

La enfermedad del transporte

Antonio Estevan. Consultor ambiental. GEA 21. Madrid, España

Transporte contra Natura: la inviabilidad ecológica del transporte horizontal

Dice Margalef que “lo que llamamos contaminación consiste, generalmente, en una enfermedad del transporte de los ecosistemas”¹. El transporte es, efectivamente, la gran enfermedad de los ecosistemas en nuestra época, y se está convirtiendo en la principal dolencia del ecosistema global. Si se rastrea adecuadamente cualquier proceso de deterioro ambiental, en la mayor parte de los casos se encontrará su causa primigenia en alguna actividad de transporte.

En unos casos transportamos minerales desde las entrañas de la tierra, los procesamos, y acabamos dispersando los productos y los residuos por el medio, envenenándolo. En otros, extraemos productos o sustancias que están dispersas en la naturaleza, las transportamos hasta algún sitio, y provocamos acumulaciones que la Naturaleza no puede soportar. De una forma u otra, vamos depositando en los ecosistemas infinidad de sustancias extrañas, pero no las retiramos, y así vamos aumentando su concentración, hasta que llegan a alterar el funcionamiento de aquéllos.

Además, invariablemente, para hacer todo eso acumulamos cemento, acero y asfalto en grandes infraestructuras lineales, atravesando la Naturaleza, ocupándola y fraccionándola, con lo que los ecosistemas progresivamente envenenados quedan también progresivamente aislados unos de otros, y nunca más pueden funcionar del modo en que estaban organizados para hacerlo.

La Naturaleza y el transporte horizontal masivo son enemigos por naturaleza, y aquí hay que mantener la redundancia, pues es la esencia del argumento. Un argumento que, por supuesto, también lo adelantó Margalef: “Cada ecosistema tiende a edificar su ciclo interno siguiendo el eje vertical definido por la luz y la gravedad. El transporte horizontal, dependiente de energía externa, se puede considerar como una perturbación, o, por lo menos, como una modificación impuesta sobre aquel esquema fundamental de trayectorias verticales”².

La Naturaleza es, en esencia, un gran laboratorio fijo. Miro por mi ventana y veo el huerto, con el arbolado, los arbustos, la hierba... Naturaleza fija, aplicada a realizar su transporte vertical cotidiano. Sólo se ve moverse a algunos pájaros y a algunos insectos, y se intuye que algunos roedores y reptiles también se estarán moviendo por ahí. En total, algunos kilogramos de materia viva animal, a lo sumo, entre los cientos de toneladas de materia vegetal viviente que abarca la vista.

Más del 99 por ciento de la biosfera terrestre está formada por biomasa vegetal fija. La Naturaleza no está organizada para moverse, ni para soportar grandes movimientos a su través. Los ecosistemas terrestres se deterioran visiblemente cuando los atraviesan constantemente grandes masas en movimiento, ya se trate de rebaños de elefantes o de automóviles. La diferencia es que las huellas que dejan estos últimos son indelebles, y sus residuos son indigeribles por la Naturaleza, a diferencia de los que pueda expulsar hasta el más enorme paquidermo.

Lo que llamamos transporte, esto es, el movimiento horizontal masivo de personas y mercancías, es en su esencia una anomalía en el orden natural, que la Naturaleza no resiste. Aceptar esta realidad es imprescindible para entender las conflictivas relaciones que aparecen en todas partes entre medio ambiente y transporte. En realidad, a partir de un cierto punto, lo que se presenta es una elección: o medio ambiente, o transporte. La conciliación no es posible. No existe el transporte mecanizado masivo respetuoso con el entorno, ni la movilidad sostenible, si se está aludiendo a la movilidad motorizada masiva³. Esas nociones son simples construcciones publicitarias, imprescindibles para tranquilizar a la población frente al crecimiento indefinido del transporte, y a sus visibles consecuencias.

¹ MARGALEF, R. , 1992. Planeta azul, planeta verde, p.88. Prensa Científica, Barcelona.

² MARGALEF R. La Biosfera, entre la termodinámica y el juego, Barcelona: Omega, 1980 pág 11.

³ La insostenibilidad de la movilidad mecanizada masiva deriva de los principios básicos de la física. El uso de combustibles fósiles en el transporte permite obtener grandes cantidades de movimiento con pequeñas cantidades de combustible, por la relación física que existe entre energía calorífica y energía mecánica. Así, por ejemplo, en condiciones ideales, con la energía de una caloría se puede elevar un grado la temperatura de un gramo de agua, un cambio apenas perceptible, pero esa misma energía aplicada a impulsar movimiento horizontal, permitiría poner ese mismo gramo de agua a una velocidad de 328 km/hora (N. del A.)

Porque el transporte mecanizado masivo, allá donde llega a registrar altas intensidades, primero acaba con la Naturaleza, y acto seguido comienza a socavar las bases de la organización humana, haciendo el territorio inhabitable y deteriorando incluso las relaciones entre las personas, hasta que se acaba alterando esa compleja combinación de valores y relaciones materiales e inmateriales que llamamos "cultura". Esta sería la fase terminal de la enfermedad del transporte, que sin embargo no suele acabar en colapsos repentinos, sino que se prolonga durante largo tiempo, tanto, que puede parecer indefinido. Una buena parte de Europa está ya en esa situación, que se va extendiendo progresivamente a más y más ciudades y territorios.

En un lugar como Europa, altamente desarrollado y altamente dependiente del exterior para su abastecimiento de muy diversos bienes y materias primas, la enfermedad del transporte tiene dos caras, con consecuencias distintas, pero igualmente deletéreas.

Por un lado, está provocando grandes impactos de transporte de mercancías sobre el conjunto del planeta, ya sea acopiando desde lugares lejanos las materias primas que necesita, o exportando manufacturas, o, cada vez más, teledirigiendo desde los centros de control económico el funcionamiento de un sistema productivo deslocalizado, con las cadenas de producción fragmentadas a escala global para aprovechar cualquier ventaja competitiva de cualquier lugar, y apoyadas en intensas relaciones de transporte.

Y por otra parte, toda esa pirámide invertida de transporte global gravita sobre el centro de poder que la dirige -en este caso, el corazón de Europa- y se abate sobre él trayéndole a la vez la prosperidad económica y el colapso territorial. Porque además de la incesante agitación del transporte productivo, la elevada renta disponible gracias a todo ese trasiego económico facilita a la numerosa población europea una gran capacidad de movilidad en todos los medios de transporte, y especialmente en automóvil.

