

«Integración, competencia y regulación en las redes de transporte»

Durante mucho tiempo las grandes empresas de transporte se han mantenido en manos del Estado. Cuando estaban en manos privadas se impedía la entrada al mercado a posibles competidores: la justificación habitual era el carácter estratégico, las obligaciones de servicio público y el carácter de monopolio natural de los puertos, aeropuertos y ferrocarriles. La evidencia de una menor eficiencia en la producción directa de los servicios de transporte por parte del sector público ha llevado al aumento de la participación privada pero no a la desaparición de la intervención de los gobiernos sino a su redefinición. Las características de monopolio natural de algunas infraestructuras de transporte y su configuración en red, el tratamiento de las externalidades y las obligaciones de servicio público justifican en principio la regulación, pero al mismo tiempo exige que se distinga de manera nítida entre la intervención del Estado dirigida a maximizar el bienestar social de aquella otra intervención que se deriva de la captura de las agencias públicas por grupos de interés. Asimismo, la intervención pública guiada por el interés general, debe basarse en la existencia de asimetrías de información y conflictos de intereses y por tanto en la introducción de regulación basada en incentivos.

Denbora luzez, garraioko enpresa handiak Estatuaren eskuetan egon dira. Esku pribatuetan zeudenetan, balizko lehiakideei merkatuan sartzea eragotzi zieten, eman ohiziren arrazoiak izaera estrategikoa, zerbitzu publiko baten betebeharrak eta portuek, aireportuek eta trenbideek duten monopolio naturaleko izaera izaten zirelarik. Arlo publikoak zuzenki ekoizten dituen garraio zerbitzuek eraginkortasun txikiagoa izateak parte hartze pribatua areagotu du, baina ez du gobernuen esku hartzea desagertzea ekarri, beraren egokitzea baizik. Garraiorako azpiegitura zenbaiten monopolio naturaleko ezaugarriek, beraiek sare gisan eratuta egoteak, kanporako efektuen trataerak eta zerbitzu publikoaren betebeharrak jardura hau arautzeko arrazoiak izan daitezke, baina aldi berean ezinbestekoa da bereiztea gizartearen ongizatea maximizatzerako Estatuaren esku hartzea eta interes taldeek agentzia publikoak baliatzeaz eratortzen den jarduna. Halaber, interes orokorrak gidatutako esku hartze publikoak oinarritzat hartu behar du informazio asimetriak eta interes gatazkak daudela eta, horren ondorioz, pizgarrietan oinarritutako araudia ezarri behar du.

Large transportation companies have long been State property. When they were in private hands possible competitors were barred from the market: the habitual justification was the strategic character, the public service obligations and the naturally monopolistic character of ports, airports and railways. The evidence of less efficiency in the direct production of transportation services by the public sector has led to the increase of private participation but not to the disappearance of government intervention, but rather to its redefinition. The naturally monopolistic characteristics of certain transportation infrastructures and their network configuration, the treatment of externalities and public service obligations justify regulation, in principle. However, at the same time, such characteristics make it necessary to make a clear distinction between State intervention directed towards maximising social well-being and other interventions that are derived from the capture of public agencies by certain interest groups. Also, public intervention guided by general interest must be based on the existence of information asymmetries and conflicts of interest and thus, on the introduction of regulations based on incentives.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Características económicas de las redes de transporte
 3. Configuración y operación de una red de transporte
 4. Desafíos de la intervención pública en las redes de transportes
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: Transporte, integración, regulación, redes de transporte.

Clasificación JEL: L1, L4, L9

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué diferencia al transporte de otras actividades económicas?. ¿Por qué se han mantenido las grandes empresas de transporte en manos del Estado durante tanto tiempo?, ¿Por qué cuando estaban en manos privadas se impedía la entrada al mercado a posibles competidores?. ¿Justifican las economías de red la catalogación de los puertos, aeropuertos y ferrocarriles como monopolios naturales?. ¿En caso de que lo sean, como deben regularse?.

Las empresas establecidas en los mercados protegidos, los trabajadores que se beneficiaban de dicha protección y los gobiernos han respondido a estas preguntas con argumentos que podrían reducirse a lo siguiente: la soberanía nacional y el carácter estratégico de los

transportes, su carácter de monopolios naturales y la naturaleza destructiva de la competencia, y finalmente, la necesidad de garantizar las obligaciones de servicio público. Sobre estos conceptos se basaron las demandas de un tratamiento del transporte diferenciado del de otras ramas industriales y de servicios, justificando con cierto éxito las restricciones a la competencia que han dominado el panorama nacional e internacional de las industrias del transporte durante décadas.

A principios de los ochenta, las políticas de desregulación y privatización modifican sustancialmente el marco en el que las distintas modalidades de transporte se desenvuelven. Empieza a aceptarse que las empresas privadas producen con mayor eficiencia que las públicas y que la competencia beneficia a los usuarios que utilizan el avión, el tren o

necesitan transportar sus mercancías de un lugar á otro. Pero al mismo tiempo se es consciente del despilfarro que supone duplicar la red ferroviaria para que haya más competencia, o construir dos aeropuertos sólo por el hecho de evitar el monopolio.

También se reconoce que la congestión en las infraestructuras limita seriamente la competencia en los servicios de transporte. En resumen, el incremento de la participación privada y de la competencia en los mercados de transporte ha discurrido simultáneamente con la búsqueda de nuevas fórmulas de regulación que compatibilicen las ganancias de eficiencia derivadas del aumento de la competitividad con el aprovechamiento de las economías de integración técnica y la necesidad de que cada modo de transporte internalice sus costes sociales.

La introducción de mayor libertad en los mercados de transporte ha alterado la configuración de sus redes. La aparición del tipo de red centro-radial (hub and spoke) coincide con la desregulación aérea en Estados Unidos. La decisión de desintegrar verticalmente la red ferroviaria en Europa se realiza cuando las autoridades comunitarias deciden permitir a otros operadores competir con las grandes administraciones ferroviarias nacionales. Mientras tanto, otros países en el mundo han optado por mantener la red ferroviaria verticalmente integrada y concesionar por áreas geográficas mediante el sistema de concurso público.

La creencia de que la privatización y la desregulación de los mercados llevaría a la desaparición de la intervención de los

gobiernos se ha demostrado infundada. Los gobiernos continúan y continuarán decidiendo sobre el tipo, momento y lugar de la construcción de nuevas infraestructuras. En el sector público se sigue decidiendo qué peso se le da a la expansión de la red viaria, si se cobra o no por las nuevas carreteras, qué nuevas infraestructuras ferroviarias se construyen, etc. También se decide en el sector público cómo internalizar las externalidades, y sobre las obligaciones de servicio público y otros aspectos de equidad.

El análisis económico de las redes de transporte que se realiza en este trabajo permite identificar un conjunto de elementos característicos como son la importancia del tiempo invertido por el usuario, las complementariedades, costes de cambio, externalidades y economías de escala. Este es el contenido de la sección 2, cuyo objetivo es buscar los elementos comunes que caracterizan a las diferentes modalidades de transporte.

En el tipo de configuración y de explotación que distingue a una red de otra confluyen factores exógenos que tienen que ver con la naturaleza de los flujos de tráfico, tecnológicos que afectan a los equipos e infraestructuras disponibles y también a la competencia entre empresas, preferencias de los usuarios y decisiones del regulador. En la sección 3 de este artículo se intenta clarificar la relación entre estos elementos y analizar los principales *trade-offs* que se dan en la configuración de una red de transporte.

El análisis realizado en las secciones precedentes permite esbozar cuáles son los principales desafíos a los que habrá

que enfrentarse en los próximos años si el objetivo que se persigue es la búsqueda del máximo bienestar social. En la sección 4 se identifican varias líneas de trabajo: en primer lugar, la necesidad de establecer mecanismos que permitan identificar las inversiones en infraestructuras públicas que producen beneficios sociales superiores a su coste de oportunidad de aquellas otras que reducen el bienestar social; en segundo lugar, la forma de articular la participación privada y la necesaria regulación económica de actividades en las que se producen ganancias de eficiencia por su integración técnica; en tercer lugar, la resolución del problema de la distribución óptima de los tráficos entre distintas modalidades de transporte que se complementan y que compiten entre sí; y en cuarto lugar, como abordar el tratamiento de las obligaciones de servicio público en un contexto de mayor competencia. Por último, en la sección 5 se recogen las conclusiones del trabajo.

2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LAS REDES DE TRANSPORTE

Una red está compuesta por un conjunto complementario de nodos y de vínculos entre dichos nodos. La característica que mejor define una red es la complementariedad que existe entre el conjunto de puntos y de las líneas que unen dichos puntos (Economides, 2000). Uno de los elementos caracterizadores de los servicios de transporte es que se compran y venden en redes formadas por un conjunto de infraestructuras que se utilizan como puntos de intercambio

(puertos, aeropuertos, estaciones) unidas entre sí por las rutas aéreas, terrestres y marítimas. El tamaño y la especificidad de las infraestructuras, instalaciones y equipos que se requieren para atender la demanda de servicios de transporte implican costes de naturaleza diversa. En la construcción de infraestructuras los costes son en gran parte irrecuperables. En la provisión de servicios los costes son generalmente variables y es posible reubicar los vehículos en otras rutas si la demanda cambia, aunque su magnitud varía con la modalidad de transporte.

2.1. Costes del productor y del usuario

En las redes de transporte existen economías de red y para su análisis es necesario incluir en la función de costes el tiempo invertido por el usuario. En el transporte de pasajeros, el usuario representativo es un consumidor que se enfrenta a una restricción presupuestaria donde el tiempo es particularmente importante. La evidencia muestra que la distribución modal se explica por diferencias en el *coste generalizado* para el usuario o *precio generalizado*, que incluye junto a la tarifa, el tiempo invertido en el desplazamiento y otros elementos de desutilidad asociados al viaje. La asignación de desplazamientos por modos de transporte y los cambios en el número de desplazamientos realizados cuando cambian los precios relativos o se realizan mejoras en la infraestructura no pueden comprenderse sin considerar el tiempo invertido en el desplazamiento.

