

## Costos sociales y regulación de la movilidad urbana

**Silvia Regoli Roa**

**Horacio Bobbio**

**Gabriel Brondino**

*Facultad de Ciencias Económicas,  
Universidad Nacional del Litoral*

### **Palabras clave**

- *Equilibrios intermodales*
  - *Regulación*
- *Transporte público*
- *Movilidad urbana*
  - *Santa Fe*

### **Key words**

- *Intermodal equilibria*
  - *Regulation*
- *Public transportation*
  - *Urban Mobility*
    - *Santa Fe*

### **Resumen**

El objetivo del trabajo es identificar las posibles políticas de regulación de movilidad urbana de la Ciudad de Santa Fe orientadas a corregir los equilibrios intermodales descentralizados.

En primer lugar, se indaga la naturaleza teórica del equilibrio descentralizado. Luego se realiza un cotejo de las implicancias de dicho equilibrio versus la alternativa, con intervención estatal. Posteriormente, se proponen acciones o políticas que las autoridades gubernamentales podrían emprender para corregirlos.

En función del análisis realizado, se considera importante la implementación de políticas públicas que permitan el desarrollo de una oferta atractiva de transporte público.

### **Abstract**

The objective of this study is to identify policy options for regulating the urban mobility of the City of Santa Fe oriented to correct decentralized intermodal equilibria.

First, it examines the theoretical nature of the decentralized equilibrium. Then, a comparison of the implications of this equilibrium against a “state-intervened” one is made. Subsequently, actions or policies that government authorities might take to correct them are proposed.

Based on the analysis, is considered important to implement policies that enable the development of an attractive public transport supply.

## 1. Introducción

En la actualidad, la población urbana en los países en desarrollo se expande a un ritmo superior al 6 % anual. Aproximadamente el 75 % de la población de América Latina y el Caribe vive en ciudades y se espera que para el año 2020 la tasa de urbanización de la región alcance el 80,4 % (Naciones Unidas, 2010, citado en Pérez Salas y Sánchez, 2010). Este continuo proceso de urbanización ha exigido el desarrollo de nuevas capacidades en la prestación de los diferentes servicios para el adecuado funcionamiento de los crecientes centros urbanos.

Las ciudades se involucran cada día más en patrones comerciales a escala global, de forma que la eficiencia de su sistema de transporte urbano es crítica. Por lo tanto, resulta de importancia que las autoridades encargadas de gestionar dicho sistema contemplen las nuevas necesidades de movilizar personas y bienes.

Asimismo, los alarmantes niveles de congestión vehicular, contaminación atmosférica y accidentes de tránsito en gran parte de las ciudades modernas son síntomas de un excesivo uso del medio particular en detrimento de los medios públicos masivos.

Al mismo tiempo, en América Latina, los hogares de rentas bajas son, en general, usuarios cautivos del medio público, lo que implica que el desarrollo de una oferta atractiva de transporte masivo trae como consecuencia una mejora en el bienestar de estos sectores más relegados.

Por otra parte, la literatura económica sugiere que el transporte masivo público es más eficiente en términos de costos que el transporte privado. No obstante, en la elección individual del modo de transporte, la interacción en un contexto descentralizado puede conducir a equilibrios intermodales ineficientes para la sociedad.

Los argumentos expuestos anteriormente constituyen motivos más que suficientes para indagar acerca de las posibilidades que disponen los encargados de confeccionar políticas regulatorias para

enfrentar los desafíos de la movilidad urbana.

Los distintos aportes a nivel internacional que analizan la temática se caracterizan por enfocarla desde diversas perspectivas y en diferentes contextos socioeconómicos y geográficos a los centros urbanos de nuestro país.

La necesidad de adaptar los desarrollos teóricos y analizar la problemática en el marco de ciudades medianas como Santa Fe se vuelve imperiosa ante esta inexistencia de un tratamiento acorde a la medida de dichas ciudades.

El objetivo del presente trabajo es identificar las posibles políticas públicas de regulación de movilidad urbana de la Ciudad de Santa Fe orientadas a corregir los equilibrios intermodales que se consideren ineficientes en términos de costos.

Para ello, en primer lugar, se indaga la naturaleza del equilibrio descentralizado empleando el marco de análisis propuesto por la teoría de juegos. En segunda instancia se hará un cotejo de las implicancias de dicho equilibrio versus un equilibrio con intervención estatal a través de distintos argumentos teóricos y el método de valoración de costos evitados. Posteriormente, se proponen acciones o políticas que las autoridades gubernamentales podrían emprender para corregir tales equilibrios. Por último, se esbozan las conclusiones correspondientes.

## 2. Marco teórico

Diariamente, miles de personas se desplazan entre distintos puntos geográficos de una ciudad para desarrollar sus actividades cotidianas. Para tal fin, cada individuo debe elegir el modo de transporte que mejor se adapte a sus deseos y conjunto de oportunidades.