En una sociedad altamente desarrollada, apoyada en una economía extremadamente dependiente del transporte, ubicada en un territorio limitado, y con una elevada propensión cultural a la movilidad en automóvil, no es sorprendente que la enfermedad del transporte se agrave hasta bordear de modo permanente el colapso generalizado. Ese es, en cuatro líneas, el diagnóstico del transporte europeo.

El presente artículo trata sobre qué hacer con la enfermedad del transporte en casos como éste, en los que los síndromes del transporte y del tráfico ya no tienen curación, porque se les ha dejado llegar a estadios tan avanzados que son ya irreversibles, y de lo que se trata es simplemente de sobrevivir entre millones de toneladas de vehículos y materiales en movimiento perpetuo.

Se abordarán sucesivamente las dos caras del problema: por una parte, la del transporte de mercancías y, en general, el transporte con fines directamente productivos, y por otra la del transporte de viajeros, y en particular el tráfico de vehículos privados. La primera tiene un alcance típicamente regional, pero que se va haciendo nacional e incluso transnacional, mientras que la segunda es más típicamente metropolitana. Pero cuando la enfermedad avanza, las dos caras o focos del problema se van entretejiendo, y se acaban apoderando de todo. El pronóstico no es nada bueno

El transporte mundial, un juego a tres bandas

La huella o la enfermedad del transporte, a escala planetaria, la están causando básicamente los países desarrollados, cosa que es bien sabida desde hace años. La tríada USA-UE-Japón representa el 13 por ciento de la población mundial, pero acumula el 55 por ciento del comercio internacional, sin contar el comercio entre países de la UE, que debe ser considerado comercio interior. Si se añade el puñado de países desarrollados de América del Norte, Europa y el Pacífico que no están en la tríada, el porcentaje de población sube a algo más del 15 por ciento, pero el porcentaje del comercio mundial controlado sube al 65 por ciento.

Por otra parte, el volumen de los intercambios internacionales ha experimentado en la segunda mitad del siglo XX un crecimiento meteórico, impulsado por las políticas de fomento de la globalización económica de la OMC. Según las estadísticas de esta organización⁴, entre 1950 y 2001 la producción mundial se ha multiplicado, en unidades físicas, por un factor cercano a 7, pero el comercio mundial se ha incrementado tres veces más, por un factor de 21. Medido en unidades monetarias, el comercio mundial se ha multiplicado por un factor de casi 100, muy por encima de la inflación, debido al peso creciente de las manufacturas, que han ganado mucho terreno a los productos agrarios y mineros. En esas condiciones de intercambio desigual, la brecha Norte-Sur se sigue abriendo cada vez más, mientras el transporte domina cada vez más la escena mundial.

⁴. *International trade statistics* 2002. World Trade Organisation, Ginebra.

Frecuentemente, los países europeos tratan de presentarse a sí mismos como unas “sociedades desarrolladas, pero razonables” desde el punto de vista ecológico, tanto en el plano interno como en el plano global. Pretenden estar situados en una especie de término medio entre los hiperconsumistas americanos y los frugales (a la fuerza) japoneses, y creen tener mucha más conciencia ecológica que cualquiera de los otros dos. Esto no es cierto, ni en el campo del transporte, ni en otras actividades generadoras de fuertes impactos ambientales.

Así, por ejemplo, la Unión Europea es la principal fabricante mundial de automóviles, detentando por sí sola el 37 por ciento de la producción mundial. Ni Japón ni Estados Unidos llegan a alcanzar el 20 por ciento⁵. La Unión Europea es la principal potencia exportadora mundial de mercaderías, superando en un 20 por ciento a Estados Unidos, y ocupa los primeros puestos como potencia importadora de diversos productos. Por ejemplo, la UE es la principal importadora mundial de petróleo, con 17,3 millones de barriles diarios⁶, un 20 por ciento más que los Estados Unidos, que todavía cuentan con una significativa capacidad de extracción en sus reservas internas.

Por otra parte, las tasas de motorización europeas son muy similares a las norteamericanas (la tasa de turismos por 1.000 habitantes apenas difiere en un 10 por ciento), y aunque el recorrido medio anual en automóvil por persona es del orden del doble en Norteamérica que en Europa, no hay que olvidar que la superficie de los EUA triplica a la de la EU-15, y las ciudades americanas carecen de centros históricos densos, por lo que son mucho más extensas y de menor densidad. En conjunto, los patrones culturales y territoriales de movilidad europeos se van aproximando año tras año a los norteamericanos, y son ya mucho más parecidos de lo que se suele reconocer.

En Europa, además, la combinación de los procesos de la globalización económica, la unión económica y monetaria, y la conexión de los países del Este a la economía europea tras la caída del muro, lleva años generando un crecimiento espectacular del transporte interior de mercancías. Desde 1970 hasta el momento actual, el crecimiento acumulado del transporte interior de mercancías en la UE-15 ha sido del 110 por ciento, 20 puntos más que en los Estados Unidos, pese a que la población ha crecido sustancialmente más en América que en Europa. El crecimiento se ha concentrado en la carretera, que se ha triplicado, así como en el cabotaje, mientras que los demás modos se han estancado o incluso han disminuido. En los próximos años, la ampliación al Este va a mantener, e incluso a aumentar, estas tasas de crecimiento, de nuevo concentrándose en la carretera.

Las sucesivas crisis del transporte europeo: soluciones ilusorias y realidades de mal en peor

Se suele decir que para curar cualquier enfermedad la primera y principal condición es reconocer su existencia y su gravedad. Lamentablemente, en Europa aún se está muy lejos de reconocer el verdadero alcance del problema del transporte, pese a toda la retórica de crisis que suele desplegar la Comisión. De hecho, la Comunidad Europea proporciona buenos ejemplos, desde hace ya bastante tiempo, del drama de las políticas de transportes extraviadas e inviables, que prometen soluciones imposibles y que no llevan sino a agravar la situación.