En una red de transporte, el precio generalizado (g) para un viajero se

compone de tres elementos: la tarifa o el coste operativo del vehículo propio (p), el tiempo total invertido en el viaje (t) y la desutilidad asociada al viaje. Ignorando por simplicidad este último componente, el coste generalizado puede expresarse como:

$$g = p + vt, \quad (1)$$

donde v es el valor del tiempo para el individuo.

El coste total de desplazamiento de un flujo q de usuarios en la red es igual a los costes del productor (CP) y los costes del usuario (CU). En el coste del productor se incluyen los costes de construir, mantener y operar las infraestructuras y los equipos móviles. El coste del productor puede expresarse como:

$$CP = K + cq, \quad (2)$$

donde K es el coste de la infraestructura y c es el coste unitario del servicio por pasajero que consideramos constante.

Suponiendo consumidores idénticos, el coste social total (CS) es igual a :

$$CS = K + cq + vtq + \varepsilon q, \quad (3)$$

donde ε mide un coste externo unitario constante asociado al transporte (contaminación, por ejemplo).

Para la determinación de la tarifa óptima en la red hay que calcular la variación en (3) con respecto a cambios en q :

$$dCS/dq = c + v [(dt/dq) q + t] + \varepsilon \quad (4)$$

La tarifa óptima es:

$$p = c + v (dt/dq) q + \varepsilon \quad (5)$$

ya que vt lo "pagan" los usuarios por el hecho de viajar.

Sustituyendo (5) en (1), se obtiene el precio generalizado óptimo del viaje:

$$p = c + vt + v (dt/dq) + \varepsilon, \quad (6)$$

que incluye el coste marginal privado y los costes de congestión y la externalidad soportados por los usuarios y el resto de la sociedad.

Desde el punto de vista de la financiación del transporte, la tarificación óptima de acuerdo con la expresión (5) no garantiza la cobertura de costes, ya que los ingresos totales son iguales a:

$$pq = cq + v (dt/dq) q^2 + \varepsilon q \quad (7)$$

Suponiendo que el término εq cubre los efectos de la externalidad, la cobertura de costes depende de que se cumpla que:

$$K \leq v (dt/dq) q^2 \quad (8)$$

En el caso de una carretera congestionada el término dt/dq es positivo ya que el tiempo de viaje aumenta con la incorporación de nuevos automovilistas. En una carretera rural de débil tráfico dicho componente es igual a cero, y en una red de transporte público es negativo. Aunque teóricamente se puede demostrar que en determinadas circunstancias la tarificación óptima es compatible con la cobertura de

los costes¹, en la práctica es muy difícil que se dé esta circunstancia y la política de recuperación de costes exigirá una política de precios más compleja, donde los problemas de eficiencia y equidad se mezclan.

La importancia del concepto *precio generalizado* en el análisis de las redes de transporte puede ilustrarse con la provisión de servicios de transporte público urbano. Considere el caso de un usuario que utiliza una línea de autobús en la que el tiempo de espera en la parada es lo suficientemente corto como para que no compense emplear tiempo en consultar los horarios. Este usuario vive a una distancia d_1 de la parada, recorre un trayecto medio en el vehículo de d_2 , y una vez en la parada en la que abandona el autobús tiene que recorrer d_3 para llegar a su destino final.

Junto a la tarifa (p), forman parte del coste generalizado de realizar este viaje: el tiempo de espera en parada (t_e), el tiempo en recorrer d_1+d_3 , que llamaremos tiempo de acceso (t_a), y el tiempo invertido en el interior del vehículo (t_i) para recorrer d_2 , que junto al tiempo estricto de desplazamiento incluye el que se emplea en las paradas para recoger y dejar pasajeros. Por último, habría que incluir otros factores que contribuyen a elevar el coste de realizar el viaje, como la congestión dentro del vehículo, el ruido, etc. El coste generalizado de un viaje puede entonces expresarse como:

$$g=p+vt+\gamma \quad (9)$$

¹ Véase por ejemplo Vickrey (1969) y Winston (1985).

donde: $vt= v_a t_a + v_e t_e + v_i t_i$; v_a , v_e , v_i son los valores monetarios del tiempo para este individuo, y γ mide el valor del resto de factores que producen desutilidad al sujeto.

Para un valor del tiempo suficientemente alto, la reducción del precio generalizado del usuario del transporte público depende más del tiempo invertido que de la tarifa. La reducción de vt puede conseguirse actuando sobre los tres componentes que lo integran: t_a puede reducirse con una red de líneas más densa que permita que un mayor número de personas estén más cerca de la línea(s) que utilizan. El tiempo (en minutos) de espera en la parada (t_e) varía entre cero y $60/F$, siendo F la frecuencia por hora en una dirección (por ejemplo un autobús pasa cada 10 minutos si F es igual a 6 viajes por hora en una dirección). En zonas urbanas con cierto grado de congestión, la manera más usual de reducir t_e consiste en elevar F aumentando el número de vehículos en la línea. $F=N/T$, donde N es el número de vehículos y T es el tiempo total que tarda el vehículo en un recorrido de ida y vuelta. Si $N=4$ y el recorrido dura media hora, tenemos que $F=4$ (un viaje cada 15 minutos). Con el mismo número de vehículos, tendríamos una frecuencia de dos viajes si el recorrido dura una hora.

El análisis de los sistemas de transporte, de la configuración de las redes, de la distribución modal y de la estructura de los mercados requiere de la consideración conjunta de los costes del productor y del usuario. El concepto de precio generalizado y el *trade-off* entre ambos tipos de costes son una pieza

insustituible en la formulación de políticas de transporte tanto privadas como públicas.

Además de la importancia del tiempo del usuario en el análisis económico de las redes de transporte, los productos y servicios que se intercambian en redes tienen cuatro características fundamentales (Shy, 2001). Veamos en que consiste cada una de estas características y cómo se aplican al transporte:

2.2. Complementariedad, compatibilidad y estándares

En las redes se ofrecen bienes que requieren de otros bienes para ser consumidos (bienes complementarios). En realidad, los consumidores demandan sistemas en lugar de productos únicos. El ejemplo más evidente es el de los ordenadores, ya que lo que el consumidor compra es *hardware* y *software*, y que además sean compatibles, para lo cual se necesitan estándares en la industria.

Cuando un consumidor se dirige a una agencia de viajes y compra el derecho a que le desplace de la ciudad A a la B, está comprando un conjunto de servicios complementarios que incluye utilizar el sistema computarizado de reservas, uno o más aviones, sistemas de control de tráfico aéreo, y dos o más aeropuertos.

La compatibilidad de los distintos componentes del sistema es esencial. El tren tiene que estar diseñado para el ancho de la vía férrea por donde circula y el contenedor debe responder a los requerimientos técnicos que permitan su manipulación por las grúas que están instaladas en puertos pertenecientes a diferentes países.

Al ser complementarios los distintos elementos del sistema se requiere un esfuerzo de coordinación para acordar y aprobar estándares. Las empresas pueden estar o no interesadas en dichos acuerdos y las negociaciones para fijar un estándar pueden ser arduas si debilitan el poder de mercado de alguna de las partes. A veces se alcanzan más rápidamente cuando hay beneficio mutuo o conciernen a temas de seguridad. Los problemas de coordinación para hacer compatibles las redes ferroviarias europeas reflejan problemas técnicos pero también intereses de las distintas administraciones ferroviarias.

2.3. Externalidades

El ejemplo de externalidad de red más claro es el de los abonados a un sistema telefónico o los usuarios de internet. La utilidad del individuo aumenta con el número de usuarios con los que puede conectar. Aunque si la demanda excede a la oferta se produce congestión y la utilidad de los individuos se reduce con el aumento del número de usuarios.

Las externalidades de red y los problemas de congestión son muy importantes en los sistemas de transporte. La importancia del tamaño de la red es determinante en aviación. Cuando un individuo se dirige a una compañía aérea, el tamaño de la red de dicha compañía afectará a la frecuencia de vuelo que ofrece, al tipo de conexiones, y en general a la variedad de alternativas. Incluso la utilización de los puntos ganados en los programas de fidelización tienen más valor cuanto mayor sea la red. Cuantos más usuarios

tiene la compañía y mayor es la frecuencia de vuelos es más probable que el usuario encuentre aquel más cercano a sus preferencias. Además, cuando el número de usuarios alcanza un determinado umbral es rentable para la compañía el establecimiento de un mayor número de vuelos directos en lugar de vuelos con conexión.

El transporte público de viajeros constituye un buen ejemplo para ilustrar las economías de red, y demostrar como la utilidad de un usuario está positivamente correlacionada con el número de usuarios. Las externalidades de red en transporte público de viajeros se conoce en la literatura económica como *efecto Mohring* (Mohring, 1972).

La existencia de rendimientos de escala constantes en la producción de kilómetros es compatible con las economías de red. Esto implica que el coste medio por plaza ofrecida puede permanecer constante y al mismo tiempo decrecer el coste medio generalizado con el volumen de pasajeros. Cuando se desea analizar el tamaño de la empresa es esencial conocer cómo varían los costes ante cambios en el *output*, y es por ello por lo que se necesita una medida de las economías de escala. Sin embargo, cuando lo que se decide es la estructura de precios o la inversión/desinversión, la atención se centra en las economías de densidad. Las economías de densidad aparecen cuando la incorporación de usuarios adicionales en la red reduce el coste medio por usuario.

Considere el caso de una ruta de transporte público urbano en la que para

producir un cierto flujo de plazas por hora el operador incurre en un coste C , que es función del número de autobuses en servicio (N) en esa ruta ($C=wN$, donde w es el coste por hora de un autobús en servicio). El coste medio por pasajero para el productor (c) es igual a wN/q . Para el usuario, el coste generalizado de realizar un viaje es igual al precio (p) más vt , que representa el coste monetario del tiempo invertido caminando, esperando y permaneciendo en el interior del vehículo ($t_a v_a + t_e v_e + t_i v_i$). El coste social por hora de transportar a q pasajeros es igual a $wN + vtq$.

Siguiendo a Mohring (1972), suponga que la empresa se encontraba ofreciendo una frecuencia de tres viajes por hora en esa ruta (un vehículo cada 20 minutos). Suponga así mismo que la demanda se dobla y que la empresa responde a este cambio doblando N . De esta forma el coste total del productor se duplica ($C=2wN$), mientras que el coste medio permanece constante.