En el caso del transporte urbano de pasajeros, el conjunto de oportunidades se define como el conjunto de modos de transporte alternativos que el individuo puede seleccionar luego de tener en consideración todas sus restricciones.

El problema termina aquí si una vez descartados todos los modos no factibles queda sólo uno o ninguno.<sup>(1)</sup> En caso contrario, el individuo deberá seleccionar un modo de transporte dentro de todos los que dispone en su conjunto de oportunidades. Este análisis es de carácter discreto, “de elección excluyente entre distintas alternativas disponibles” (de Rus, Campos y Nombela, 2003, p. 147).

Es posible agrupar las alternativas que un individuo puede seleccionar en dos grandes conjuntos. Por un lado, el modo público, que incluye al autobús, tranvía, metro y trolebús. Por otro, el modo privado, dentro del cual se encuentra el automóvil, la bicicleta, motocicleta, taxis y remises.<sup>(2)</sup>

En lo que respecta al *transporte público*, este trabajo se referirá únicamente al *autobús*. Los sistemas que dan prioridad al autobús (BPS por su sigla en inglés: *bus priority systems*) son capaces de mover volúmenes comparables de personas a un costo menor que el metro ligero (Hensher y Waters II, 1994).<sup>(3)</sup> Consecuentemente, debido a que uno de los objetivos perseguidos por la regulación es la eficiencia productiva, no se incluirá análisis al metro, tranvía y trolebús. A su vez, en la ciudad de Santa Fe los medios descartados no se encuentran disponibles.

Respecto al *transporte privado*, se referirá a los *medios motorizados* (automóvil, motocicleta, taxi y remises), descartando la bicicleta. Se supone que los individuos que, en general, emplean este medio de transporte en sus actividades cotidianas son aquellos que en su conjunto de oportunidades, normalmente, solo tienen esa opción factible.

Es importante aquí no perder de vista que el análisis se debe limitar solamente a aquellos individuos que

puedan optar por distintos modos de transporte. Es decir, las políticas públicas (que posteriormente analizaremos) están dirigidas a alterar los incentivos o factores que determinan la elección modal de aquellos individuos que dispongan, dentro de su conjunto de oportunidades, tanto el modo público como el privado. Esta posibilidad está relacionada con el nivel de ingreso (Thomson, 2002).

Para vislumbrar la influencia de la elección modal de un individuo sobre el resto de los usuarios del transporte, podemos dividir el análisis en dos partes: la infraestructura en la cual se sustenta la actividad y el vehículo que utilizamos para trasladarnos (de Rus *et al*, 2003).

En el caso del transporte urbano motorizado podemos asociar la infraestructura principalmente a las calles de una ciudad.<sup>(4)</sup> El modo particular y el colectivo comparten la infraestructura y, lo que es más importante, son rivales en su consumo<sup>(5)</sup> a partir cierto nivel de uso de la misma. La rivalidad en el consumo no es sólo entre los distintos medios de desplazamiento sino también entre los vehículos del mismo modo.

Se entiende por equilibrio intermodal al uso relativo de un modo de transporte en relación a otro. Es decir, a la relación existente entre la cantidad de pax-km. transportados por el modo público versus aquellos que se desplazan de manera particular. Tal resultado surge de la interacción estratégica de los individuos al realizar su elección. Por tal motivo, interesa efectuar el análisis dentro del marco de la teoría de juegos.

Un resultado particular de dicha teoría es que, en ciertas circunstancias, la interacción descentralizada

(1) Por ejemplo, aquellos individuos de bajos ingresos que no pueden acceder a un medio de desplazamiento propio (automóvil, motocicleta o taxi) están obligados a recurrir, en caso de poder abonar el boleto correspondiente, al uso del transporte público. Esta es la noción de usuario cautivo del transporte público.

(2) En este trabajo se considera como medio privado a los taxis y remises ya que la naturaleza de la producción de tales servicios se asemeja a la del transporte individual.

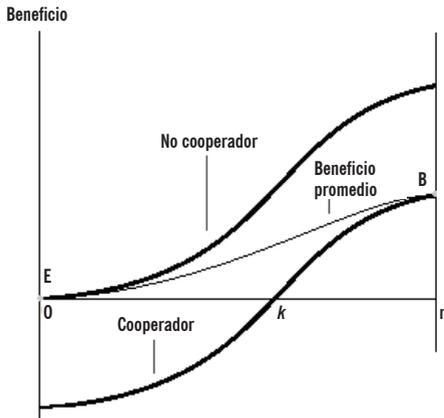
(3) Por otra parte, el costo de invertir en un km de vía de un BPS es significativamente menor que el costo de inversión de un km de tranvía. Ver le Tourneur (2010).

