados que circulan por toda la red del territorio nacional en función de los kilómetros recorridos, el peso y las emisiones (*Km and weight-related charge*), sustituyendo a la imposición anual fija que representaba la denominada «viñeta suiza» para el uso de todas las autopistas del país. Su aplicación requiere de la instalación de una unidad a bordo con los datos del vehículo (número de ejes, tipo de motor, etc.) y un sistema de satélite GPS que controla el kilometraje que mide un tacógrafo ligado a la unidad. Alemania, por otro lado, ha diseñado un sistema similar —que sustituirá a la «Euroviñeta»—, aunque sólo para el caso de la circulación de vehículos pesados por autopistas<sup>29</sup>. El cambio de sistema en Alemania puede conducir a la futura sustitución de la «Euroviñeta» en el resto de países, dada la importancia estratégica de este país en la red de transporte<sup>30</sup>. Francia, por otro lado, prevé cobrar una tasa a los vehículos pesados que circulen por sus autopistas, de modo similar al impuesto aplicado en Alemania, a partir de 2006. Austria, asimismo, planea la sustitución del impuesto vinculado al tiempo de utilización de la carretera que representa la «Euroviñeta» (dado que el pago puede ser diario o anual) por un sistema que esté relacionado con los kilómetros recorridos y el número de ejes de los vehículos pesados, a través del establecimiento de un sistema de cobro dual: un sistema electrónico y un sistema «tradicional» de peajes. Al ser el pago distinto en función de la ruta gravada<sup>31</sup>, el sistema garantiza una mayor relación con la utilización y deterioro de la infraestructura. Finalmente, el Reino Unido tiene prevista la implementación de un sistema de tarificación del uso de carreteras para 2005, variando el pago en función de la distancia recorrida y las características del vehículo.

En cualquier caso, la intencionalidad correctora de los sistemas descritos será verificada una vez los mecanismos previstos entren en funcionamiento gravando a los vehículos en función de su mayor o menor impacto ambiental.

En este contexto de reformas aisladas en lo que a tarificación de infraestructuras se refiere, cabe destacar la propuesta de modificación de la Directiva 1999/62/CE, cuyo objetivo es reforzar el marco comunitario y evitar distorsiones en el correcto funcionamiento del mercado interior. Para ello, introduce —para el conjunto de estados miembros— la posibilidad de hacer variar el pago de los peajes a los vehículos destinados al transporte de mercancías de más de 3,5 toneladas según diferentes factores (distancia recorrida, localización, características del vehículo, etc.), mediante un sistema electrónico de cobro (Comisión Europea, 2003).

La propuesta pretende mejorar, así, el carácter corrector de la «Euroviñeta» mediante la internalización de todos los costes provocados por los vehículos pesados, tanto de infraestructura como ambientales, accidentes o congestión. Cabe señalar, sin embargo, que tal sistema se ciñe al transporte de mercancías, por lo que una ampliación a los vehículos de pasajeros parece una opción recomendable en la internalización de los costes externos atmosféricos y del transporte en general.

Por último, los tributos vinculados a la utilización directa de zonas congestionadas, aunque gravan el uso del vehículo, no diferencian el pago según el factor de emisiones individual. Existe, sin embargo, la posibilidad de introducir tal diferenciación a través de la inclusión de las características ambientales del vehículo en la tarjeta inteligente de los sistemas de tarificación electrónica descritos, aunque ello requiere avances tecnológicos en los sistemas de comunicaciones. En este sentido, la entrada en funcionamiento del sistema europeo Galileo en el ámbito de la UE —prevista para el año 2009— puede constituir un elemento clave en el marco de una tarificación eficiente del transporte <sup>32</sup>.

#### **4.2. Corrección de externalidades acústicas**

Tal y como recomienda la Comisión Europea (1996), sería deseable la introducción de algún tipo de diferenciación en los gravámenes fijos atendiendo a las características acústicas del vehículo o a la tipología del ruido. En concreto, podrían aplicarse cargas adicionales (o subvenciones) en el momento de adquisición (impuestos de matriculación) o articular un sistema de suplementos en el impuesto de circulación anual en función de la categoría acústica. En términos de efectividad, la opción más acertada parece ser la segunda dado que incentiva a los agentes a reducir los niveles de ruido y, con ello, del pago del impuesto. El pago de dicho suplemento podría estar ligado a una revisión anual al objeto de comprobar el estado del vehículo, en términos de contaminación acústica, lo que animaría a los propietarios a un correcto mantenimiento, a la introducción de equipamientos que colaboraran en la reducción de niveles de ruido (eficiencia dinámica) o, incluso, a la menor utilización del vehículo, en el caso de que el pago estuviera vinculado a la distancia recorrida.

En lo que se refiere a cargas sobre combustibles, es preciso apuntar que cualquier diferenciación en función del impacto acústico resulta claramente inoperativa. Por ello, la aplicación de los gravámenes sobre combustibles se relaciona básicamente con la reducción de las externalidades atmosféricas, principalmente las vinculadas al problema del «cambio climático», pudiéndose considerar únicamente la menor distancia recorrida derivada del gravamen una atenuación indirecta de las externalidades acústicas.