Veamos ahora qué ocurre con el coste del usuario. Tanto t_a como t_i permanecen constantes, pero t_e decrece con el aumento de la frecuencia. Suponiendo que los pasajeros llegan de forma aleatoria a la parada de autobús, el tiempo de espera varía de 0 a 20 minutos ($0 < t_e < 20$), con una media de 10 minutos. Al doblar N doblamos la frecuencia y el tiempo de espera se reduce a la mitad. Consecuentemente el coste del usuario se reduce ($dt/dq < 0$), por lo que, si fijamos los precios de acuerdo al coste marginal social, deberá introducirse un subsidio unitario de $v(dt/dq)q$.

El subsidio total es igual a $v(dc_i/dq)q^2$, por tanto depende del valor del tiempo, del flujo de tráfico y de la magnitud de las economías de densidad. Sin embargo, el análisis anterior es algo simplista, ya que no toma en consideración otros elementos importantes que podrían invalidar las conclusiones desde un punto de vista práctico. Entre estos elementos cabe destacar el problema de los incentivos y de la ineficiencia productiva derivada del cambio de comportamiento en las empresas subvencionadas, así como la existencia de restricciones presupuestarias que limitan las posibilidades de subvención.

2.4. Costes de cambio y cautividad del consumidor

El concepto de costes de cambio (*switching costs*) está ligado a las inconveniencias, pérdidas de tiempo e incluso inversiones irreversibles por el hecho de dejar un sistema o una empresa y pasar a otras. Los costes de cambiar pueden ser determinantes para que un cliente no abandone su entidad financiera habitual por otra que le ofrece unas condiciones aparentemente mejores. Aunque el nuevo banco le ofrezca toda clase de facilidades para realizar el cambio de domiciliación de recibos y otros trámites, el cliente tendrá que cambiar a otra oficina bancaria, donde no le conocen, aprender donde están los cajeros automáticos del nuevo banco o incluso invertir tiempo en indagar sobre la veracidad o el verdadero alcance (la letra pequeña) de las condiciones aparentemente mejores que le ofrecen.

Las empresas navieras a veces llegan a acuerdos con las autoridades portuarias y firman contratos para operar una terminal de contenedores propia, ocupándose de realizar inversiones necesarias para las operaciones de manipulación de la carga. Si el tráfico no se queda en el puerto local sino que solo utiliza sus instalaciones para transbordar, existen costes de cambio asociados a cambiar si en otro puerto bien situado geográficamente le ofrecen mejores condiciones. El coste de cambio en este caso depende de las condiciones del contrato y de los costes irreversibles por las inversiones realizadas. Si el coste de cambiar es alto se dice que la empresa está cautiva (*lock-in*). El grado de cautividad se mide por el tamaño de los costes de cambio.

Un usuario que utiliza una ruta aérea en la que tiene la opción de elegir entre dos o más compañías puede tener un cierto grado de cautividad si la compañía con la que vuela habitualmente le ofrece un programa atractivo de puntos acumulables que podrá utilizar posteriormente para volar gratis en las rutas que desee con dicha compañía u otras del grupo al que la compañía pertenezca. Para la compañía el coste marginal de los vuelos gratuitos es muy bajo y de esta manera se asegura una base de clientes fieles.

Estos programas de fidelización tienen un atractivo muy alto para el pasajero de negocios cuyo billete lo paga la empresa a la que pertenece. El viajero se beneficia acumulando puntos y viajando posteriormente de manera gratuita en su tiempo libre. La aerolínea también se beneficia porque con un coste reducido

de ofrecer los vuelos gratuitos gana una base estable de clientes. Aparentemente todos mejoran, sin embargo hay un elemento derivado del hecho de operar en red que no puede ignorarse: los competidores potenciales verán reducidas sus posibilidades de entrar en el mercado a menos que tengan una red suficientemente grande como para que sus programas para pasajeros frecuentes tengan un mínimo atractivo. El programa de puntos por volar se convierte en una barrera de entrada al mercado difícil de superar por las compañías más pequeñas.

2.5. Economías de escala significativas

Las infraestructuras requeridas para proveer servicios de transporte implican costes altos e irre recuperables. Cuando se han realizado las inversiones necesarias para construir un puerto, o para que circulen trenes sobre una red ferroviaria, es prácticamente imposible recuperar la inversión o utilizarla para otra actividad si no existe demanda suficiente. La especificidad de los activos portuarios y ferroviarios hace muy difícil su utilización alternativa.

Costes fijos elevados hacen que el coste de atender las primeras unidades sea extraordinariamente elevado y el de las siguientes muy bajo o incluso cero. El coste para que un barco atraque o fondee en aguas abrigadas de un puerto todavía no construido asciende al total de la inversión. Una vez construido, el coste marginal de que nuevos barcos utilicen el puerto es muy bajo o incluso nulo (fondear en aguas abrigadas con capacidad disponible).

Altos costes irre recuperables y bajos costes marginales implican costes medios que decrecen muy rápidamente con el volumen de demanda. Además, las infraestructuras de transporte suelen presentar indivisibilidades, lo que significa que existen tamaños mínimos de la instalación que por razones tecnológicas no pueden reducirse. El tamaño de una pista de aterrizaje, el calado de un puerto y las grúas necesarias para manipular contenedores, el tamaño mínimo de una carretera, vienen determinados por el tipo de equipo móvil ya existente y por razones de seguridad.

En estas circunstancias de costes irre recuperables e indivisibilidades puede que, para la demanda existente, no exista un equilibrio competitivo. Puede que sea más barato producir con un solo puerto, un solo aeropuerto o una sola carretera (dentro de un área geográfica delimitada) y si éste es el caso, es probable que un solo operador tenga una posición de dominio en el mercado que le permita ejercer poder de monopolio.

Bajo la denominación de monopolio natural se justificó en el pasado reciente que la operación de servicios aéreos y ferroviarios se realizara por operadores públicos y en régimen de restricción de la competencia. Las compañías aéreas y ferroviarias eran empresas del Estado o autónomas pero de capital público, y los operadores privados o no podían competir con ellas o lo hacían sujetos a múltiples restricciones. Los puertos y aeropuertos eran en todo el mundo empresas públicas cuyos gerentes los nombraba el gobierno y cuyo funcionamiento estuvo muy alejado de criterios comerciales.

Los economistas no aceptaron que los costes decrecientes fuesen una condición suficiente que justificase el eliminar la competencia en los llamados monopolios naturales y empezaron a evaluar la magnitud de las ganancias de integración técnica en una sola empresa, y también a buscar nuevas fórmulas para introducir la competencia en las ineficientes empresas nacionales, mejorando al mismo tiempo los modelos de regulación existentes.

La separación vertical y horizontal de actividades (*unbundling*) ha facilitado este proceso, al crear nuevas oportunidades para la oferta competitiva de infraestructuras (por ejemplo, competencia en la fase de generación eléctrica una vez separada de la red de alta tensión). Además, incluso en el caso de que sea más eficiente producir con una sola empresa que con dos o más, hay que evaluar la importancia de las ganancias de la integración frente a las derivadas de una mayor competencia (Brautigam, 1989); si dichas ganancias no son significativas es preferible el modelo competitivo ya que las ganancias derivadas de la competencia en el mercado superarían las débiles ganancias derivadas de la integración de la actividad en una sola empresa.

Antes de realizar el proceso de desintegración vertical y horizontal de las infraestructuras, y al trasladar al sector privado su construcción, conservación y operación, es preciso redefinir el papel del sector público, ya que aunque las empresas privadas se encargan de proveer los servicios en el ciclo completo de la infraestructura, los objetivos que el

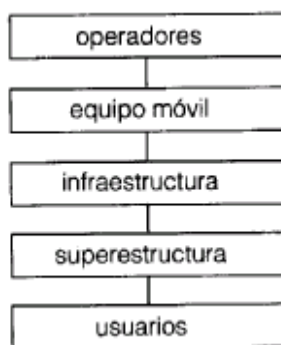
gobierno persigue, no tienen por qué coincidir con los de los operadores privados implicados en su construcción, mantenimiento y operación. Incluso en el caso de que existan ventajas significativas de tener una sola empresa, no hay por qué recurrir a la solución tradicional de eliminar la competencia y proteger a la empresa.

3. CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA RED DE TRANSPORTE

Para que una red de transporte cumpla su función de desplazar bienes y personas se requieren operadores de transporte, equipo móvil, infraestructura e instalaciones diversas y sistemas de información (que llamaremos *superestructura*). El Gráfico n.º 1 muestra estos componentes, que pueden estar integrados en una sola empresa (las empresas ferroviarias tradicionales), en varias (transporte marítimo) o incluso puede ocurrir que el operador de transporte sea el mismo usuario, como ocurre con el automovilista privado.

Estos elementos son comunes a todas las redes con independencia de cómo se establezcan las conexiones entre nodos (directas o con transbordo), si el tipo de red es fija o flexible (ferroviarias o autobuses), si pertenecen al sector público o están cedidas al sector privado (carreteras libres o autopistas de peaje), si están integradas verticalmente o no (ferrocarriles tradicionales frente al modelo ferroviario del Reino Unido), si se permite la competencia o son monopolios regulados (transporte de mercancías por carretera frente al transporte público urbano).

Gráfico n.º 1. Elementos de una red de transporte



En su configuración y tipo de operación se dan cita elementos exógenos y de tipo tecnológico, junto con decisiones sobre cómo deben ser los sistemas de transporte de acuerdo con la visión del regulador. El primer elemento para la elección del tipo de red es la naturaleza de la demanda de transporte. Junto a este elemento capital, existen varios *trade-offs* cuya consideración facilita la explicación de por qué las redes acaban tomando un tipo de configuración determinado.