Los problemas del transporte en Europa vienen de antiguo, pero no empezaron a ser realmente preocupantes hasta los últimos años de la etapa del desarrollismo. Sin embargo, la crisis del modelo fordista, en los años setenta, ofreció un cierto respiro, e hizo pasar los problemas del transporte a un discreto segundo plano. A mediados de los años ochenta, la fuerte reactivación económica inducida por el brusco descenso de los precios de la energía, desencadenó un proceso de rápido agravamiento de los problemas del transporte, que habían permanecido relativamente estabilizados durante la larga crisis económica anterior. Las tensiones territoriales e infraestructurales del sistema de transporte europeo alcanzaron unos niveles desconocidos hasta entonces. En muchas zonas, la situación comenzó a generar un malestar social más que justificado.

Entre 1990 y 1992, la Comisión Europea presentó varios informes que iban a ser determinantes en la reorientación de la política de transportes comunitaria. El primero, publicado en 1990 y conocido como el Informe Transport 2000 Plus⁷, señalaba por primera vez al transporte como causante principal de los problemas ambientales europeos, posición que hasta entonces había sido atribuida a la industria. En la página inicial del informe, los autores describían la situación que estaba alcanzando el transporte en el centro de Europa como de “infarto circulatorio”.

Ese mismo año la Comisión publicó el Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano⁸, en el que por primera vez se criticaba oficialmente el urbanismo funcionalista de la Carta de Atenas⁹ sobre el

⁵ CE, DG TREN. *EU Energy & transport in figures*. europa.eu.int/comm/energy_transport/etif/index.html

⁶ International Energy Outlook 2003 Departamento de Energía de los EUA, Washington.

⁷ Transport 2000 Expert Group. *Transport in a fast changing Europe*. Bruselas, 1990.

⁸ Comisión de las Comunidades Europeas. *Libro Verde sobre Medio Ambiente Urbano*. Bruselas, 1990

que se había venido apoyando la práctica del urbanismo y la ordenación del territorio en Europa desde el final de la II Guerra Mundial. El Libro Verde reconocía que la segregación funcional, que es el concepto básico de esa visión de la ordenación del territorio, ha contribuido a agravar el mal funcionamiento de las ciudades y del conjunto del territorio, especialmente por las grandes necesidades de transporte que genera.

En 1992 se publicaron otros dos documentos fundamentales en el proceso de definición de las nuevas políticas europeas de transporte. Se trataba de el "Libro Verde relativo al impacto del transporte en el medio ambiente. Una estrategia comunitaria para un desarrollo de los transportes respetuoso con el medio ambiente" y el "Libro Blanco sobre el Desarrollo Futuro de la Política Común de Transportes. Una aproximación para la determinación de un marco comunitario que garantice una movilidad sostenible".

En ambos textos se presentaba una valoración muy negativa del impacto global de los transportes sobre el medio ambiente y la calidad de vida en Europa, y se proponían estrategias comunitarias para minimizar estos efectos. En el segundo de ellos, además, se planteaba por primera vez en términos políticos la necesidad de que el transporte pagara "sus verdaderos costes". La recesión económica que volvía a atravesar Europa en aquellos años proporcionaba un contexto adecuado para un debate profundo y relativamente tranquilo.

Sin embargo, las soluciones que se propusieron no fueron ni profundas ni tranquilas. Lo que apareció a finales de 1992 fue el llamado "Plan Delors", un programa megalómano de construcción de redes transeuropeas que pretendía impulsar la reactivación económica con grandes inversiones públicas de corte keynesiano, adelantándose a los efectos sobre el transporte de la Unión Monetaria y de las ampliaciones al Este, que ya se vislumbraban en el horizonte a medio plazo, tras la caída del muro de Berlín.

Afortunadamente la mayor parte de estas obras no se realizaron, entre otras cosas porque se contaba para ejecutarlas con la participación del gran capital privado, pero éste salió tan escaldado de la aventura del Túnel del Canal, que pasarán décadas antes de que quiera oír hablar de inversiones en megaproyectos de transporte. Tampoco las listas más restringidas de proyectos prioritarios que se elaboraron posteriormente ("Lista de Essen", etc.) han sido ejecutadas más que de modo muy parcial.

El señuelo del Plan Delors y de otras muchas grandes obras, necesarias "para facilitar la integración económica", mantuvo una vez más la ilusión de que una "solución" para el transporte en Europa era posible, y se fue dejando pasar el tiempo sin adoptar ninguna medida de control. Y así llegó la nueva reactivación económica, iniciada hacia 1996, que desencadenó un nuevo ciclo de rápido crecimiento del transporte, el cual venía a incidir, en los países del núcleo demográfico y económico de la Unión, y en todas las grandes ciudades de Europa, sobre unas infraestructuras que estaban ya completamente saturadas. Desde entonces hasta hoy, los problemas del transporte en Europa se han ido agravando hasta hacerse en muchos casos prácticamente inmanejables.

El desarrollo sostenible del transporte: el remedio es peor que la enfermedad

La tensión que reinaba en el sector del transporte en Europa a comienzos de la década actual se hizo patente con la publicación en septiembre de 2001 del nuevo libro blanco sobre el transporte, cuyo lema de portada era suficientemente significativo: "La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad"¹⁰. El impulso final para la publicación de este documento vino de la etapa de la presidencia sueca, y concretamente del Consejo Europeo de Gotemburgo, en junio de 2001, en el que se aprobó la Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible, que incluía la actuación en el transporte como uno de sus objetivos centrales.

Dos años antes, en la reunión de Ministros de Transporte de Dortmund, en abril de 1999, la presidencia alemana había apoyado algunas posiciones críticas a las tradicionales directrices infraestructuralistas, que seguían formalmente en vigor, desde los tiempos del Plan Delors. La idea tradicional de afrontar los problemas del transporte terrestre, y particularmente del transporte viario, mediante la construcción de nuevas infraestructuras, era cuestionada implícitamente por primera vez en

⁹ El punto 81 de la Carta de Atenas señalaba que "Los principios de la circulación urbana y suburbana deben ser revisados. Debe realizarse una clasificación de las velocidades disponibles. La reforma de la zonificación, armonizando las funciones-clave de la ciudad, creará entre ellas vínculos naturales para cuyo fortalecimiento será prevista una red racional de grandes arterias. La zonificación, tomando en consideración las funciones clave -habitar, trabajar, descansar- ordenará el territorio urbano. La circulación, esa cuarta función, también debe tener un objetivo: establecer una comunicación provechosa entre las otras tres. Son inevitables grandes transformaciones...". La Carta está publicada en versión española en Le Corbusier. *Principios de Urbanismo (La Carta de Atenas)*. Ed. Ariel. Barcelona, 1971.