En cuanto a las cargas relacionadas con el uso de infraestructuras, «Euroviñeta» y tributos vinculados a la circulación por espacios congestionados, no incluyen actualmente la diferenciación en función de las características acústicas del vehículo, aunque tal posibilidad podría darse en el futuro a medida que evolucione la tecnología.

### 4.3. Corrección de externalidades de accidentes

Los costes de los accidentes —y, en consecuencia, los costes externos— dependen de factores como el riesgo o probabilidad de accidentes, el cual, a su vez, se ve influenciado por las características del vehículo, tipología del conductor, diseño de la carretera y de la distancia recorrida, entre otras variables. La aproximación a un instrumento óptimo exigiría, así, una diferenciación del impuesto en cada uno de esos términos, así como la variabilidad en función de la distancia recorrida. De ser factible un diseño de estas características, el impuesto resultante incentivaría una mejor conducción, la incorporación de mejores tecnologías de seguridad, mayor preparación y concienciación de los conductores, la conducción por zonas menos arriesgadas e incluso un menor uso del vehículo.

Las experiencias existentes en los estados miembros de la UE no muestran una práctica encaminada a la internalización de los costes marginales de los accidentes en este sentido. De hecho, aunque los impuestos anuales de circulación de vehículos pueden diferenciarse según el tipo de vehículo y, parcialmente, según el tipo de conductor, son totalmente independientes de la distancia recorrida resultando, así, «pobres» aproximaciones a los costes reales de los accidentes, lo cual les impide actuar como incentivo a comportamientos más «seguros».

Por otro lado, el impuesto sobre combustibles, aunque grava la distancia recorrida y, con ello, la mayor o menor probabilidad de accidentes, no permite la diferenciación en función de las características del conductor individual, el tipo del vehículo o la vía utilizada, lo cual aleja al instrumento del óptimo en la internalización de los costes externos derivados de los accidentes. Cabe únicamente la posibilidad de introducir alguna diferenciación en este sentido en las cargas relacionadas con el uso de infraestructuras. Así, la propuesta de modificación de la «Euroviñeta» contempla la posibilidad de incorporar los costes de siniestralidad no cubiertos en el seguro, a través de la diferenciación del peaje según la localización (la probabilidad de accidentes difiere entre zonas urbanas y rurales y densidad de población), tipo de infraestructura, velocidad (lo que influye en la siniestralidad) y distancia recorrida <sup>33</sup>.

### 4.4. Corrección de externalidades de congestión

Tal y como se ha comentado, los costes marginales externos de congestión dependen de la relación existente entre la velocidad, el flujo de vehículos y el valor del tiempo, siendo ésta distinta según el momento del día y la localización. De este modo, cualquier instrumento que persiga corregir las externalidades en términos de saturación debe lograr la diferenciación espacial y temporal. Precisamente, esta doble condición explica la inoperancia de los impuestos fijos en este contexto. Así, se puede afirmar que los impuestos a la adquisición (matriculación) y tenencia (circulación) de vehículos corrigen sólo de forma indirecta las externalidades de congestión en la medida en que reducen la cantidad de vehículos en circulación. Sin embargo, ello supone que no sólo disminuye el parque automovilístico en zonas congestionadas sino también en espacios infrautilizados, lo que conduce a menores ganancias de bienestar con relación a la aplicación de un sistema óptimo.

En lo relativo a las cargas sobre combustibles, la diferenciación temporal y espacial, si no imposible, resulta cuando menos complicada, lo que las aleja del óptimo en la reducción de las externalidades de congestión<sup>34</sup>. En este sentido, los gravámenes sobre combustibles constituyen, junto a los impuestos de circulación y matriculación y los tributos sobre el aparcamiento, figuras impositivas vinculadas indirectamente al uso de espacios congestionados. El precio sobre el aparcamiento, aunque permite diferenciar el pago en función del espacio y del momento del día, no grava la circulación de vehículos en una zona congestionada, sino sólo el estacionamiento. Así, no se internaliza el coste de aquellos vehículos que circulan por la zona y no se detienen en ella. En cualquier caso, tal y como sugiere Calthrop, *et al.* (2000), podría actuar como instrumento complementario a otras cargas directamente relacionadas con la utilización del espacio sujeto a problemas de congestión.

De este modo, la internalización de los costes de congestión obliga al desarrollo de medidas específicas de aplicación en zonas congestionadas, como las licencias de circulación o las tasas de acceso a determinados espacios. Sin embargo, es preciso apuntar que para que sea eficaz el sistema de licencias de circulación, el pago de las mismas debería estar relacionado con el período de mayor saturación de la zona, no aplicándose en los períodos de menor congestión, lo que posibilitaría la diferenciación temporal requerida. Se trata, además, de un sistema notablemente flexible, al permitir diferenciar según el mayor o menor efecto «congestivo» de los distintos vehículos. Asimismo, no debe olvidarse la adaptabilidad que supone el poder ir modificando el tamaño de las áreas sujetas a la licencia. A pesar de las ventajas mencionadas, existen inconvenientes a señalar como la incapacidad para variar el pago en función de la intensidad de uso de la zona, al ser un tipo fijo sin distinguir distancias recorridas dentro del espacio gravado, o la dificultad de establecer en la práctica excesivas diferenciaciones por horario (distintas licencias según la hora en que se circula para acercarse al período «pico»), lo que se traduce en la práctica en la implementación de esquemas tributarios que abarcan tamaños de área gravada y horarios relativamente amplios, con las correspondientes pérdidas de eficiencia.