En las redes de transporte un elemento determinante para explicar su configuración y evolución en el tiempo es la naturaleza del servicio que se ofrece y demanda en la red. Éste puede ser *homogéneo* o *heterogéneo*. En realidad se trata de una cuestión de grado, y la configuración de la red dependerá del mayor o menor grado de homogeneidad que tenga dicho producto. Considere dos casos extremos: el transporte de carbón desde la mina a la empresa siderúrgica y el desplazamiento al trabajo en una ciudad. En el primer caso el producto es homogéneo y permite su concentración

en trenes de mucha capacidad que se desplazarán en una única línea férrea desde la mina a la empresa. En el segundo caso, se trata de millares de orígenes y destinos entre los lugares de residencia y centros de trabajo. Ahora el "producto" es menos homogéneo y no admite un transporte tan masivo de punto a punto como el ferrocarril. Incluso en el caso de recurrir al transporte colectivo es necesario una amplia red de líneas que se ajuste al tipo de modelo territorial de la ciudad.

Características de las mercancías como el volumen, peso y valor afectan decisivamente al tipo de transporte que se necesitará para su desplazamiento. La red de transporte ferroviaria convencional se ajustaba bien al transporte de mercancías de mucho peso y volumen y poco valor. El cambio en la estructura industrial de los países desarrollados con una demanda creciente de productos de mucho valor y poco peso es probablemente la primera causa del declive del ferrocarril: una red de transporte concebida para una demanda en declive. Otros factores,

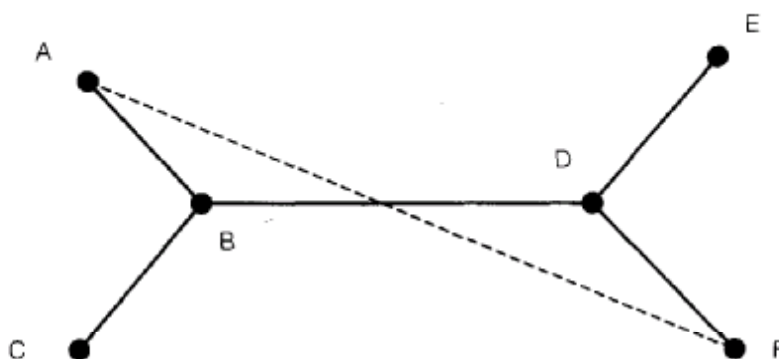
como la no internalización de los costes sociales del transporte por carretera o la falta de orientación comercial de las empresas públicas ferroviarias, contribuyeron al desarrollo de la red de transporte por carretera y a la nueva distribución modal de los tráficos; sin embargo, la razón determinante es el cambio en la demanda.

El primer *trade-off* que hay que dilucidar en la configuración de la red concierne al *tipo de conexiones* (directas o con transbordo). En el Gráfico n.º 2 se muestran seis ciudades y la red de transporte aéreo que las une (línea continua). Para conectar entre A y F hay que utilizar tres aviones y transbordar en B y D. El tipo de red representado en el gráfico 2 es del tipo centro-radial (*hub and spoke*), siendo los aeropuertos centrales (*hubs*) los B y D. Entre B y D la densidad de tráfico es alta y las compañías aéreas encuentran rentable realizar vuelos directos que alimentan con tráfico radial desde A, C, E y

F. Si la demanda crece suficientemente será rentable operar directamente entre A y F (línea discontinua). El tamaño del mercado influye en la configuración de la red. Cuando se liberalizó el mercado de servicios de transporte aéreo en Estados Unidos, la entrada de nuevas compañías obligó a reducir costes y a compartir demanda con los entrantes, y se desarrolló el tipo de red *hub and spoke*.

El modelo de red en la Unión Europea difiere del estadounidense. La política de liberalización aérea en Europa ha estimulado, de igual manera que ocurrió en los Estados Unidos, un aumento de la oferta; sin embargo, el modelo *hub and spoke* no parece haberse desarrollado en la misma medida. Con una muestra de 469 rutas aéreas entre 26 aeropuertos Nombela y Betancor (2001) explican cómo durante en el periodo 1990-1998 se ha producido un aumento del 53 por ciento en los vuelos directos y una reducción del 4 por ciento en los indirectos.

Gráfico n.º 2. Tipo de red



Las conexiones directas son preferidas por los pasajeros y además son rentables para las compañías cuando se alcanza un determinado flujo de tráfico. Parece que la competencia aérea y el cambio al sistema centro-radial en Estados Unidos, además de permitir reducir los precios, ha supuesto un aumento en las frecuencias de vuelo que para algunos destinos hubiese sido comercialmente inviable con conexión directa; sin embargo, el paso obligado por los aeropuertos *hubs* origina problemas de congestión severos cuando el mal tiempo hace imposible cumplir con el complejo entramado de conexiones programadas.

Para que los beneficios de las redes *hub and spoke* no se vean seriamente mermados hay que evitar los problemas de capacidad aeroportuaria y su asignación entre compañías. El aumento del número de vuelos en unos pocos aeropuertos centrales genera problemas de congestión que perjudican a los usuarios y elevan los costes de las compañías aéreas. Por otra parte, la escasez de capacidad aeroportuaria en los aeropuertos centrales y su control en muchos casos por las grandes aerolíneas limitan el desarrollo futuro de la industria sobre bases competitivas.

En el caso de una red de autobuses urbanos o una red ferroviaria ocurre lo mismo. Existen conexiones directas y conexiones con transbordo. El diseño de la red de autobuses desde la perspectiva de la maximización del bienestar social hay que realizarlo minimizando los costes totales (operador y usuario). De esta manera, se establecen conexiones directas siempre que el aumento

del coste de producción sea menor que el valor del tiempo ahorrado por los usuarios.

Las decisiones sobre la red de líneas de autobuses en una ciudad no se limita al tipo de conexión. También hay que decidir el número de paradas y su localización, el número de líneas, la frecuencia y el precio. Si tenemos en cuenta que en este tipo de redes no existe competencia intramodal es crucial diseñar una red que se acerque a lo que sería socialmente óptimo. Aumentar las frecuencias, el número de líneas y las conexiones directas reduce el tiempo de acceso, de espera y de viaje, pero eleva la tarifa para una restricción presupuestaria determinada.

Suponiendo eficiencia productiva, precios bajos estarán asociados a baja calidad del servicio y precios altos a servicios más frecuentes, directos y cercanos al lugar de origen y destino. En realidad existen varios equilibrios y al no ser aconsejable la competencia directa en el mercado (la experiencia británica no es muy alentadora) el control público de la red y la competencia *ex ante* aparecen como vías imperfectas de solución pero menos arriesgadas.

Otra decisión concierne el carácter *fijo* o *flexible* de las redes de transporte. La comunicación de un área geográfica en transporte público se realiza en autobús hasta alcanzar una densidad de población que justifica la inversión en ferrocarril o metro. En una red fija los costes irreversibles que no dependen del volumen de tráfico son muy altos, pero una vez establecidos los servicios y anunciados al público el coste marginal

de transportar un nuevo usuario es muy bajo. En la red flexible el coste fijo es muy inferior, prácticamente todos los costes son evitables, y el coste marginal por pasajero puede ser superior al del tren. La ventaja adicional de la red fija es que para ciertas distancias, o en áreas congestionadas, reduce el tiempo de viaje con respecto al transporte por carretera.

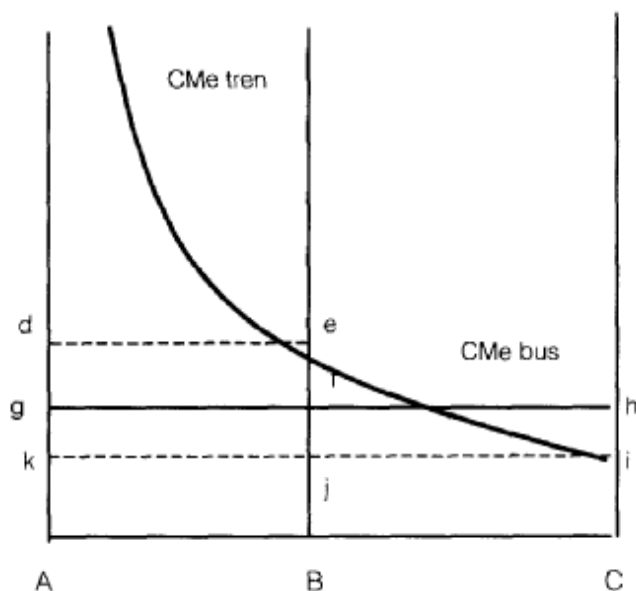
Para ilustrar los elementos económicos que intervienen en la decisión de invertir en una red ferroviaria frente a una red de líneas de autobús, considere que existen dos alternativas: el tren con coste fijo K y coste marginal cero, y el autobús con coste fijo cero y coste operativo igual a cq , donde c es el coste por viajero y q el número de viajeros.

En el Gráfico n.º 3 se representan los costes de establecer y operar ambas

redes (considere que son alternativas mutuamente excluyentes). Para un tamaño de la población AC puede observarse que la inversión en red ferroviaria es menos costosa que la de líneas de autobuses ($K/q < c$). El coste total de transportar la población AC en tren es igual al área $kiCA$, inferior al coste de transportarla en autobús representado por el área $ghCA$. El ahorro en costes de producción por la introducción de la infraestructura fija es igual a $ghik$.

Suponga ahora que el tamaño de la población es AB . En este caso es más barato atender la movilidad de dicha población en autobús que en tren ($c < K/q$), ya que el coste del autobús es $gfBA$ y el del tren $deBA$. ¿Podemos concluir que no hay que invertir en tren con tamaño de población AB ?

Gráfico n.º 3. Red fija o red flexible



El razonamiento anterior no permite concluir sobre la idoneidad de un modo u otro de red de transporte en ninguno de los dos tamaños de población, porque el coste social de ambas alternativas no sólo está compuesto por los costes de producción sino también por los costes del usuario (suponemos por simplicidad que no existen externalidades).

El coste social total es el del productor (CP) y el de los usuarios (CU). La alternativa socialmente óptima será aquella que minimice la suma de ambos, es decir el coste social (CS). Para el caso del tren:

$$CS_T = K + vt_Tq, \quad (10)$$

donde t_T es el tiempo invertido en el viaje en tren y v el valor del tiempo para el usuario. En el caso de las líneas de autobús:

$$CS_B = cq + vt_Bq \quad (11)$$

donde t_B es el tiempo invertido en el viaje en autobús.