¹⁰ COM(2001) 370. *Libro blanco: La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad*. Bruselas, septiembre 2001.

un documento de trabajo de la Comisión destinado a ser discutido en un Consejo de Ministros de Transporte¹¹.

Por otra parte, aunque la atención del público se suele centrar en los problemas del transporte de viajeros y del tráfico de automóviles privados, que resultan más cercanos y más visibles para los ciudadanos, en Dortmund se situó en un lugar central el transporte de mercancías, reconociendo que esta cuestión es, a escala europea, el problema de transporte más serio, peor resuelto, y con posibles efectos más negativos en materia económica y ambiental¹². Aquellas incipientes críticas iban a desembocar dos años después en la publicación del Libro Blanco.

El objetivo estratégico que la Unión Europea afirma perseguir con el Libro Blanco, y que ha empezado a ser compartido -con bastantes matices- por la OCDE¹³, es avanzar hacia el llamado "decoupling", esto es, hacia el desacoplamiento o disociación entre crecimiento económico y crecimiento del transporte. Este objetivo fue explícitamente requerido a la Comisión en el Consejo de Gotemburgo.

El transporte, sin embargo, no sólo no ha estado nunca "desacoplado" del PIB, sino que ha venido creciendo siempre por encima de éste, en todos los países o grupos de países, y en todas las circunstancias. Esta es una especie de regla general de la economía del desarrollo, que si falla es sólo de modo localizado y transitorio, y por alguna razón muy específica. Ello es debido a que el crecimiento económico, en cualquiera de sus formas conocidas, parece inseparable del aumento de la dimensión geográfica de los mercados de bienes y servicios. "Crecer" económicamente no es otra cosa que ampliar los mercados, ya sea incorporando al sistema de intercambio nuevos territorios, o nuevos recursos naturales, o nuevos grupos sociales que anteriormente estaban vinculados a la tierra en su ámbito local, en modelos de subsistencia autónomos o escasamente monetarizados. Todas estas incorporaciones se basan en el transporte. En realidad, el crecimiento económico es básicamente una intensificación del transporte. El aumento del transporte y el desarrollo son prácticamente lo mismo.

Por ello, no es fácil adivinar cómo espera la UE lograr la desconexión del crecimiento económico y el transporte sin cambiar ninguna regla esencial de funcionamiento del sistema económico, máxime en un momento en el que tanto la ampliación al Este como la continuidad del proceso de globalización, van a generar nuevas y más grandes integraciones de mercados, multiplicando los flujos de transporte. En este sentido está siendo determinante la transformación de China en la fábrica del mundo, con la reserva inagotable de mano de obra forzosamente disciplinada y frugal que ofrece su inmenso mundo rural. Transportar una camisa desde un puerto chino a un puerto europeo cuesta 10 céntimos de euro, siempre que viaje en un contenedor con varios miles de camisas más.

En realidad, la estrategia de la UE no es tan ingenua como para pensar que va a poder mantener el crecimiento sin aumentar el transporte. De hecho, las previsiones tendenciales apuntan a que entre 2000 y 2010 el tráfico de mercancías por carretera crezca un 50%, sólo debido a la ampliación al Este. Lo que necesita decir la Comisión Europea es que se propone disociar sólo en cierta medida -ni mucho menos totalmente- el crecimiento económico respecto al crecimiento del transporte por carretera, tanto de mercancías como de automóviles privados. El notable incremento del transporte que ya se está produciendo -y que va a continuar en los próximos años- no se cuestiona, pero se trata de tranquilizar a la población asegurando que se canalizará principalmente hacia el ferrocarril y el autobús, por lo que se refiere al tráfico de viajeros, y hacia el ferrocarril y los transportes marítimos y fluviales, para las mercancías.

El Precio Justo y los conjuros de la tecnocracia

¿Y cómo se asegura que se va a conseguir esa milagrosa reorientación del transporte?. Pues recurriendo al conjuro favorito de la tecnocracia postmoderna: el mercado. Pero no un mercado cualquiera, sino un mercado de tonos verdes, orientado al desarrollo sostenible. Esto es, un mercado capaz de internalizar

¹¹ "El rendimiento de la infraestructura de transporte reviste una importancia decisiva para la competitividad de Europa. En las regiones de fuerte densidad de tráfico, ello exige la puesta en práctica de una gestión inteligente de los transportes. ¿Cómo será posible favorecer en mayor medida la aplicación de sistemas de transporte inteligentes que permitan una utilización más racional de las infraestructuras existentes?". Tomado del documento *Borrador de problemas y cuestiones a discutir en el Consejo Informal de Ministros de Transporte, los días 23 y 24 de Abril de 1999 en Dortmund*. Página 2 de la versión francesa.

¹² "En cuanto a la armonización de las condiciones de concurrencia en los transportes de mercancías, hay muchas cuestiones que continúan pendientes. Finalmente, no se han superado más que las etapas más iniciales hacia la interconexión de los modos de transporte, tantas veces exigida con vistas a la creación de un sistema integrado". Tomado del documento *Innovación y movilidad: una política de transportes para el siglo XXI. Documento de reflexión para el Consejo informal de Ministros de Transportes de Dortmund. 23 y 24 de abril de 1999*. Página 8 de la versión francesa.

¹³ BAUM, H., KORTE, J., et al. *Transport and economic development*. ECMT Round Table 119. OCDE, París 2002.

los costes externos del transporte, previamente monetarizados según las metodologías al uso. Esta es la nueva propuesta de política de transportes que fue lanzada en el Libro Blanco sobre “Tarifas justas por el uso de infraestructuras: Estrategia gradual para un marco común de tarificación de infraestructuras de transporte en la UE”, publicado en Julio de 1998¹⁴, y que obtuvo tres años después el pleno respaldo del Libro Blanco del Transporte.

Se trata de que todos los modos de transporte paguen unas determinadas tarifas calculadas en función de los costes de la infraestructura, y de los “costes externos”, correspondientes a los accidentes, la congestión y a los diversos impactos ambientales (ruido, contaminación, etc...). No es simplemente una propuesta o un proyecto. En junio de 1999 se aprobó la Directiva 99/62, que autorizaba a los estados a implantar tasas y peajes por el uso de las infraestructuras por los camiones de más de 12 Tm. Austria ya lo ha hecho, y Alemania está a punto de implantarlas. Otros países les seguirán pronto. En julio de 2003 la Comisión presentó el borrador de una nueva directiva en la que se rebajaba el límite a 3,5 Tm, y se autorizaba a incluir en el cálculo de las tarifas ciertos costes externos, lo que elevaría sensiblemente las mismas.