La primera experiencia práctica en este sentido la encontramos, en 1975, en la ciudad de Singapur (*Singapore's Area Licensing Scheme*), aplicándose exclusivamente a automóviles privados, los cuales, si querían acceder a la zona de congestión durante la mañana debían exhibir una tarjeta que certificaba el pago de la licencia. En 1989, los vehículos tarifados se fueron ampliando y la obligación se extendió a las tardes quedando únicamente fuera del sistema el transporte público. El ejemplo de Singapur es una demostración de la incompatibilidad entre diseño de un sistema efectivo y un sistema administrativamente sencillo. Para cumplir con la eficacia administrativa se requiere poca diferenciación horaria y de zonas, lo que, obviamente, empeora notablemente la eficiencia del instrumento como método de internalización de costes externos de congestión (se tiende a gravar por igual a períodos congestionados con períodos de circulación libre lo que supone menores ganancias en el bienestar social, dados los distintos costes marginales sociales de cada uno)<sup>35</sup>. Por otro lado, desde febrero de 2003, se aplica en Londres un sistema similar en el centro de la ciudad, cobrando 5 libras diarias a aquellos vehículos que circulan por la zona gravada durante el período de mayor

afluencia. La reducción de los niveles de congestión desde su establecimiento, en torno al 30 por 100, ha llevado a la administración a proponer su ampliación hacia el oeste de la ciudad.

Paralelamente, la eficacia de las tasas de acceso a determinadas zonas a través de «anillos» está también relacionada con el sistema de pago: manual o automático <sup>36</sup>. El problema de los mecanismos manuales de cobro es que exigen elevadas inversiones en instalaciones fijas y pago de empleados, lo que supone mayores costes directos de funcionamiento, además de los costes de oportunidad del espacio físico ocupado por tales instalaciones. Por otro lado, la necesidad de detenerse para el pago del tributo puede generar un incremento del problema que trata de resolver, la congestión <sup>37</sup>. Finalmente, si el espacio congestionado es amplio se demandarán más puntos de cobro, con los consiguientes costes, si se pretenden evitar pérdidas de tiempo y costes operativos mayores a los usuarios. Cabe resaltar que con este instrumento se grava por el derecho de acceso a un determinado espacio, frente al sistema de licencias en el que se grava por el derecho de uso de la zona sujeta a tarificación. Además, los vehículos que residen en la zona no pagan por la congestión que provocan.

El sistema de cobro de este tipo de tasas se ha venido aplicando para permitir el acceso al centro de algunas ciudades noruegas, como Oslo, Bergen o Trondheim. Sin embargo, la nula diferenciación temporal de las cargas revela un objetivo predominantemente recaudatorio para la financiación de nueva infraestructura vial, con la excepción de Trondheim, que diferencia precios según la hora del día, lo que permite afirmar que el sistema realmente tarifica la congestión (Larsen, 1995). De todos modos, recientes estudios recomiendan la transformación de tales sistemas en un mecanismo efectivo de tarificación de la congestión, a la vista de los beneficios potenciales en términos socio-económicos (Odeck y Brathen, 2002).

En cuanto a los sistemas de cobro electrónico, tienen varias ventajas: por un lado, permiten la tarificación de los vehículos en marcha, evitando alguno de los problemas existentes con los anteriores sistemas; y, por otro, permiten una mayor diferenciación de las cargas en función de las carreteras por las que se circula, el momento del día e incluso el tipo de vehículo <sup>38</sup>.

En el caso de la tarificación electrónica a través del uso de «tarjetas inteligentes», la ventaja se incrementa ya que la emisión de un sonido cuando la tarjeta realiza el descuento del importe, permite que el usuario sea consciente del coste que supone circular por esa zona, actuando como incentivo a la modificación de comportamientos para evitar el pago. Un experimento, aunque limitado en el tiempo (Ison, 1998), de tarificación instantánea lo hallamos en la ciudad de Cambridge a mediados de los noventa <sup>39</sup>, al gravar un determinado recorrido cuando éste se realizaba en más tiempo que el establecido. Sin embargo, en estos casos se cargaba al usuario, una vez se había producido la congestión, impidiendo que el impuesto actuara como incentivo a cambiar de ruta. En 1998, una variante de este sistema se aplicó con éxito en la ciudad de Singapur, gravando automáticamente a los usuarios de zonas congestionadas en el momento de acceso, a través de un mecanismo electrónico de ondas de corto alcance. La efectividad del instrumento se comprueba al medir el volumen de tráfico en la zona y su velocidad media, así como en la constante disminución de la recaudación obtenida (Khan, 2001).