La comparación de los costes sociales (10) y (11) permite decidir cuál es la alternativa socialmente menos costosa. La inversión en tren es deseable si se cumple que (10) es inferior a (11):

$$K + vt_Tq < cq + vt_Bq \quad (12)$$

Dividiendo por q en (12) y reordenando, se obtiene la siguiente condición de inversión en tren:

$$K/q - c < v(t_B - t_T) \quad (13)$$

La expresión (13) muestra el *trade-off* entre coste del productor y coste del usuario y su interpretación permite

tipificar cuándo es socialmente rentable invertir en tren:

- El primer término de la desigualdad es negativo y el segundo positivo: el tren ahorra costes de producción y tiempo simultáneamente.
- Los dos términos son positivos: el tren es más caro pero más rápido, siendo el *valor* de la reducción de tiempo superior al coste adicional de producción.
- Los dos términos son negativos: el tren es más lento que el autobús pero el ahorro en costes de producción compensa dicha pérdida.

La expresión (13) muestra que las variables que influyen en que estemos en alguno de los tres casos que justifican la inversión en red fija son el coste de producción, el tiempo de desplazamiento, el valor del tiempo y el volumen de demanda. Con alta densidad de población el tren reduce su coste unitario y empieza a ser una opción atractiva especialmente si reduce el tiempo de viaje frente a sus alternativas. El problema estriba en que los costes de la red ferroviaria aumentan más que proporcionalmente con la velocidad; sin embargo, a medida que aumenta la renta el valor del tiempo también aumenta y las reducciones de tiempo adquieren más valor para su comparación con los aumentos de coste de producción.

Las decisiones de inversión en alta velocidad pueden abordarse en este marco teórico. Las redes de alta velocidad son una prioridad en las redes de transporte transeuropeas y en España. La debilidad fundamental de la

alta velocidad en pasillos de poca densidad de tráfico es la naturaleza de su coste total: muy elevado y poco sensible al volumen de demanda. Las inversiones en infraestructura de alta velocidad son más elevadas que las que requiere el tren convencional y su utilización está asociada a costes medios decrecientes muy acusados. De esta manera la densidad de población determina en gran medida el coste medio por pasajero.

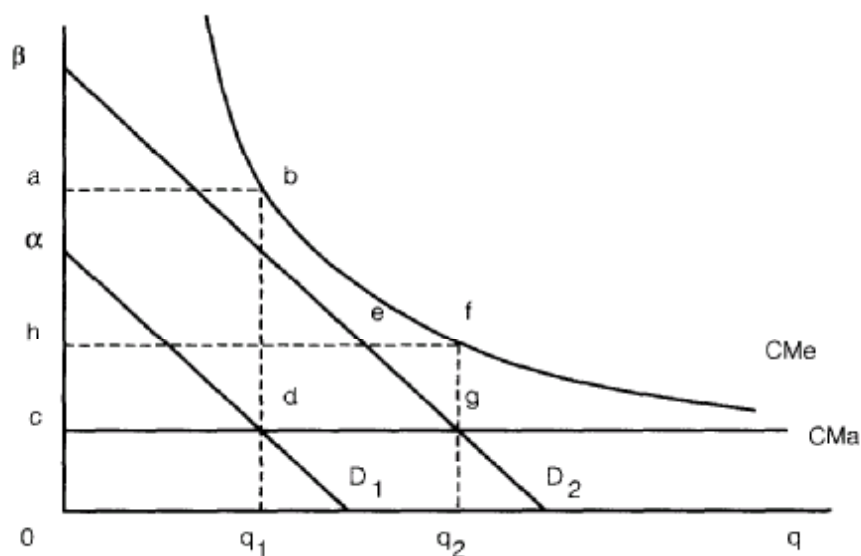
En el Gráfico n.º 4 se representa la función de costes medios y marginales de un tren de alta velocidad cuya función de costes totales es $C = K + cq$, donde K es el coste fijo anualizado, c es el coste unitario variable por pasajero, y q es el número de pasajeros anuales (constante durante la vida del proyecto). El gráfico muestra dos funciones de demanda: D_1 correspondiente a un área geográfica de

baja densidad de población y D_2 correspondiente a un país con alta densidad de población.

En ambos casos los ingresos son menores que los costes totales (con un precio único) y se requiere financiación pública para garantizar el equilibrio financiero. Si se fija un precio igual al coste marginal se pierden los costes totales tanto en el caso del país de demanda alta como en el de demanda baja. Sin embargo, al análisis coste-beneficio de ambos proyectos arroja un resultado muy diferente.

En el caso del país de demanda alta (D_2), los ingresos cgq_2 sólo cubren los costes variables y las pérdidas están representadas por el área $hfgc$ equivalente al coste fijo anual; sin embargo, la disposición a pagar de los individuos es muy superior al

Gráfico n.º 4. Inversión en red de alta velocidad y densidad de tráfico



coste del tren: el área $O\beta gq_2$ que es el valor total que para los usuarios tiene la alta velocidad (suponga que no hay efectos indirectos ni externalidades) permite cubrir los costes variables cgq_2O y el excedente del consumidor resultante βgc (que podríamos denominar disposición a pagar por la capacidad) es claramente superior al coste de dicha capacidad $hfgc$ ya que βeh es mayor que efg . El resultado económico es positivo a pesar de que el resultado financiero sea negativo.

En el caso del país de demanda baja (D_1) el resultado financiero es negativo e igual al área $cabd$; sin embargo, a diferencia del país con demanda alta la inclusión del excedente del consumidor como beneficio del proyecto no permite obtener resultados positivos. La disposición a pagar por la capacidad en este país es adc , inferior a los costes de la capacidad $cabd$. La evaluación económica arroja un saldo negativo equivalente al área $abd\alpha$, con lo que la conclusión es que en el país D_1 no debería construirse el tren de alta velocidad.

La argumentación anterior se ha realizado sin considerar quién paga los costes de producción. Se han valorado las alternativas desde el punto de vista del bienestar social sin considerar quien paga el coste de la infraestructura. El gráfico 4 muestra que si se cobrase el coste medio total de construcción y operación de la red no habría demanda. Esto genera problemas muy serios de eficiencia y equidad que no son fáciles de resolver y que están siendo estudiados y debatidos en la Comisión Europea con el fin de obtener los máximos beneficios de las redes de transporte existente y expandir la capacidad de una manera racional.

4. DESAFÍOS DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA EN LAS REDES DE TRANSPORTE

Los cambios tecnológicos, el crecimiento de la demanda y las nuevas formas de organización y regulación de los mercados de transporte ha obligado a los gobiernos a modificar sus procedimientos de intervención convencional. Los criterios para la decisión de inversión en infraestructuras, la necesidad de compatibilizar los intereses locales con los nacionales y comunitarios en los sistemas de red, la participación privada en su construcción, conservación y operación, el nuevo esquema institucional para la regulación, el tratamiento de los costes sociales del transporte para que la distribución de los tráficos por modos sea la socialmente óptima, son los retos inmediatos de los gobiernos.

4.1. Política de inversiones en las redes de transporte

La primera, y probablemente más descuidada, prioridad de la política de transporte en el presente consiste en racionalizar las inversiones en capacidad a largo plazo. La decisión de inversión en grandes infraestructuras públicas sigue siendo una decisión situada en el ámbito del sector público, y los gobiernos intervencionistas que han visto recortadas sus posibilidades de actuación en la economía como consecuencia de los procesos de integración, globalización y aumento de la participación privada, pueden interpretar que la política de inversión en infraestructuras es una de las últimas posibilidades de ejercer el poder que los acuerdos supranacionales y los procesos de privatización han ido recortando en los últimos años.

Teniendo en cuenta la larga vida de las infraestructuras y los intereses a corto plazo de los gobiernos el riesgo de inversiones injustificadas desde un punto de vista socioeconómico es elevado.

La aproximación microeconómica en la política de inversión en redes de transporte es especialmente necesaria en la medida en que permite discriminar entre las inversiones socialmente deseables de aquellas otras cuyos costes son superiores a los beneficios esperados. Es muy posible que existan alternativas de inversión en infraestructuras por modalidades (por ejemplo, carreteras o ferrocarril), por líneas de actuación (construcción *versus* mantenimiento) y por espacios geográficos (por ejemplo regiones) con beneficios netos muy diferentes. Estimar las tasas internas de rendimiento de dichas alternativas constituye información económica de alto valor añadido; sin embargo, es sorprendente que existan pocas aportaciones de este tipo tan útil de información desagregada (*Gramlich, 1994*).

El cálculo de la rentabilidad social de la construcción de nuevas infraestructuras o de modificación de las existentes requiere el estudio detallado de los efectos económicos que se derivan de la inversión en activos muy costosos y de alta especificidad. El valor social de la evaluación económica es elevado, ya que en su ausencia los criterios de decisión serán exclusivamente políticos.

En la búsqueda de algún tipo de racionalidad colectiva en las decisiones intertemporales que suponen las inversiones en infraestructuras de transporte, es esencial tener en cuenta algunos elementos para evitar errores de

valoración. En primer lugar, antes de evaluar un proyecto hay que analizar las distintas alternativas disponibles para conseguir el fin propuesto. Un proyecto considerado de manera aislada, sin ver su función dentro de la política más amplia de la que forma parte, puede ser erróneamente evaluado. Además, los proyectos no deben presentarse de una manera excesivamente agregada, ya que una evaluación positiva del conjunto puede esconder proyectos con rentabilidades esperadas negativas (susceptibles de ser evaluados independientemente), de modo que al incluirlos sin diferenciar dentro de un plan de inversiones más amplio se cometa el error de aprobarlos.

En la comparación de los beneficios y costes de la inversión en redes de transporte hay que incluir todos los beneficios que se derivan para los miembros de la sociedad con independencia de que se traduzcan o no en ingresos, mientras que los costes son los beneficios perdidos en la mejor alternativa disponible para los recursos que absorbe el proyecto. Los beneficios que se esperan durante la vida del proyecto deben sumarse y compararse con los costes iniciales del proyecto y con los de explotación. Para sumar una corriente de beneficios o costes hay que homogeneizarlos previamente. La actualización al presente de los beneficios y costes futuros es un proceso de homogeneización, cuya pretensión es obtener una cifra única. Dicha actualización se realiza utilizando una tasa de descuento que, generalmente, quita peso al flujo neto de beneficios a medida que se alejan en el tiempo. Teniendo presente que muchas infraestructuras se evalúan para periodos temporales superiores a 30 años,

la elección de la tasa social de descuento puede ser decisiva.