Lo que explica la súbita preocupación ecológica de la Dirección General de Transportes y Energía –una de las menos “verdes” de la Comisión, por calificar suavemente la posición de la Comisaria Loyola de Palacio-, es la letra pequeña de las sucesivas Directivas. En ellas se autoriza a aplicar el dinero recaudado a las infraestructuras de transporte. En la Directiva 99/62, en vigor, esta autorización se formula en clave políticamente correcta, autorizando a los estados a destinar la recaudación a “la protección del medio ambiente y al fomento equilibrado de las redes de transporte”, sin especificar nada más.

Huelga señalar cómo se está interpretando ya esta autorización. Ahora, construir autopistas para “luchar contra la congestión” es proteger el medio ambiente. A nadie debe extrañarle, pues últimamente también se protege el medio ambiente construyendo embalses y trasvases para restablecer acuíferos sobreexplotados o zonas húmedas esquiladas, construyendo incineradoras para “valorizar” energéticamente los residuos, e incluso construyendo centrales nucleares para luchar contra el efecto invernadero. La política ambiental se ha hecho mucho más flexible desde que el desarrollo sostenible se ha convertido en política de estado.

Pero, aún así, para despejar cualquier posible duda, en la propuesta de nueva directiva actualmente en discusión se ha eliminado la mención a “la protección del medio ambiente”, sustituyéndola por “el mantenimiento de la infraestructura afectada”. De modo que el dinero recaudado en autopistas y carreteras será directamente invertido en autopistas y carreteras, sin necesidad de rodeos ambientales. En los últimos meses reina gran contento en el sector europeo de las obras públicas, pues por fin se vislumbra una nueva fuente de fondos para construir grandes infraestructuras de transporte en los países no beneficiarios de fondos estructurales o de cohesión, superando la sequía de financiación impuesta por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

El caso es que esta vez hasta las principales organizaciones ecologistas han picado el anzuelo. Han celebrado que “por fin el transporte va a empezar a pagar sus costes externos”, y han solicitado que el peaje se extienda también a los turismos, y que suban las tarifas por encima de lo propuesto. Con ello le están dando la razón a aquel presidente de Seopan (la patronal de la construcción), que decía hace ya muchos años aquello de que “los ecologistas son nuestros mejores aliados: siempre que intervienen en algún proyecto, acaba subiendo el presupuesto”.

Los defensores de las tarifas alegan que con la subida del coste se moderará el transporte, y que el dinero recaudado permitirá desarrollar los transportes alternativos. Lo segundo ya se ha visto que no es cierto, pero lo primero tampoco lo es. La camisa venida de China, que pagó 10 céntimos de euro por su viaje hasta Rotterdam, apenas pagará 1 o 2 céntimos más de “coste ecológico” en su viaje hasta cualquier ciudad del interior de Europa. La nueva fábrica del mundo puede estar tranquila. Las tarifas ecológicas no van a erosionar sus mercados. Y muy parecidas son las cuentas para los pimientos de Almería o para cualquier otro producto del mercado europeo o global.

El conjuro del mercado y sus “precios justos”, incluyendo ahora las tarifas ecológicas, servirán para lo mismo que el programa televisivo del mismo nombre: para entretener al respetable público mientras continúa el crecimiento de los negocios en ausencia de cualquier medida de limitación real. Indudablemente, no sólo no curará la enfermedad del transporte en Europa, sino que contribuirá a agravarla hasta extremos que no se habrán visto nunca antes, pues pretende luchar contra los problemas del transporte produciendo y atrayendo más transporte, mediante la ampliación de las infraestructuras.

¹⁴ White paper on “Fair Payment for Infrastructure Use: A phased approach to a common transport infrastructure charging framework in the EU”. COM(1998) 466 final. Brussels, 22.07.1998.

Hasta dónde puede crecer el tráfico de automóviles?

La otra cara de la moneda del transporte en Europa es la del automóvil privado. A lo largo de la mayor parte del siglo XX se contempló el crecimiento del automóvil como una de las consecuencias más positivas de la modernización y el desarrollo económico. Se suponía, además que, una vez alcanzado el estadio superior del desarrollo, con la consiguiente plena motorización de la sociedad, la demanda de transporte viario debería tender hacia la estabilización. En consecuencia, las políticas de transporte consistían básicamente en intentar que la construcción de carreteras siguiera la curva de crecimiento del tráfico hasta alcanzar la esperada situación de equilibrio o estado estacionario, en la que quedarían satisfechas plenamente las necesidades y deseos sociales de movilidad en automóvil.

El tiempo ha ido revelando, en todos los países que han experimentado el desarrollo económico, que estas esperanzas eran vanas, o más exactamente, que la supuesta estabilización del transporte, si debía llegar en algún momento, se acabaría alcanzando en unos niveles de movilidad mecanizada totalmente inviables desde el punto de vista territorial y medioambiental, especialmente en zonas densamente pobladas, como lo son la mayor parte de las regiones europeas. Los diferentes límites que se suponía que deberían contribuir a estabilizar el tráfico han ido quedando desbordados uno tras otro.

Así, por ejemplo, en los años setenta se imaginaba que la tasa de motorización debería tener algún límite, que se situaría en torno a la tasa que por entonces había alcanzado el área metropolitana de Los Angeles: unos 500 vehículos por cada 1.000 habitantes. Hoy esta tasa de motorización se considera más bien escasa para un país desarrollado, y de hecho se supera ampliamente en casi todos los países europeos, incluida España.

El siguiente techo se situó en el número de conductores: puesto que cada automóvil necesita un conductor, cabe el consuelo de que nunca podrá haber simultáneamente en movimiento más automóviles que conductores. Ciertamente es así, pero se ha podido constatar que en todos los países desarrollados el número de conductores viene aumentando más que la población: en el proceso de renovación generacional, los grupos sociales de más edad que no accedieron a la posesión del permiso de conducción cuando el automóvil aún no estaba generalizado (sobre todo mujeres, pero también muchos hombres en entornos rurales o de bajo nivel de ingreso), van siendo sustituidos por jóvenes generaciones cuyos integrantes obtienen el permiso prácticamente sin excepción. Los inmigrantes son todos jóvenes en edad de conducir, y en cuanto regularizan su situación lo primero que hacen es sacar el permiso de conducción y adquirir un automóvil. En muchos países, además, el lobby del automóvil presiona constantemente para que se rebaje la edad mínima para obtener el permiso de conducir.