(4) Además, la infraestructura incluye a las paradas, elementos de señalización, estacionamiento, etcétera.

(5) La rivalidad en el consumo indica que el consumo de un bien o servicio por parte de un individuo afecta la disponibilidad de éste por parte de los demás.

lleva a situaciones en las cuales los individuos toman decisiones contrarias al interés social. Esto se conoce como el “dilema del prisionero”, cuyo corolario fundamental es que los individuos eligen no cooperar en tanto que podrían estar mejor si lo hicieran.<sup>(6)</sup>

Gráfico 1



Fuente: elaboración propia en base a Elster, 2003

La figura 1 representa gráficamente la lógica detrás del “dilema del prisionero” extendido a  $n$  jugadores. El eje horizontal representa la cantidad total de participantes en el «juego» que optan por cooperar. El eje vertical representa los «pagos» o beneficios individuales. Las curvas observadas muestran una relación entre el beneficio que obtiene cada participante tomando una u otra decisión y la cantidad de participantes que han optado por cooperar. Puesto que la decisión es binaria, sólo tenemos dos curvas.

Obsérvese que cuanto mayor es la cantidad de participantes que cooperan, mayor es el beneficio que obtiene un individuo particular por no cooperar. Este individuo siempre prefiere que todos cooperen mientras él no coopera. De este modo, se presenta una situación contradictoria entre el deseo del individuo y el deseo de la sociedad en su conjunto.

En consecuencia, bajo la hipótesis de que todos los individuos piensan de igual forma y saben que los demás piensan también de igual forma, nadie cooperará. Esta situación se define como el equilibrio de Nash con  $n$  jugadores (Schelling, 1978). Dadas las estrategias de los demás individuos, ningún jugador tiene incentivos a tomar otra decisión. En este equilibrio todos los individuos obtienen menores beneficios de los que obtendrían en una situación opuesta que implica que todos cooperen. Como se observa en el gráfico, cuando la cantidad de cooperadores es nula (punto E), los beneficios individuales son menores respecto a la situación en la cual la cantidad de cooperadores es igual a  $n$  (punto B).

Para adaptar este esquema al análisis del transporte urbano se debe tener en cuenta que, en general, en las ciudades de países subdesarrollados la diferencia de calidad entre el modo privado y el público suele ser tan elevada que una situación en la cual todos vayan en auto no necesariamente implica un “dilema” (Thomson *et al*, 2002). Es decir, más allá de la posibilidad de que el tiempo y el costo de viaje individual mediante el modo privado (en el caso en que el resto de los individuos también escojan dicho modo) sea mayor al tiempo y costo de viaje individual en el caso de utilizar todas las personas el autobús, la mayor calidad del primero (y, por ende, la mayor utilidad que reporta) puede sobrecompensar la pérdida de tiempo y los mayores costos operativos totales de la segunda alternativa.

Otra razón por la cual no existiría “dilema” es aquella en la cual los costos operativos del modo privado fueran prohibitivamente elevados.

No obstante, si se considera que el diferencial de calidad entre los dos modos no es tan amplio y si los costos operacionales del modo privado no son prohibitivos, el “dilema” podría emerger. Por tal motivo, merece atención conocer su naturaleza.

El tiempo de viaje por el medio privado está relacionado positivamente con la cantidad de individuos

(6) Para un análisis en mayor profundidad véase: Schelling (1978) y Gibbons (1992).

que viajan por dicho medio.<sup>(7)</sup> Por otra parte, el tiempo de viaje por el medio público está relacionado negativamente con la cantidad de individuos que viajan por dicho medio (Mohring, 1972).

Sea “cooperar” viajar en el medio público y «no cooperar» viajar en medio privado. Si el tiempo total de viajar del origen (punto O) al destino (punto D) en un medio privado cuando todos no cooperan es mayor que el tiempo total de viajar en el medio público cuando todos cooperan, luego —*ceteris paribus*—, la solución más eficiente para el conjunto de los individuos es trasladarse en colectivo. Pero si se admite que, cuando todos cooperan, el tiempo total de viajar en el medio particular para un individuo es menor que el de cooperar, entonces tendremos nuevamente un “dilema”.

Habiendo explicitado teóricamente la naturaleza del equilibrio intermodal descentralizado y su propensión a un excesivo uso del modo privado, interesa analizar la deseabilidad de un cambio en la partición modal y las herramientas que disponen las autoridades públicas para alcanzar dicho objetivo.

### 3. Metodología

Los métodos empleados para llevar a cabo el análisis que permitan evaluar los beneficios de un cambio de un equilibrio intermodal no agotan las vías de prueba y adolecen de severas limitaciones. No obstante, su utilidad radica en su robustez, sencillez y la fácil interpretación de los resultados.

El análisis de los equilibrios se realiza contrastando dos situaciones alternativas: equilibrio con intervención y descentralizado, según diversas

categorías de costos, a saber, operativos, de tiempo, contaminación atmosférica y acústica.