A pesar de que se trate de una evaluación realizada por el sector público, además del análisis coste-beneficio de la inversión, debe calcularse el resultado financiero que se deriva de la ejecución del proyecto. A veces, existen diferentes alternativas para un mismo proyecto con diferentes resultados financieros asociados. Una carretera se puede construir y explotar con acceso libre o cobrando un peaje. En carreteras de débil tráfico, es muy probable que los beneficios sociales se reduzcan al cobrar peaje; sin embargo, los ingresos recaudados pueden financiar su construcción, mantenimiento y operación. Con el fin de que la evaluación económica se generalice y se comprenda mejor, es conveniente facilitar conjuntamente el resultado económico y el financiero de las alternativas factibles.

Finalmente, junto a la información sobre los resultados económicos y financieros de las distintas alternativas relevantes, un proyecto debe incluir, cuando sea factible, una desagregación de los beneficiarios y perjudicados. Identificar los grupos afectados es una información muy útil para el político que ha de tomar la decisión y responsabilizarse de sus consecuencias sociales.

La evidencia empírica de una correlación positiva entre dotación de infraestructuras de transporte y crecimiento económico no debe ocultar el hecho de que la construcción de nuevas infraestructuras puede reducir el bienestar social. La evaluación económica de proyectos concretos, e incluso la simple observación de la realidad, muestra que no es infrecuente acometer proyectos de inversión en

infraestructuras con tasas de rentabilidad social negativa. A veces ocurre que con la información disponible y con las técnicas de predicción y evaluación a nuestro alcance la rentabilidad esperada *ex ante* no se corresponde con la rentabilidad alcanzada *ex post*. En proyectos de inversión en líneas ferroviarias, puertos o carreteras, cuya vida supera los treinta años, es irremediable convivir con pobres rentabilidades sociales *ex post*. Cuando la rentabilidad social es negativa, conocida *ex ante*, y a pesar de ello se acomete la ejecución, hay que indagar sobre las causas que provocan que en el sector público se tomen deliberadamente decisiones que reducen el bienestar social.

Existen dos explicaciones para esta irracionalidad en la asignación de los recursos. La primera se produce por el conflicto de intereses entre el ámbito local y el global. Una autoridad pública local, guiada por el interés de la comunidad a la que representa, tendría incentivos para acometer proyectos socialmente no deseables desde una visión global de la región o nación, siempre que sobre dicha comunidad local beneficiaría del proyecto no recayese la carga financiera del mismo y/o no sufriese los efectos negativos asociados a su puesta en marcha.

La segunda explicación para la ejecución de proyectos no rentables desde una perspectiva social se fundamenta en que producen beneficios a grupos privados que no han de hacer frente a los costes de ejecución y explotación de los mismos. El hecho de que el sector privado se beneficie de la ejecución del proyecto es lo habitual y deseable en la mayoría de los grandes proyectos de inversión en infraestructuras de transporte, al constituirse en un factor de

producción más por el que generalmente no se paga o, al elevar la productividad de los factores de producción privados. El problema surge cuando estos beneficios están lejos de justificar el coste de la inversión que supone el proyecto y, sin embargo, éste se lleva adelante por la presión de dichos grupos privados.

La decisión de invertir en infraestructuras con rentabilidad local pero no global, puede modelizarse como una versión del dilema del prisionero, en el que todos pierden con relación a la situación económica que se deriva de aplicar unas reglas de evaluación estrictas. Una región tiene incentivos a invertir en proyectos con valor actual neto negativo incluso si las demás se ajustan a la regla de invertir sólo en los proyectos socialmente rentables. Esta estrategia dominante conduce a una asignación de recursos subóptima en la nación y por tanto a unos niveles de bienestar inferiores a los técnicamente posibles. La consecuencia de política económica que se deriva de la situación anterior es clara: no parece razonable situar la financiación en el ámbito nacional y la decisión de invertir en el local.

Esta versión del dilema del prisionero tiene diferentes posibilidades y todas igualmente realistas y perniciosas: municipios y regiones, regiones y nación, naciones y Unión Europea. Esta última especialmente preocupante si se tiene en cuenta la cuantía de los fondos comunitarios y lo incipiente, incompleta y difícil que es la evaluación de los proyectos cofinanciados.

4.2. Participación privada y regulación económica

Las infraestructuras deben operar con eficacia y eficiencia, permitiendo que los

usuarios obtengan los servicios que demandan al mínimo coste posible. La eficiencia tiene tres dimensiones: la construcción, mantenimiento y operación de la red debe conseguirse al mínimo coste posible para unos estándares prefijados de calidad; la utilización de las infraestructuras debe tarificarse de manera que los precios reflejen los costes que los diferentes usuarios imponen a la red, permitiendo al mismo tiempo la adecuación entre capacidad y demanda que evite el racionamiento vía colas; y en caso de que así se requiera, la recuperación de los costes totales sin pérdidas innecesarias de eficiencia; finalmente, el sistema debe ir adaptándose a las necesidades de la sociedad en el largo plazo, con mejoras y ampliaciones de capacidad, respetando las restricciones impuestas por razones medioambientales.

Las infraestructuras de transporte no siempre han sido explotadas con estos criterios y los usuarios han pagado en muchas ocasiones precios superiores a los que la tecnología permitía. Además, los problemas de congestión y sobrecapacidad han sido característicos del funcionamiento de las infraestructuras en Europa. La producción directa por el sector público fue la solución tradicional en unas actividades consideradas como monopolios naturales; sin embargo, la desconfianza creciente en el sector público como productor y explotador directo y la experiencia internacional en cuanto a los ahorros conseguidos con la participación privada en la provisión de servicios tradicionalmente en manos del Estado, hace poco aconsejable que el Estado construya y explote las infraestructuras; siendo más razonable especializar su función en la regulación y en el control de las condiciones

en las que la iniciativa privada se involucra en la actividad.

La competencia *ex ante* y la regulación por contrato es el camino que se ha seguido recientemente en muchos países para incorporar al sector privado a la construcción y explotación de infraestructuras. El diseño de un contrato adecuado que recoja con claridad las condiciones de explotación, precios, duración y la eventualidad de una renegociación o rescate es fundamental, para evitar tanto la conducta oportunista de la empresa como la del regulador público. Ambas disfunciones acabarían elevando los precios de los servicios suministrados, al elevar el coste del capital, o imposibilitando la participación privada al crear un entorno demasiado arriesgado para los inversores.

Este es el núcleo del problema de la privatización de las infraestructuras que tienen elementos de monopolio natural, o que operan en la práctica en régimen de exclusividad. La sociedad puede beneficiarse de la entrada del sector privado en estas actividades, obteniendo a cambio financiación extra para otros gastos públicos o para aliviar la presión fiscal; pero al mismo tiempo, a menos que exista algún tipo de competencia - intramodal, intermodal o *ex ante*- el riesgo de abuso de posición dominante es elevado.

Una vez que el problema se ha reducido a las actividades que son monopolio natural en sentido estricto y nos encontramos con actividades cuyo ahorro potencial de costes procedente de la coordinación y la integración son mayores que las ganancias derivadas de la introducción de competencia, es posible introducir competencia por el mercado para que la empresa

privada que gane el concurso produzca al mínimo coste en régimen de concesión de acuerdo con lo establecido por el regulador.

En este proceso de privatización y regulación posterior el gobierno renuncia a la micro-gestión de la empresa, controlando algunas variables externas que impidan el abuso de posición dominante. El gobierno se limita al control externo, es decir al que afecta a aquellos elementos que vinculan a la empresa con el mundo exterior: en el caso de los consumidores (precios, calidad, selección del producto...), en el caso de los competidores (regulación de la entrada, precios de acceso a la red...) y en el de los contribuyentes auditando los costes {Laffont y Tirole, 1993}.

El gobierno se limita a ejercer el control externo mediante el diseño de un sistema de fijación de precios, vigilancia de los niveles de calidad, etc. La regulación de dichas variables externas permitirá que el valor social de la empresa en manos privadas no se reduzca como consecuencia de la maximización del beneficio por parte de los nuevos operadores sin ningún tipo de restricción en ausencia de regulación. Una regulación estricta que reduzca los beneficios hace menos atractiva la empresa que va a ser privatizada. Cuanto menor poder de mercado pueda ejercer la nueva dirección de la empresa, menor será el precio de venta que estarán dispuestos a pagar al gobierno. Este *trade-off* entre precio de venta y ventajas para los consumidores en términos de precios más bajos y/o niveles de calidad más altos es la esencia de un proceso de privatización (véase Jones, Tandon and Vogelsang, 1990).

En la nueva economía de las infraestructuras, la figura del regulador ha cobrado una importancia decisiva. Desde el momento en que se abandona por irreal la idea de un gobierno perfectamente informado que persigue el interés general, hay que recurrir a nuevas formas de entender la relación entre el sector privado de la economía y el gobierno en las actividades económicas caracterizadas como monopolio natural.

El gobierno debe garantizar que la provisión de los servicios se ajuste a las consideraciones de equidad que se establezcan, que los costes de producción sean los mínimos técnicamente posibles, que los precios reflejen los costes de oportunidad, que la calidad sea la óptima de acuerdo con las preferencias de los consumidores y que se garantice la inversión en capacidad y la incorporación de nuevas tecnologías. Sin embargo, la experiencia práctica parece demostrar que el gobierno no debe asumir directamente estas funciones y que es preferible que un regulador independiente del gobierno y de los agentes privados desempeñe la labor de aplicar las normas establecidas con el fin de conseguir que los operadores privados tengan los incentivos adecuados para acercar los resultados de la industria a los socialmente óptimos.