El límite de uso del automóvil, sin embargo, tampoco está en el número de conductores, sino que depende de las distancias medias recorridas. En este aspecto, las políticas de transporte y de ordenación del territorio se retroalimentan mutuamente: justificadas por la congestión se construyen autopistas que permiten ubicar más lejos los lugares a los que las personas pueden o tienen que desplazarse para trabajar, comprar o divertirse. De este modo se incrementan las distancias medias recorridas por cada conductor. Ello induce a los usuarios a adquirir automóviles más potentes y confortables, lo que a su vez incita a una mayor utilización del automóvil, y anima a recorrer mayores distancias para cualquier actividad. Así se eleva el volumen total de tráfico y se justifican de nuevo más autopistas, en una espiral que, aparentemente, resulta indefinida.

La espiral del tráfico, pese a todo, sí que tiene un límite absoluto. La circulación en automóvil está limitada en última instancia por la cantidad de tiempo vital de los conductores. El límite absoluto del crecimiento del tráfico viene fijado por la fracción del tiempo social disponible para conducir automóviles. Las industrias del automóvil y de las obras públicas lo saben perfectamente, y por eso en los países ya desarrollados se esfuerzan en mejorar lo que llaman el “confort” de los conductores, tanto en los vehículos como en las carreteras. Si se reduce la fatiga de los conductores al volante, éstos soportarán cada vez más horas de conducción diaria, y de este modo aumentará el uso de los automóviles y la necesidad de infraestructuras.

El problema es que en cualquier territorio con mediana o elevada densidad de población, con plena motorización y con posesión generalizada de permiso de conducción, mucho antes de llegar a los límites impuestos por la disponibilidad de tiempo social para viajar en automóvil, se generan volúmenes de tráfico literalmente inmanejables, que ocasionan una severa degradación de la calidad ambiental, así como unos índices de siniestralidad y de otros problemas tan agudos, que se acaban haciendo inaguantables, aunque, evidentemente, no haya más remedio que aguantarlos.

El tráfico en los países motorizados: demasiado tarde para controlarlo

En los países que han sido desarrollados durante el siglo XX, esto ya ha ocurrido, y ya es demasiado tarde para intentar evitarlo. El tráfico ha destruido hace tiempo la habitabilidad de muchas ciudades, y ahora está haciendo lo mismo con regiones enteras. En el núcleo económico y demográfico de Europa, la sensación de congestión es permanente en todo el territorio, y se extiende ya no sólo a la red viaria, sino a todos los medios de transporte. Las políticas públicas supuestamente diseñadas para enfrentarse a este estado de cosas han ido fracasando una tras otra. A día de hoy, la población de las zonas más seriamente afectadas por la enfermedad del transporte ha perdido toda esperanza de solución. Nadie cree que las cosas vayan a mejorar, y cualquiera se daría por muy satisfecho con que no empeoraran.

Y el caso es que, como señalaba uno de los primeros párrafos del último Libro Blanco del Transporte en el Reino Unido¹⁵, "no podemos decir que no estábamos advertidos". Efectivamente, el desastre del tráfico que se observa actualmente en la práctica totalidad de las ciudades y en muchos de los principales ejes varios no es un fenómeno que debiera haber cogido por sorpresa a las instituciones encargadas de la planificación territorial, y no sólo en algunas grandes ciudades, sino en la práctica totalidad de los territorios que han avanzado largamente por la senda del desarrollo económico.

En Europa, el ingeniero escocés Colin Buchanan lanzó la primera advertencia en fecha tan temprana como 1963, en su obra seminal *El tráfico en las ciudades*¹⁶, elaborada por encargo personal del entonces Ministro de Transportes, Ernest Marples. La conclusión central de Buchanan señalaba que las ciudades europeas tienen una capacidad finita para absorber tráfico motorizado, debido a su estructura urbana, su carácter y su edificación. En consecuencia, argumentaba que si la sociedad deseaba obtener plena accesibilidad en automóvil "hasta la puerta de casa", ciertamente podía conseguirlo, pero a costes enormes, tanto financieros como de pérdida del patrimonio edificatorio y del carácter de las ciudades.

Las conclusiones que Buchanan obtuvo para las ciudades británicas eran igualmente aplicables a la mayor parte del territorio europeo, densamente poblado y poseedor de un valioso patrimonio histórico y cultural, como él mismo se encargó de explicar posteriormente, desde las cátedras de transporte que ocupó en la Universidad de Bristol y en el Imperial College de Londres. Buchanan describió su visión del problema que se estaba incubando con la expansión del automóvil, señalando que "estamos alimentando, a costes inmensos, un monstruo de gran potencial destructivo, al que sin embargo amamos tiernamente".

Las advertencias de Buchanan, y de otros autores que cuestionaron desde sus comienzos la transformación de la política de transportes en política de promoción del automóvil, cayeron en saco roto en todo el mundo, acalladas por la potencia mediática, política y corporativa de los intereses que giran en torno al automóvil. El complejo automóvil / obra civil / carburantes se ha convertido en el primer poder económico y mediático de todos los países desarrollados, y ha modelado el territorio, y aún la sociedad entera y sus pautas de comportamiento, en función de su conveniencia.

Ahora hay que reconocer que ya es demasiado tarde para que este estado de cosas pueda cambiar en un horizonte previsible. La generación que vive hoy en la mayor parte del mundo ya desarrollado, y gran parte de la que habita en países en vías de desarrollo, está condenada de por vida a soportar la congestión y los problemas de habitabilidad producidos por la saturación de automóviles. Además, buena parte de esa población sobrelleva su condena de buena gana, pues la adoración que profesa al monstruo concreto que cada uno ha adoptado, le compensa de todos los inconvenientes de vivir rodeado por los monstruos de los demás.

En este estado de cosas, si se conoce bien el sector del transporte, la clase de fuerzas que lo dominan, el papel de los medios de comunicación, la situación de las administraciones públicas, y el contexto económico y cultural en que todos estos elementos se mueven, se alcanzará una razonable certeza de que los problemas del transporte no se van a resolver ni a medio ni a largo plazo. Pero el reconocimiento de que los problemas del transporte no tienen perspectivas de solución no es simplemente una cuestión de valentía, o de honestidad intelectual. De hecho, tal reconocimiento no tiene ninguna trascendencia si se plantea en el plano individual.