Finalmente, cabe destacar que la utilización de estos instrumentos puede colaborar en la reducción del resto de externalidades, aunque lateralmente, por la disminución en el uso del vehículo. De hecho, diversos estudios analizan la utilización de mecanismos de congestión como instrumento alternativo a los impuestos sobre emisiones, mostrando beneficios ambientales derivados de su introducción (Daniel y Bekka, 2000; Santos *et al.*, 2000; Beevers y Carslaw, 2005).

## 5. Conclusiones

En la mayor parte de países de la UE se constata la aplicación de impuestos sobre el tránsito rodado (fijos o variables) relativamente alejados del diseño considerado óptimo desde un punto de vista corrector. Así, la experiencia práctica muestra un sistema impositivo basado en los gravámenes sobre combustibles en todos los países de la OCDE (OECD, 2001b), junto con gravámenes fijos sobre vehículos. Aunque los impuestos sobre carburantes representan un instrumento eficaz en la corrección del problema del «cambio climático», a través de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, no reflejan adecuadamente otro tipo de costes externos. Sólo indirectamente reducen otras emisiones contaminantes, problemas de congestión o de accidentes, en la medida en que influyen en la distancia recorrida.

Así pues, la mejora de la eficiencia en la tarificación del transporte rodado requiere modificar la actual estructura impositiva para ajustar el precio al verdadero coste que provoca el uso del vehículo. En este sentido, una de las recomendaciones realizada por la Conferencia Europea de Ministros de Transporte (ECMT&INFRAS, 2000) pasa por la diferenciación tanto del impuesto de circulación como del impuesto sobre carburantes en función del distinto impacto ambiental. Sin embargo, una mayor aproximación al instrumento óptimo en la corrección del conjunto de externalidades del transporte, exigiría también una diferenciación en función de las características del conductor individual o del tipo de vehículo —evidenciando el mayor o menor riesgo de la conducción—, así como una diferenciación temporal y espacial<sup>40</sup>. Asimismo, junto a la política de diferenciación, entendemos necesario incrementar la variabilidad, en el sentido de introducir una mayor proporción de cargas variables frente a gravámenes fijos, con el objetivo de aumentar la relación existente entre la base imponible y el daño marginal generado por la utilización del vehículo.

Resulta imprescindible, pues, el establecimiento de una estrategia comunitaria armonizada en los sistemas de tarificación del transporte que sustituya los diversos mecanismos existentes en los estados miembros, por razones tanto de eficiencia como de equidad. Para ello, el cobro electrónico por el uso de las infraestructuras viarias —en función del kilometraje recorrido y de las diferenciaciones mencionadas— se perfila como el instrumento más próximo al óptimo en la corrección de los costes externos del transporte rodado. De hecho, algunos estudios (EEA, 2001) definen estos instrumentos como los más próximos a los denominados *pigouvian tax*.

Sin embargo, esta propuesta no está exenta de dificultades. Así, la aplicación de impuestos equivalentes a los costes marginales externos requiere la previa identificación y posterior

valoración monetaria de todos los costes en los que se incurre al producirse un viaje adicional. Desgraciadamente, el nivel de utilización de los métodos de valoración económica en lo que se refiere a los costes externos del transporte es todavía bastante incipiente, por lo que, en general, la Administración no contará con la información necesaria para definir los objetivos de forma óptima. Además, incluso contando con ella, la Administración debería introducir esta información en el proceso correspondiente de toma de decisiones, obligando a los conductores a tenerla en cuenta. Ello supone la aplicación de avances tecnológicos que, a día de hoy, se encuentran todavía en fase de desarrollo.

En cualquier caso, a pesar de las limitaciones existentes en la aplicación de impuestos óptimos —en cuanto a costes de información o restricciones tecnológicas—, la Administración puede ir fijando determinados objetivos mediante aproximaciones sucesivas, a través del procedimiento de prueba y error, de forma que se alcance el óptimo. Ello sitúa al regulador en un terreno en el que deberá introducir criterios coste-eficiencia más que de coste-beneficio.

## Notas

1. Las externalidades del transporte superan anualmente el 5 por 100 del PNB de un país desarrollado (Maddison *et al.*, 1996). Concretamente, según la Agencia Europea del Medio Ambiente, los costes externos del transporte representan el 8 por 100 del PNB de la UE (EEA, 2001).
2. En torno al 84 por 100 de los costes externos del sector son atribuibles al transporte rodado (Schreyer *et al.*, 2004).
3. Este tipo de normativa ambiental busca, esencialmente, garantizar la eficacia en la consecución de determinados objetivos ambientales, aunque, como se verá más adelante, no se toma en cuenta la eficiencia con que se obtienen dichos logros.
4. Lo que permite la aparición de un «doble dividendo» a través de mejoras de eficiencia del sistema impositivo. Para una mejor comprensión del término véase Gago y Labandeira (1999).
5. El principio «quien contamina, paga» adquiere operatividad únicamente cuando se define con precisión la existencia de una actividad contaminante.
6. En el caso del transporte rodado, según Proost y Van Dender (1999), el nivel de actividad viene definido por el volumen de uso del vehículo, medido a través de la variable vehículo-Km por hora (vKm/h).
7. A pesar de su probable importancia en el caso del transporte de mercancías, no se tienen en cuenta aquí los denominados costes de infraestructura (*infrastructure costs*) y daños a la carretera (*damage roads*). Véase S. Banfi *et al.* (2000) *Summary* y Comisión Europea (2001), pág. 71.
8. En las grandes ciudades, la proporción de personas expuestas a niveles inaceptables de ruido es de 2 a 3 veces mayor que el promedio nacional (EEA, 1998). La medición de tales niveles se lleva a cabo utilizando la escala ponderada de decibelios (dB(A)).
9. Por encima de niveles de presión acústica equivalentes 55dB(A) en un período de 24 horas.
10. En este sentido, siguiendo las recomendaciones de Nellthorp *et al.* (2001), los valores deben ajustarse a las diferentes rentas de los países miembros.
11. Estudios llevados a cabo en distintos países revelan datos sobre los efectos del ruido sobre mayor probabilidad de riesgo de enfermedades cardíacas y muertes relacionadas (Babisch *et al.*, 1993, 1994). Concretamente, según estos trabajos, el riesgo de infartos se incrementa un 20 por 100 con exposiciones superiores a 65dB(A).