En la medida en que hay que conseguir participación privada para la construcción y explotación de las infraestructuras y al mismo tiempo que dicha participación no suponga ineficiencias asociadas al ejercicio del poder de mercado, se requiere el establecimiento de reglas de juego claras y firmes con el fin de eliminar incertidumbre y reducir el coste del capital. Uno de los retos principales de la

regulación de las infraestructuras privatizadas es el modelo de contrato de concesión que se utiliza. Las características económicas de las infraestructuras y la incertidumbre de demanda explican los problemas que han experimentado los sistemas concesionales de plazo fijo en el mundo (*Gómez Ibáñez and Meyer, 1993; Kerf et al, 1998; Guasch, 2000*).

La utilización del sistema concesional es la vía de introducción de competencia en las áreas de monopolio natural una vez completada la separación horizontal y vertical de actividades y cuando la competencia internacional o de otros sustitutivos no es significativa. Su finalidad es la elección del operador más eficiente, evitando durante la vida de la concesión los déficits y los beneficios extraordinarios.

Las continuas renegociaciones de los contratos de concesión han evidenciado que con el sistema concesional convencional de plazo fijo es probable que se elija al concesionario más optimista en lugar del más eficiente ya que la imposibilidad de predecir la demanda a más de 30 años hace prácticamente imposible que el sistema funcione. La variable de licitación más frecuente ha sido el precio, a veces el plazo concesional,² y con frecuencia un conjunto de variables en el que se incluyen calidad y planes de inversión, resolviéndose el concurso mediante fórmulas polinómicas con ponderaciones previamente anunciadas.

Los plazos de duración de las concesiones en eléctricas, agua o de autopistas son generalmente muy largos. En la práctica, la regulación convencional

² Cuando la variable de selección es el plazo concesional, el concurso lo gana el que se compromete a construir y operar la infraestructura en el menor plazo. Una vez que el concurso se resuelve, la concesión es igualmente de plazo fijo.

ha girado en torno a determinación por la agencia pública correspondiente de una tasa de rendimiento "razonable" del capital, fijándose los precios de manera indirecta con el fin de mantener un cierto equilibrio que impidiese las dificultades financieras, los problemas de capacidad a largo plazo y los beneficios extraordinarios.

La regulación con precios máximos (*price caps*) está siendo una alternativa para evitar las consecuencias negativas conocidas de la regulación de la tasa de rendimiento (pérdida de incentivos, dificultades de valoración de los activos y sobreinversión en capital). La regulación de precios máximos se ha utilizado en ferrocarriles y aeropuertos con resultados positivos aunque mostrando sus limitaciones en cuanto a las inversiones a largo plazo. En la práctica, la regulación de precios ha mezclado los *price caps* con elementos de control de la tasa de rendimiento al discutirse los planes de inversión en nueva capacidad instalada.

La regulación con precios máximos introduce nuevos incentivos pero no resuelve los problemas de las concesiones de plazo fijo. Las concesiones de plazo variable (Engel, Fischer and Galetovich, 1997; Nombela y de Rus, 2000) pueden ser una alternativa al sistema tradicional de concesión.³ El mecanismo básico es muy simple: se licita por la cantidad que se quiere recuperar y la vida de la concesión se prolonga hasta que el concesionario recupera la cantidad por la que licitó. Las virtudes del sistema de plazo variable

³ El sistema concesional de plazo variable se utilizó con éxito en la construcción y explotación de un puente en el Reino Unido. En la actualidad la carretera Santiago-Valparaíso-Viña del Mar, en Chile, está concesionada con esta modalidad.

son muchas. Al desaparecer la incertidumbre de demanda, es más probable la elección del operador más eficiente, mientras que la renegociación del contrato es menos probable; y en caso de rescate, la determinación de la compensación es automática, restando a lo licitado los ingresos obtenidos.

En el futuro próximo sería deseable una mayor utilización de las concesiones de plazo variable. Las ventajas para los operadores se derivan de la eliminación del riesgo político y de la práctica eliminación de la incertidumbre de demanda. Los obstáculos para su introducción pueden ser importantes en los países en los que las empresas se benefician de un sistema concesional de plazo fijo que se basa en la renegociación y la regulación imperfecta de la tasa de rendimiento. Con el sistema de plazo variable ganan los consumidores, los contribuyentes y las empresas eficientes. Con el de plazo fijo los beneficios pueden ser mayores para los concesionarios si tienen poder de mercado para renegociar en condiciones favorables, aunque también incurren en un riesgo político que va correlacionado con la proporción de costes irrecuperables de la actividad. Una proporción elevada de dichos costes debilita notablemente la posición negociadora del concesionario en caso de oportunismo del gobierno.

Finalmente, recordar que la utilización de los precios como señales para la asignación de recursos, frente a su utilización como variable de ajuste contable, es más fácil con el sistema de concesión de plazo variable. Con el sistema concesional de plazo fijo, los precios pueden incluso variar al contrario de lo que la racionalidad

económica sugiere. El caso de las autopistas de peaje es paradigmático: cuando el tráfico disminuye la renegociación va dirigida a aumentar el precio (la elasticidad suele ser menor que la unidad) y cuando el tráfico aumenta y también los beneficios, la presión es en la dirección contraria.

4.3. Costes sociales y competencia intermodal

Cuando los costes privados difieren de los sociales, la tarificación de acuerdo con el coste marginal privado conduce a un nivel de producción ineficiente, demasiado alto si el coste social es mayor que el coste privado y demasiado bajo en el caso contrario. Además, si en unos modos de transporte los usuarios pagan los costes sociales y en otros no, el problema que se origina no es sólo de equidad ya que además la asignación intermodal de los tráficos no será óptima.

Internalizar las externalidades consiste en incluir los efectos externos en la

estructura de costes de las empresas. Esto puede hacerse mediante la introducción de impuestos que desplacen el coste privado hasta el nivel del coste social, aunque en algunos casos otros mecanismos pueden ser más eficaces (estándares, licencias y prohibiciones, etc.).

La siguiente clasificación de los costes de transporte muestra como los costes privados solamente incluye parte de los recursos utilizados y una parte de los efectos negativos soportados por la sociedad en su conjunto.

Los costes de congestión, el último elemento del Cuadro n.º 1, constituyen uno de los principales efectos externos negativos asociados a los servicios de transporte. El tiempo total empleado por un usuario del transporte de carretera tiene dos componentes principales: uno interno o privado (coste del tiempo propio) y otro externo (retrasos/costes del tiempo impuesto sobre otros).

Cuadro n.º 1. Clasificación de los costes de transporte

	Costes internos/privados	Costes externos
Gasto en transporte	– gasolina y costes del vehículo; tickets/tarifas	– costes pagados por otros (p.e. provisión gratuita de aparcamiento)
Costes de infraestructura	– cargas del usuario, impuestos sobre vehículos y sobre combustibles	– costes de infraestructura no cubiertos
Costes de accidentes	– costes cubiertos por el seguro, costes propios de accidente	– costes de accidentes no cubiertos (p.e. dolor y sufrimiento impuestos a otros)
Costes medioambientales	– perjuicios propios	– costes medioambientales no cubiertos (p.e. ruido sufrido por otros)
Costes de congestión	– costes de tiempo propios	– retrasos/tiempo impuesto a otros

Fuente: Comisión Europea, 1997

En el caso de la carretera congestionada los nuevos usuarios elevan el coste de desplazamiento de los que ya utilizan la infraestructura de manera que en la expresión (4) del coste marginal social de utilizar la infraestructura, el término $vq(dt/dq)$ es positivo. Este término es el que en la práctica se intenta aproximar con las tasas de congestión y su introducción permite que el usuario internalice los costes que impone a los demás usuarios y no sólo considere el coste privado en la decisión de viajar⁴.

En la política de transporte se olvida con frecuencia que la competencia intermodal es muchas veces más importante que la intramodal. Las compañías ferroviarias nacionales a pesar de que tuvieron el monopolio del transporte de viajeros y mercancías en tren, no pudieron evitar la competencia de camiones, coches y autobuses. En el transporte aéreo las compañías de bandera tuvieron que hacer frente a la competencia de los vuelos *charter*, y las empresas de autobuses públicos a los taxis y automóviles privados.

La política de competencia y de defensa de la competencia intramodal e intermodal debe hacerse compatible con las prácticas de coordinación destinadas a reducir el coste generalizado de los desplazamientos. Las ventajas del transporte intermodal en el que se utiliza el transporte por carretera, ferroviario y marítimo, por ejemplo, para el transporte de mercancía contenerizada no deben empañarse con un aumento del poder de

mercado por parte de aquellas empresas que controlan la cadena logística. Hacer compatible la integración técnica con la competencia entre empresas y modalidades de transporte es sin duda uno de los desafíos más exigentes.

En el análisis de la competencia intermodal y de la distribución de los tráficos por modo de transporte es fundamental utilizar el concepto de precio o coste generalizado tal como se ha subrayado en este artículo. Una política que pretenda influir en la distribución modal sin establecer prohibiciones expresas de circulación tiene que alterar el equilibrio existente modificando los costes generalizados. Considere el caso de una autoridad local que decide introducir la gratuidad del transporte público en una zona urbana congestionada, con el fin de incentivar el trasvase de desplazamientos desde el transporte privado al colectivo. Supongamos que en dicha área urbana existen dos modos de transporte: el modo A (automóviles privados) y el modo B (autobuses públicos). Los costes generalizados privados de ambos modos son:

$$\begin{aligned} g^A &= c + (v_a t_a^A + v_i t_i^A) + \lambda^A \\ g^B &= p + (v_a t_a^B + v_e t_e^B + v_i t_i^B) + \lambda^B \end{aligned} \quad (14)$$

donde c es el coste medio operativo del vehículo por viaje en A, y el resto de la notación es la de la sección 2. La racionalidad de esta política descansa en la existencia de un coste social por viaje mayor en A que en B, lo suficientemente elevado como para justificar la gratuidad de A. Con p igual a cero se producirá un aumento de desplazamientos en B, ya que los propios usuarios del medio aumentarán su frecuencia de viajes y nuevos usuarios se incorporarán a B: algunos procedentes de trayectos cortos

⁴ Puede apreciarse que la cuantía de la tasa de congestión varía con v , cuyo valor es desconocido y variable con el tipo de usuario. En la práctica hay que trabajar con un valor medio.

a pie, cuyo coste generalizado se habrá visto afectado con relación al de B , otros serán viajes generados por la gratuidad del medio B , y finalmente otros viajes procederán de A , siempre y cuando se cumpliera que para dichos viajes:

$$c + v_a t_a^A + v_i t_i^A + \lambda^A > v_a t_a^B + v_e t_e^B + v_i t_i^B + \lambda^B \quad (15)$$

lo que sólo ocurre para los desplazamientos en que inicialmente:

$$p > c + (v t^A + \lambda^A) - (v t^B + \lambda^B) \quad (16)$$

Esto está lejos de ocurrir en muchos de los desplazamientos en los que el vehículo privado sigue teniendo una ventaja comparativa notable y, por consiguiente, reducciones de precio no producirán el efecto deseado sobre la distribución modal. La evidencia empírica disponible (véase Webster y Bly, 1980) muestra que las experiencias de gratuidad del transporte público condujeron a incrementos notables en su demanda, aunque con efectos muy modestos en cuanto a la desviación de usuarios del automóvil privado al transporte público, lo que pone de manifiesto la importancia de incluir medidas que afecten a los valores de $v t$ y λ en las políticas de ordenación del tráfico.