¹⁵ *A new deal for transport: better for everyone*, Department of the Environment, Transport and the Regions, Londres, 1998

¹⁶ Buchanan, C. "Traffic in towns. A study of the long term problems of traffic in urban areas", HMSO, Londres, 1963. El informe original estaba escrito en un estilo sencillo y asequible, y alcanzó rápidamente tal popularidad, que al año siguiente de su presentación fue publicado en edición resumida en la colección de libros de bolsillo de la editorial Penguin, algo insólito en la historia de los manuales de ingeniería.

Por el contrario, el reconocimiento público, por parte de las autoridades competentes, de que el problema del transporte no tiene solución, es la condición *sine qua non* para afrontar una gestión realista del problema, esto es, para que las administraciones puedan ayudar a la gente a vivir con la enfermedad del transporte del modo más llevadero posible, y, sobre todo, sin empeorar.

La congestión, cuando llega, es para quedarse

La idea de que las nuevas infraestructuras generan más tráfico del que son capaces de absorber es quizá la más importante de las muchas que Buchanan aportó a la planificación del transporte¹⁷, hace ya 40 años. Ahora se sabe, además, que cuando se provoca la congestión del tráfico en un determinado sistema territorial, ya nunca desaparece. Así lo ha demostrado la experiencia de infinidad de ciudades o regiones que han ensayado inútilmente todos los sistemas imaginables para solucionar la congestión del tráfico provocada por las políticas de apoyo al automóvil.

Cuando estas políticas persisten durante el suficiente tiempo, la saturación del tráfico y la congestión generalizada están aseguradas para muy largo tiempo, si es que no para siempre. La congestión se convierte en un fenómeno estructural, porque la configuración del territorio es ya plenamente dependiente del automóvil. Un amplio estudio¹⁸ realizado en 2001 por una prestigiosa institución del sector del transporte en Estados Unidos, de orientación conservadora, examinaba la evolución de la congestión del tráfico en 68 áreas metropolitanas norteamericanas entre 1982 y 1999, y concluía que la congestión había aumentado en todas las áreas examinadas, pese a que en general el incremento de las infraestructuras viarias había sido superior al crecimiento poblacional. Además, demostraba que las áreas metropolitanas que habían realizado mayores inversiones en nuevas infraestructuras viarias no conseguían mejores resultados que las menos inversoras. En las áreas que habían realizado más inversiones en transporte público tampoco disminuía la congestión, pero al menos a una parte de los ciudadanos se les había ofrecido la oportunidad de "evitar o reducir su exposición a la congestión". El estudio recomendaba el abandono de las políticas de ampliación de las redes viarias, y apoyaba la concentración de los recursos en la implantación de medios de transporte público masivo.

Cuando la congestión llega es para quedarse, y hay que resignarse a vivir con ella. Lógicamente, los sectores del automóvil y las obras públicas rechazan de plano esta resignación, y promueven investigaciones que tratan de demostrar lo graves que son los costes de la congestión, tanto en el plano ecológico como en el plano económico, y lo importante que es, para evitar esos costes, que no decaiga la construcción de infraestructuras.

El argumento de los costes ecológicos de la congestión procede de ciertas elaboraciones pseudo-ecológicas de los años ochenta, que afirmaban que la construcción de nuevo viario reducía la contaminación producida por los atascos de tráfico. Durante algún tiempo, en algunos países, entre los cuales destacaba España, este argumento llegó a formar parte de la doctrina oficial de los departamentos estatales de carreteras. Posteriormente, con la difusión de los catalizadores y otras medidas de reducción de la contaminación de los automóviles, cayó en desuso, hasta que las políticas de reducción de las emisiones de carbono causantes del cambio climático le han vuelto a conceder cierta actualidad: "los atascos, -argumenta ahora el lobby del automóvil-, provocan efecto invernadero: necesitamos más autopistas para mejorar el medio ambiente".

No es difícil demostrar la debilidad de este argumento. Es sabido que la creación de nuevas infraestructuras genera más tráfico y traslada los puntos críticos -con congestión incrementada- de unos a otros lugares de las ciudades. Además, habitualmente las nuevas infraestructuras facilitan la circulación a gran velocidad entre los atascos de origen y destino, a través de un trazado que suele ser más largo que el anterior. La combinación de estos cuatro factores -más tráfico, más congestión, mayor velocidad y mayor distancia- genera aumentos del consumo de combustible muy superiores a los que causaba la situación inicial de congestión que se deseaba corregir.

El argumento económico contra la congestión es aún, si cabe, más inconsistente que el ecológico, pues se basa principalmente en el valor del tiempo perdido. Dado que todo incremento de infraestructura induce la aparición de más tráfico en el conjunto de la red, es obvio que creará más congestión a escala de toda la red. Aún en el supuesto de que los usuarios de la nueva infraestructura pudieran ahorrar algo de tiempo en su paso por ese tramo concreto, ellos mismos y todos los usuarios del resto de la red se verán afectados negativamente en su tiempo de viaje, debido al incremento de la congestión global. De hecho, eso es exactamente lo que se viene constatando desde hace décadas en

¹⁷ Contra lo que se suele afirmar, esta idea no aparece formulada de modo explícito en "*Traffic in towns*", la obra seminal de Buchanan, aunque obviamente se desprende de la argumentación y de los datos allí presentados.

¹⁸ *2001 Urban Mobility Report*. Texas Transportation Institute. Texas A&M University Campus, College Station, Texas, USA.

todas las áreas metropolitanas que se han empeñado en “eliminar la congestión” mediante la construcción de nuevo viario.

¿Quién teme a la congestión?

La conclusión que hay que extraer de la ya larga experiencia de la lucha contra la saturación del transporte, es que la congestión no es nada buena, pero las medidas que intentan paliarla mediante la construcción de infraestructuras son todavía peores. Y las medidas de apoyo a los modos alternativos, ya se ha visto que tampoco reducen la congestión ni solucionan la saturación del transporte. Simplemente pueden ofrecer alternativas para quien quiere evitarla –lo que no está mal-, pero siempre hay legiones de candidatos dispuestos a rellenar los huecos que quedan libres en el atasco.