12. En el estudio se utiliza un umbral de referencia de 55 dB(A). S. Banfi *et al* (2000), pág. 26. Los costes obtenidos por persona expuesta y año son diferenciados según medio de transporte.
13. La mayoría de estudios se centran en los accidentes de tráfico por carretera al analizar los costes externos del transporte dada la relevancia de este medio en el total de sucesos.
14. La situación de elasticidades cercanas a cero se ha comprobado para tráfico interurbano y con niveles bajos y medios de congestión (Rennings *et al.*, 2001). Por ello, en el caso de los accidentes en tráfico interurbano, es posible trabajar con los costes medios, dado que no existe evidencia clara acerca de la relación entre el flujo del tráfico y las tasas de accidentes (Banfi *et al.*, 2000). En cambio, en el caso del tráfico urbano, los accidentes se incrementan en mayor proporción que el volumen, lo que supone elasticidades riesgo distintas de cero (HLG, 1999c) y costes externos de mayor envergadura.
15. El coste medio individual es equivalente al coste marginal privado, tal como lo percibe el usuario.
16. La escasa relación existente entre incremento en el consumo de combustible (principal coste operativo según la mayoría de estudios) y la variación en el flujo de vehículos explica la no inclusión de los costes operativos adicionales en la estimación de los costes marginales de congestión en multitud de estudios (HLG, 1999a; FISCUS, 1999).
17. Lo cual depende de las características de la carretera, como el número de carriles, pendientes, cruces, curvas, velocidad máxima, etc. Por ello resulta necesaria la utilización de modelos de red que incorporen tales características y permitan realizar simulaciones que proporcionen estimaciones de la relación entre densidad, velocidad y tiempo. La forma funcional que mejor refleja tal relación suele ser exponencial (Borger y Proost, 2001).
18. En todos los estudios sobre transporte de pasajeros, la valoración de los ahorros de tiempo en momentos de trabajo es superior a la valoración de los ahorros de tiempo en momentos de ocio o viajes privados. Cuando el trabajo es el propio transporte, existen valores establecidos para el ahorro de tiempo experimentado. Para otros viajes, como los utilizados para desplazarse al lugar de trabajo o los viajes de ocio, se utilizan las metodologías que revelan la disposición a pagar para obtener el valor del tiempo en función del motivo del viaje, la duración, el modo de transporte, o la renta de quien viaja, siempre que variaciones en estas variables influyan notablemente en el coste analizado.
19. Con las excepciones de Francia y Holanda, dado que el impuesto de circulación anual se aplica en el ámbito regional, no nacional.
20. Cabe apuntar que el impuesto de matriculación estuvo vigente hasta 1997, momento a partir del cual fue sustituido por un incremento en el impuesto de circulación anual del 55 por 100 en vehículos-gasolina, y del 15 por 100 en vehículos-diésel.
21. Posteriormente, ha sido aprobada una directiva de armonización de la fiscalidad de la energía que prevé tipos mínimos de imposición para los distintos productos energéticos (Directiva 2003/96/CE).
22. En concreto, los países del Benelux, Alemania, Austria, Suecia y Dinamarca.
23. La introducción del sistema responde al objetivo de reducir las diferencias en la fiscalidad soportada por este tipo de vehículos, y sus efectos en la competitividad, en un contexto de mercado único.
24. Fullerton y West (2002) demuestran como una combinación de impuestos sobre productos como el combustible y tipo de motor, junto con subsidios para equipamiento de reducción de emisiones, actúan como perfecto sustituto de un impuesto directo sobre emisiones.
25. En la práctica, la variación de tipos existente entre los distintos combustibles se ha explicado por motivos comerciales y no ambientales, por la mayor utilización de gasóleo y otro tipo de combustibles en el transporte profesional. Sin embargo, en términos ambientales, no tiene sentido favorecer el consumo de diésel que, aunque produce menos emisiones de CO y COVs, tiene un importante impacto ambiental en términos de emisiones de NOx, partículas o CO<sub>2</sub>, por su mayor contenido en carbono.
26. La diferenciación impositiva gasolina con/sin plomo actúa con un claro efecto incentivador del uso del combustible más «limpio», lo que supone, en cierta forma, incorporar el argumento ambiental al gravar actividades que producen efectos externos sobre el medio ambiente. Sin embargo, la aplicación del instrumento ha te-

nido en la práctica un objetivo claramente fiscal, desaprovechando la importante función ambiental que podía haber tenido esta figura impositiva.