4.4. Obligaciones de servicio público

Los gobiernos normalmente imponen obligaciones de servicio público a las empresas públicas o a los operadores privados que disfrutan de un contrato de concesión. Una de las obligaciones más frecuentes consiste en que las compañías tienen que proveer servicios sobre una base no comercial en beneficio de determinados grupos.

Dos puntos claves en el tratamiento de las obligaciones de servicio público son:

- i) quién va a financiar esta política social y
- ii) cómo se pondrá en práctica.

Cuando el gobierno obliga a la empresa a suministrar servicios que no le reportan ningún tipo de beneficio o a fijar un precio por debajo del coste marginal en algunas áreas, rutas o grupos, la pregunta que debemos hacernos es si el gobierno concede subvenciones o si por el contrario la empresa debe cubrir sus costes con esta restricción adicional.

En el caso de que un gobierno conceda una subvención equivalente al coste financiero de las obligaciones de servicio público, la empresa privada no cambiará su comportamiento bajo los supuestos de información perfecta, pero con asimetrías de información existe un incentivo a incrementar la cantidad de subsidio percibido. Este es el caso del transporte público de autobuses o el metro cuando el gobierno compensa al operador de acuerdo con el volumen transportado de pasajeros beneficiados.

Cuando los fondos públicos son escasos y se imponen obligaciones de servicio público sin compensación, el efecto es equivalente a una reducción del ingreso, y la solución suele ser el recurrir a las subvenciones cruzadas y/o reducir la calidad del servicio. La subvención cruzada es un método no transparente de financiar las obligaciones de servicio público que además genera ineficiencias. Esta forma implícita de subvención puede ser menos dañina en términos de pérdida de eficiencia si, en lugar de tarificar de acuerdo a los costes

medios, se introduce una tarificación tipo Ramsey, o bien tarifas no lineales.

La política de equidad debe ser examinada cuidadosamente porque generalmente existen alternativas para conseguir el mismo fin, pero con efectos desiguales sobre la eficiencia del sistema. Una ilustración de este hecho es el descuento porcentual por residencia en el transporte aéreo de pasajeros. Hay dos opciones: la que aplica el descuento como un porcentaje del valor del billete (ésta es la que se aplica en España) y la que establece una cantidad fija por ruta, con independencia del valor del billete. La debilidad del descuento porcentual es que discrimina en perjuicio de la compañía de bajo coste. Al conceder el gobierno mayor subvención al pasajero que vuela en la compañía de mayor coste se distorsiona la competencia. Junto a este argumento de eficiencia, existe otro de equidad en contra de la subvención *ad valorem* ya que el pasajero de primera clase recibe más subvención que el de clase turista.

5. CONCLUSIONES

Las redes de transporte están compuestas por operadores de transporte, equipo móvil, infraestructuras y sistemas de información. Dichas redes pueden estar integradas verticalmente como ha sido lo habitual en los ferrocarriles, pueden tener varios operadores en competencia como ocurre en el transporte marítimo, e incluso puede ocurrir que el operador de transporte sea el mismo usuario, como ocurre con el automovilista privado. Pueden ser fijas o flexibles, pertenecer al sector público, estar concesionadas o ser de propiedad privada.

En cualquiera de los casos anteriormente enunciados, el Estado mantiene algún tipo de intervención. El aumento de la participación privada y la evidencia de una menor eficiencia en la producción directa de los servicios de transporte por parte del sector público, no ha llevado a la desaparición de la intervención de los gobiernos sino a su redefinición. Las características de monopolio natural de algunas infraestructuras de transporte, la expansión de las redes, el tratamiento de las externalidades, y las obligaciones de servicio público justifican en principio la intervención pública, y al mismo tiempo exige que se distinga de manera nítida entre la intervención del Estado dirigida a maximizar el bienestar social de aquella otra intervención que se deriva de la captura de las agencias públicas por grupos de interés.

Buscar la mejor combinación entre producción privada y control público con el objetivo de obtener el máximo bienestar social conduce a varios frentes en los que los economistas han de realizar su contribución:

- Política de inversiones. Las grandes inversiones en infraestructuras tienen un alto coste de oportunidad social y hay que introducir racionalidad económica en los mecanismos institucionales en los que se decide qué, dónde y cuándo invertir. En un mundo en el que los acuerdos supranacionales y el aumento de la participación privada han recortado las competencias económicas de los gobiernos intervencionistas, la tentación de utilizar la política de inversión en infraestructuras con fines de corto plazo entraña un riesgo real. La evaluación

económica de las inversiones públicas debería adquirir un papel determinante junto a los criterios estrictamente políticos.

- Regulación económica. Para que la sociedad obtenga el máximo beneficio de las redes de transporte hay que diseñar, construir y operar las redes que mejor se ajustan a las necesidades de los individuos. La construcción, la conservación y la operación de la red deben llevarse a cabo con eficiencia productiva, los precios reflejar el coste de oportunidad social de los recursos y la recuperación de los costes sin pérdidas innecesarias de eficiencia; finalmente, el sistema debe ir adaptándose a las necesidades de la sociedad en el largo plazo. La introducción de las posibilidades que brinda la teoría y la práctica de la llamada nueva regulación económica no han sido agotadas.
- Distribución intermodal. Para que la elección libre del modo de transporte en mercancías y viajeros conduzca a una distribución óptima de los tráficos por modo de transporte, éstos deben competir entre sí cobrando por sus servicios los costes sociales en los que incurren. Si los costes privados difieren de los sociales, las cuotas de mercado de cada modo de transporte no serán las socialmente óptimas. La libre elección del usuario debe ir acompañada por la internalización de las externalidades, para lo que se necesita una estimación del coste marginal social de cada alternativa de transporte. Junto a la

clarificación de los precios generalizados de cada modo, hay que seguir facilitando la competencia intermodal que no debe ser incompatible con el desarrollo de la coordinación intermodal que aprovecha las economías de integración de varios modos de transporte en lo que se denomina cadena logística.

- Política de equidad. El transporte público a zonas geográficas de débil tráfico, el derecho a la accesibilidad y la movilidad de los individuos con baja renta o discapacidades, obligan al gobierno a introducir servicios o precios que suponen una carga para las empresas y que en un contexto de mayor participación privada produce resistencias en los operadores que deben producir al mínimo coste para poder competir. El gobierno tiene dos opciones en su política social de transporte. Subvencionar de manera directa y transparente al grupo de usuarios objetivo o introducir subvenciones cruzadas. Esta última modalidad de subvención implícita ha sido utilizada con mucha frecuencia cuando los mercados estaban explotados por un solo operador en régimen de exclusividad. En la actualidad es cada vez más difícil recurrir a esta forma de subvención y el reto consiste en cómo atender las necesidades sociales distorsionando lo menor posible y con la menor carga a los contribuyentes, es decir obteniendo la máxima rentabilidad social de cada unidad monetaria invertida en la política de equidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAEUTIGAM, R. (1989): "Optimal Policies for Natural Monopolies". *Handbook of Industrial Organization*, vol. II. North Holland.
- COMISIÓN EUROPEA (1997): *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport*. Bruselas
- ECONOMIDES, N. (2000): *Notes on Network Economics and the "New Economy"*. Stern School of Business, <http://www.stern.edu/networks/>
- ENGEL, E.; R. FISCHER and A. GALETOVIC (1997): "Highway Franchising: Pitfalls and Opportunities", *American Economic Review*, 87 (2), 68-72.
- GÓMEZ-IBÁÑEZ, J.A. y J.R. MEYER (1993): *Going Private: the International Experience with Transport Privatisation*. Brookings Institution. Washington, D.C.
- GUASCH, J.L. (2000): "Impact of Concessions Design in Sector Performance: An Empirical Analysis of Ten Years of Performance", mimeo, World Bank, Washington.
- JONES, L.P., P. TANDON and I. VOGELSANG (1990): *Selling Public Enterprises: A Cost-Benefit Methodology*. The MIT Press.
- KERF, M., R. D. GRAY, T. IRWIN, C. LÉVESQUE y R. TAYLOR (1998): "Concessions for Infrastructure. A Guide to their Design and Award". *World Bank Technical Paper*, nº 399.
- LAFFONT, J.J. y J. TIRÓLE (1993): *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. The MIT Press.
- MOHRING, H. (1972): "Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation". *American Economic Review*. Septiembre, pp. 591-604.
- NOMBELA, G. y O. BETANCOR (2001): "Mohring Effects for Air Transport". UNITE. Comisión Europea.
- NOMBELA, G. y G. DE RUS (2001): "Auctions for Infrastructure Concessions with Demand Uncertainty and Unknown Costs". Departamento de Análisis Económico Aplicado. Universidad de Las Palmas.
- SHY, O. 2001: *The Economics of Network Industries*. Cambridge University Press.
- VICKREY, W. (1969): "Congestion Theory and Transport Investment". *American Economic Review*. LIX (2), May.
- WEBSTER, F.V. y P.H. BLY (1980): *The Demand for Public Transport: Report of the International Collaborative Study of the Factors Affecting Public Transport Patronage*. Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory.
- WINSTON, C. (1985): "Conceptual Developments in the Economics of Transportation: An Interpretative Survey". *Journal of Economic Literature*. XXIII, March.