¿Porqué ocurre esto? Los modelos matemáticos de reparto modal llevan décadas intentando responder a esa pregunta con escaso éxito, utilizando conceptos como los "costes generalizados de transporte", el valor del tiempo y otros similares. Los analistas suelen concluir que por alguna razón los automovilistas no presentan un comportamiento plenamente “racional”. Un número inesperadamente elevado de ellos continúan utilizando el automóvil incluso cuando la suma de todos los costes imputables, incluyendo el valor del tiempo, de la seguridad, del confort, etc..., indica que deberían abandonarlo en favor de otros medios de transporte.

La explicación parece residir en los numerosos aspectos culturales y psicosociales que condicionan las decisiones individuales en materia de transporte, y que suelen pasar desapercibidos en los análisis matemáticos. Cada individuo, en cada momento, estará dispuesto a soportar un determinado nivel de congestión viaria antes de cambiar de modo de transporte, o de renunciar al desplazamiento, en caso de que no exista otra alternativa de transporte. Pero los niveles medios de “congestión aceptada” en automóvil son anormalmente altos debido a las complejas relaciones personales que una buena parte de los conductores establece con sus automóviles, bajo la presión del sistema publicitario. Es el “tierno amor” al automóvil del que hablaba Buchanan, que en realidad se apoya en un conglomerado de sensaciones de autoestima y autoafirmación personal, así como de demostración de estatus y de integración social. De esta forma se explica el dato empírico de que la congestión nunca desaparece, ni siquiera cuando existen buenos servicios de transporte colectivo que permitirían ganar tiempo y dinero a muchos conductores que, pese a ello, aceptan de buena gana seguir cotidianamente en los atascos a bordo de sus adorados automóviles.

Gestionar la congestión para evaporar el tráfico

Las perspectivas no son, como ha podido comprobarse, nada optimistas en relación con la evolución previsible del transporte en Europa en los próximos años. El modelo económico conduce a un crecimiento explosivo del transporte de mercancías, mientras que el modelo cultural favorece un proceso similar para el uso del automóvil privado. Y a ambos procesos hay que buscarles acomodo en una Europa densamente poblada y con una estructura territorial marcadamente radial, que conduce a tensiones insoportables en el centro del sistema.

No es sorprendente que, en esta situación, los estamentos tradicionales del transporte europeo estén clamando a favor de la ampliación de las infraestructuras, y que las autoridades comunitarias y estatales estén tratando de introducir las tasas necesarias para financiarlas. A estas alturas unos y otras ya saben perfectamente que esa solución no funciona, pero no conocen otra, y al menos esa les permite mantener en amplios estratos de la población la ilusión de que hay política de transportes y de que los problemas del tráfico tienen solución. Accidentalmente, esa solución ofrece expectativas de grandes negocios en ciertos círculos, mucho más reducidos.

Pero algunas investigaciones que se han desarrollado recientemente en Europa sugieren que sí podría haber tratamientos eficaces para afrontar la crisis del transporte que se cierne sobre Europa. La pregunta pertinente, que hasta ahora no se había formulado, es la siguiente: si parece demostrado que la ampliación de la infraestructura genera más tráfico, ¿cómo reaccionará el sistema ante una reducción de la capacidad de la infraestructura?. Fuera de las restricciones de circulación en centros urbanos, que siguen patrones muy especiales, no existen muchos casos reales en los que se haya reducido significativamente la capacidad de la infraestructura de transporte. Lo normal es ampliarla, no reducirla.

A esta pregunta, sin embargo, trató de responder en 1998 un estudio de casos financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, Transporte y Regiones del Reino Unido (DETR), en colaboración con London Transport, sobre los resultados de 60 experiencias de reducción de capacidad viaria localizadas

en una docena de países en todo el mundo.¹⁹ Con este estudio se pretendía averiguar si funciona o no en la práctica la inversa de la regla de la inducción de tráfico por la creación de infraestructuras, que había sido aceptada oficialmente por el DETR británico en 1994, esto es, 30 años después de ser sugerida por los trabajos de Buchanan. Teóricamente, la regla debía funcionar en las dos direcciones: si a un aumento de la infraestructura le sigue un aumento del tráfico, a una reducción de la infraestructura debería de seguirle una reducción del tráfico.

Los datos empíricos confirmaron la hipótesis central del trabajo. En los casos estudiados se observó una media de más del 20 por ciento de reducción del tráfico sobre los volúmenes anteriores a la adopción de las medidas, llegando en algunos casos al 60 por ciento. En el estudio se computaba no sólo el tráfico que permanecía en la vía con capacidad reducida (en los casos en los que no se había cerrado totalmente), sino también el tráfico que se desplazaba a itinerarios alternativos. El estudio fue bastante concluyente, y se le conoce como “el estudio de la evaporación del tráfico”.

El estudio, por otra parte, no sólo no detectó ningún caso de colapso de tráfico después de la implantación de reducciones de capacidad, sino que incluso se observó que en las vías alternativas, tras algún trastorno transitorio, los niveles de tráfico volvían a su situación anterior, esto es, al nivel de congestión socio-culturalmente aceptada por cada comunidad de usuarios en cada momento.

Si es cierto que la reducción del viario “evapora” tráfico, por ahí podría abrirse una vía de tratamiento paliativo: no curará la enfermedad del transporte, pero al menos permitirá estabilizar el problema y evitar que empeore. Y a muy largo plazo, perseverando en el remedio, quién sabe si hasta podría mejorarlo e incluso resolverlo. Si sus efectos fueran realmente los que parecen, la congestión dejaría de ser el principal enemigo de los planificadores del transporte, para convertirse en su mejor aliado. Una buena gestión de la congestión ayudaría por igual a controlar todos los tipos de transporte, ya sea de viajeros o de mercancías, urbano o interurbano, público o privado.

La gestión activa de la congestión (hoy suprimo un carril por aquí, mañana quito un paso subterráneo por allá...) podría llegar a ser la vacuna contra la enfermedad del transporte. Llevábamos tanto tiempo buscándola, y resulta que la teníamos delante de nuestras narices.

¹⁹ CAIRNS, S., C. HASS-KLAU and P. GOODWIN (Coord.). *Traffic Impact of Highway Capacity Reductions: Assessment of the Evidence*. Landor Publishing, London, 1998. En Internet puede encontrarse un resumen en www.worldcarfree.net/resources/freesources/EvidenceontheEffects.rtf