27. El impuesto sueco sobre emisiones de azufre parece haber influenciado los mercados de forma considerable. Los contenidos medios de azufre de los combustibles se han visto en general reducidos y se ha mejorado la eficiencia de los mecanismos de reducción de emisiones en la mayoría de centrales térmicas. Como consecuencia, la recaudación del impuesto se ha resentido por los grandes efectos de incentivación, cayendo significativamente por debajo de las predicciones del gobierno sobre ingresos.
28. Desde 1974 se aplicaba un impuesto sobre kilometraje para vehículos diésel en Suecia. Problemas de compatibilidad con la UE y de competitividad de las compañías de transporte, entre otros, llevaron a su abolición en 1993.
29. La suspensión de la «Euroviñeta» en Alemania el 1 de agosto de 2003 debía ser sustituida por el sistema de peajes electrónico descrito. Sin embargo, problemas relacionados con la implementación tecnológica del sistema han conducido a la derogación del contrato con *Toll Collect*.
30. Algunos estudios han puesto de manifiesto como pequeños cambios en la directiva 99/62 permitirían convertirla en una directiva marco para un sistema europeo de carga basado en el kilometraje (EFTE, 2000).
31. El nivel del impuesto vendrá determinado por tres características de la ruta, i.e., distancia, la topografía y la calidad de la carretera, la cual depende de la presencia de puentes, túneles, etc.
32. El sistema europeo Galileo es independiente del sistema de navegación por satélite estadounidense GPS, aunque totalmente compatible e interoperable con él. Por compatible e interoperable se entiende que un receptor Galileo podrá explotar simultáneamente las señales recibidas de ambos satélites.
33. En este sentido, cabe destacar que la propuesta ha ampliado el ámbito de aplicación a los vehículos de más de 3,5 toneladas destinados al transporte de mercancías porque contribuyen igual que los camiones pesados al aumento de la siniestralidad y a la congestión de la red viaria.
34. De hecho, el impuesto sobre combustibles actuaría como un «proxy» adecuado sólo si la congestión se produjera a lo largo de todo el día (World Bank, 1996).
35. En 1998 se transformó el sistema de tarificación aplicado en Singapur basado en un Esquema de Área de Licencias (*area licensing scheme*) a un esquema de tarificación electrónica. Véase A. Khan (2001).
36. El pago también puede realizarse electrónicamente, lo que situaría el sistema dentro de los denominados de tarificación electrónica. Por sencillez en la explicación se ha enmarcado en este segundo grupo.
37. Las máquinas automáticas de cobro no resolverían de forma significativa el problema de detención y generación de colas. Tampoco permiten la diferenciación de pago en función del tipo de vehículo, posibilidad que existe en el caso de cobro manual.
38. La propuesta de modificación de la Directiva 99/62 incluye la posibilidad de diferenciar el pago según momento del día y del eje de la red viaria por la que se circule a través de sistemas electrónicos de cobro. Debe destacarse que tal propuesta se concentra en la circulación de vehículos pesados por carreteras interurbanas.
39. Aunque la operabilidad del sistema fue testada con éxito entre octubre de 1993 y noviembre del mismo año, el sistema finalmente no fue introducido por cuestiones puramente políticas.
40. A pesar de sus ventajas, debe señalarse que la diferenciación estará justificada sólo en el caso de que las ganancias de bienestar, derivadas de la reducción de externalidades, sean superiores a los mayores costes de implementación surgidos con tal diferenciación. Véase Jansson y Lindberg (1998).

## Referencias

- Azqueta, D. (2002), *Introducción a la Economía Ambiental*, Madrid: McGraw-Hill.
- Babisch, *et al.* (1993), "Road Traffic Noise and Heart Disease Risk: results of the epidemic study in Caerphilly, Speedwell and Berlin", 6th International Congress: *Noise as a Public Health Problem, Actes INRETS*, 34 (3): 260-267.
- Babisch, *et al.* (1994), "The Incidence of Myocardial Infarction and its Relation to Road Traffic Noise - the Berlin Case Control Studies", *Environmental International*, 20 (4): 469-474.
- Banfi, S. *et al.* (2000), *External costs of transport. Accident, Environmental and congestion costs in Western Europe*, INFRAS/IWW, Zurich: Universidad Karlsruhe.
- Beevers, S. D. y D. C. Carslaw (2005), "The Impact of Congestion Charging on Vehicle Emissions in London", *Atmospheric Environment*, 39: 1-5.
- Bickel, P. *et al.* (1997), *External costs of transport in ExternE*. Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Project funded in part by the European Commission in the framework of the Non Nuclear Energy Programme.
- Borger, B. y S. Proost (2001), *Reforming Transport Pricing in the European Union. A Modelling Approach*, Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar.
- Calthrop, E., S. Proost y K. van Dender (2000), "Parking Policies and Road Pricing", *Urban Studies*, 37 (1): 63-76.
- Carthy, T. *et al.* (1999), "On the Contingent Valuation of Safety and the Safety of Contingent Valuation: Part 2 -the CV/SG 'Chained' Approach", *Journal of Risk and Uncertainty*, 17 (3): 187-213.
- Comisión Europea (1993), *Hacia un desarrollo sostenible, Quinto Programa de Acción Medioambiental*, Bruselas: DG XI, Comisión Europea.
- Comisión Europea (1995a), *Towards fair and efficient pricing in transport. Policy options for internalising the external costs of transport in the European Union*, EC, Directorate General for Transport, COM (95) 691.
- Comisión Europea (1995b), *Estrategia comunitaria para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por los automóviles y potenciar el ahorro de energía*, COM (95)689, Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea (1996), *Commission's Green Paper on Noise*, COM (96) 540, Bruselas: European Commission.
- Comisión Europea (1998a) *Transportes y CO<sub>2</sub>: elaboración de un planteamiento comunitario*, Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea (1998b), *Acuerdo sobre medio ambiente con la industria europea del automóvil*, COM (1998) 495, Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea (1999), *Propuesta de Directiva relativa al ozono en el aire ambiente*, COM (1999) 125 final, Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea (2000), *Fair and Efficient Pricing in Transport- The Role of Charges and Taxes*, Bruselas: European Commission.
- Comisión Europea (2001), *White Paper. European Transport Policy for 2010: Time to Decide*, COM (2001) 0370, Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.

- Comisión Europea (2002), *Fiscal Measures to Reduce CO<sub>2</sub> Emissions from New Passenger Cars*, Directorate General for Environment, Final Report, report no 4, issue no 3, 25 January 2002.
- Comisión Europea (2003), *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras*, COM (2003) 448 final.
- Daniel, J. I. y K. Bekka (2000), "The Environmental Impact of Highway Congestion Pricing", *Journal of Urban Economics*, 47: 180-215.
- Desvousges, W. H., F. R. Johnson y H. S. Banzhaf (1998), *Environmental Policy Analysis with Limited Information: Principles and Application of the Transfer Method*, Chentelham, Reino Unido: Edward Elgar.
- Escobar, et al. (2001), "Análisis jurídico e impacto de la economía española de las medidas propuestas por la Comisión Europea para armonizar la fiscalidad de la energía", ponencia presentada durante las sesiones del *Seminario Internacional sobre Fiscalidad del Medio Ambiente y Desarrollo Energético*, mayo 2001, Madrid.
- European Conference of Ministers of Transport ECMT& INFRAS (2000), *Variabilisation and Differentiation Strategies in Road Taxation*, ECMT& INFRAS Consulting Group for Policy Analysis and Implementation.
- European Environment Agency, EEA (2001), *Environmental Signals 2001*, Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Environment Agency, EEA (2002), *Environmental Signals 2002*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- European Environment Agency, EEA (2003), *Europe's Environment: the Third Assessment*, EEA, Copenhagen. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- European Environment Agency and World Health Organization Regional Office for Europe EEA&WHO (1997), *Topic Reports. Air and Health*, EEA, Copenhagen. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- European Federation for Transport and the Environment, EFTE, T&E (1999), *Electronic Kilometre Charging for Heavy Goods Vehicles in Europe*, T&E 99/6.
- European Federation for Transport and the Environment, EFTE, T&E (2000), *Bringing the Eurovignette into the electronic age: the need to change Directive 1999/62 to allow Kilometre Charging for Heavy Goods Vehicles*. T&E 00/4.
- Fullerton, D. y S. West (2002), "Can Taxes on Cars and Gasoline Mimic an Unavailable Tax on Emissions?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 43 (1): 135-157.
- Gago, A. y X. Labandeira (1999), *La reforma fiscal verde. Teoría y práctica de los impuestos ambientales*, Madrid: Ed. Mundi-Prensa.
- High Level Group on Transport Infrastructure Charging, HLG (1999), *Final Report on Estimating Transport Costs*, 26 mayo 1999.
- High Level Group on Transport Infrastructure Charging, HLG (1999a), *Calculating Transport Congestion and Scarcity Costs, Final Report of the Expert Advisors to the High Level Group on Infrastructure Charging*, 7 mayo 1999.
- High Level Group on Transport Infrastructure Charging, HLG (1999b), *Calculating Transport Environmental Costs, Final Report of the Expert Advisors to the High Level Group on Infrastructure Charging*, 30 abril 1999.

- High Level Group on Transport Infrastructure Charging, HLG (1999c), *Calculating Transport Accident Costs, Final Report of the Expert Advisors to the High Level Group on Infrastructure Charging*, 27 abril 1999.
- Hoeller y Wallin (1991), "Energy prices, taxes and carbon dioxide emissions", *OECD Economic Studies*, 17: 91-105.
- Ison, S. (1998), "A Concept in the Right Place at the Wrong Time: Congestion Metering in the City of Cambridge", *Transport Policy*, 5: 139-146.
- Jansson, J. O. (1998), "Teoría y práctica de la tarificación de infraestructuras de transporte y de transporte público" en G. De Rus y C. Nash (eds.), *Desarrollos recientes en economía del transporte*, cap. 4, Madrid: Civitas.
- Jansson, J. A. y G. Lindberg (1998), *Transport Pricing Principles*. Pricing European Transport Systems deliverable 2, Institute for Transport Studies, Leeds.
- Jones-Lee, M. W. (1992), "Altruism and the Value of other People's Safety", *Journal of Risk and Uncertainty*, 4: 213-219.
- Khan, A. (2001), "Reducing Traffic Density: the Experience of Hong-Kong and Singapore", *Journal of Urban Technology*, 8 (1): 69-87.
- Larsen, O. (1995), "The Toll Cordons in Norway: an overview", *Journal of Transport Geography*, 3 (3): 187-197.
- Maddison, D. et al. (1996), *Blueprint 5: The True Costs of Transport*, Londres: Ed. Earthscan.
- Mayeres, I. y K. Van Dender (2001), "External Costs of Transport" en B. De Borger y S. Proost, *Reforming Transport Pricing in the European Union*, cap. 7, Chentelham, Reino Unido: Edward Elgar.
- Ministerio de Economía (2003), *Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Sector Transporte*, Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa, 5 de noviembre de 2003.
- Nash, C. (coord.) (1998), *Pricing European Transport System, Final Report*, Reino Unido: PETS, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- Nash, C. (coord.) (2001), *Concerted Action on Transport Pricing Research Integration*, Reino Unido: CAPRI, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- Nellthorp, J. et al. (2001), *Valuation Conventions for UNITE*, UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency, Reino Unido: University of Leeds, Reino Unido.
- OCDE (1997), *Environmental taxes and Green Tax Reform*, Organisation for Economic Cooperation and Development, París: OECD Publications.
- OCDE (2001a), *Environmental Outlook*, París: OECD Publications.
- OCDE (2001b), *Environmentally Related Taxes in OECD Countries: Issues and Strategies*, París: OECD Publications.
- OECD&ECMT (1993) *Internalising the Social Costs of Transport*, Seminar, París: Organisation for Economic Cooperation and Development & European Conference of Ministers of Transport.
- Odeck, J. y S. Brathen (2002), "Toll Financing in Norway: The Success, the Failures and Perspective for the Future", *Transport Policy*, 9 (3): 253-260.

- Palmer, T. y A. Riera (2003), "Tourism and Environmental Taxes. With Special Reference to the Balearic Ecotax", *Tourism Management*, 24 (6): 665-674.
- Parlamento Europeo (1999), *Directiva relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras*, Bruselas: Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
- Pearce, D. y A. Markandya (1989), *The Benefits of Environmental Policy*, París: OCDE.
- Proost, S. y K. Van Dender (1999), *TRENEN II STRAN Final report for publication, Models for Transport, Environment and Energy—version II— Strategic Transport Policy Analysis*, Project Coordinator Centre for Economic Studies, Katholieke Universiteit, Belgium: Leuven.
- Quinet, E. (1994), "The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies", en OECD-European Conference of Ministers of Transport (ECMT), *Internalising the Social Costs of Transport*, París, 31-75.
- Quinet, E. (2004), "A Meta-analysis of Western European External Costs Estimates", *Transportation Research, Part D*, 9: 465-476.
- Rennings, K. et al. (2001), *CAPRI, Annex B: Valuation of Transport Externalities*, Reino Unido: Project Coordinator ITS University of Leeds.
- Santos, G., L. Rojey y D. Newbery (2000), "The Environmental Benefits from Road Pricing", *DAE Working Paper 0020*, octubre, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Schreyer, C. et al. (2004), *Costes externos del transporte. Estudio de actualización*, octubre 2004, Zurich: INFRAS/IWW, Universidad Karlsruhe.
- Tol, R. S. J. (2005), "The Marginal Damage Costs of Carbon Dioxide Emissions: an Assessment of the Uncertainties", *Energy Policy*, 33 (16): 2064-2074.
- United Nations (2001), *Sustainable Transport Pricing and Charges. Principles and Issues*, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Verhoef, E. et al. (1995), "Second best Regulation of Road Transport Externalities", *Journal of Transport Economics and Policy*, mayo, 147-167.
- Wardman, M. (1997), "A Review of Evidence on the Value of Travel Time in Great Britain", *Working Paper*, n.º 495, Reino Unido, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- World Bank (1996), *Sustainable Transport Policies: Priorities for Policy Reforms.*, Washington D.C.: World Bank.
- World Health Organisation WHO (1999), *Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution*, World Health Organisation, Regional Office for Europe.

### Abstract

Over the last two decades there have appeared a lot of studies, with a European Union scope, aimed to estimate the externalities linked to the transport sector. An attempt to provide a tax instrument to get a socially optimal level is the ultimate reason of this kind of valuations. More specifically, this paper deals with the taxation of road transport. We analyse taxes in this sector in order to identify its real corrective design or, on the contrary, identify the criteria that should be introduced to improve its internalising effectiveness.

*Key words:* externalities, road transport, taxes, internalising effectiveness.

*JEL Classification:* H23, R41, R48.