#### Costos operativos

Se recurre a un análisis interpretativo y a argumentos tanto teóricos como empíricos expuestos en otros trabajos que permiten describir el comportamiento de los costos operacionales de los distintos modos de transporte. Se alude a estimaciones y a representaciones gráficas para justificar la mayor eficiencia productiva del transporte público. No se estima la función de costos de cada modo de transporte por insuficiencia de información.

#### Costos de tiempo

Se plantean distintos escenarios de partición modal y se evalúa el comportamiento del costo del tiempo de desplazamiento. Se presenta un caso hipotético que se condice con los dos puntos de equilibrios analizados en el marco teórico. Nuevamente, no se evalúan, por falta de datos desagregados y actualizados, los costos de la congestión y del tiempo generalizado de viaje en la ciudad de Santa Fe.

#### Costos de contaminación atmosférica

Para la valoración de las externalidades ambientales se emplea el *enfoque de ruta de impacto*. El método se presenta esquemáticamente en la Figura 2.

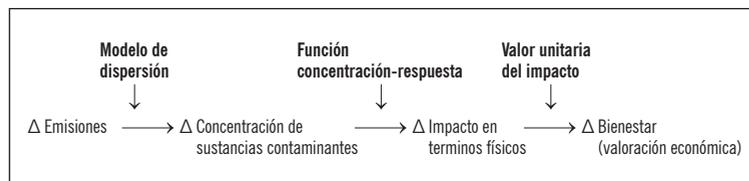
En la estimación del valor de la mejora del aire, la metodología permite valuar los costos evitados<sup>(8)</sup> en salud, los cuales se pueden considerar como los beneficios de reducir la contaminación, siendo este, por lo tanto, el valor monetario del flujo de servicios del bien ambiental aire.<sup>(9)</sup>

(7) Esto es producto de la fricción entre los distintos vehículos que comparten una carretera. “La congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás” (Thomson et ál., 2002:110). Dada la rivalidad en el consumo de la infraestructura, un vehículo adicional que supera el punto de congestión reduce la velocidad promedio de

(8) Para un análisis de la metodología de costos evitados ver Azqueta Oyarzun (2004). viaje y, por lo tanto, aumenta el tiempo total de traslado de cada individuo.

(9) Corresponde aclarar que en este trabajo sólo se consideran los efectos de la contaminación sobre la salud humana, descartando su impacto en los materiales, ecosistemas y cultivos. Asimismo, dentro de los

Cuadro 1



Fuente: elaboración propia en base a Delacámara, 2008

El análisis comienza con la variación de las emisiones ocasionada por la política aplicada para alterar la partición modal. Para transformar dichas emisiones en concentración de partículas, se emplea el modelo de dispersión denominado “de mundo uniforme” (Rabl y Spadaro, 2000), utilizando funciones concentración–respuesta del análisis realizado por Kunzli *et al.* (2000) (citado en Muñoz y Moller, 2004) y considerando como área de incidencia las vecinales Centro y Plaza España de la ciudad de Santa Fe.<sup>(10)</sup> Dichos impactos son valorados económicamente según los respectivos costos unitarios ajustados de las enfermedades, obteniéndose el valor total de la mejora de la calidad ambiental.

En la aplicación del método, se recurre a datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), a fuentes secundarias de investigaciones (Giménez Puentes, 2010; Muñoz y Moller, 2004; Tomassetti, 2006; Rabl y Spadaro, 2000), así como a regulaciones internacionales (Normas de emisión Euro III y Decreto 211/01 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile).

En la aplicación de las fuentes secundarias se recurre a, en los casos correspondientes, una herra-

mienta de meta–análisis denominada transferencia de resultados (Delacámara, 2008). Esta técnica permite trascender la especificidad geográfica de los valores estimados en estudios concretos en otras ciudades (estudio origen) y poder así emplearlos en el análisis aplicado a las vecinales seleccionadas de la ciudad de Santa Fe (estudio destino).

#### *Costos de contaminación acústica*

Se aplica, nuevamente, la metodología de costos evitados, la cual permite estimar el valor monetario que ahorra la sociedad con la reducción del nivel de ruido.

Se escoge la opción de valorar el efecto del ruido según su incidencia en la depreciación de los inmuebles de las vecinales seleccionadas de la ciudad.<sup>(11)</sup> Por lo tanto, la valoración que se efectúa sólo representa una pequeña porción de los costos totales evitados con la mejora ambiental.

En el análisis se incorporan datos de nivel de ruido provistos por el GESE–UTN y se considera los estándares de máximo ruido permitido por la Ordenanza Municipal N° 9623/09 de la ciudad de Santa Fe. Luego, para valerse de los resultados de las estimaciones

daños ocasionados a la salud, solo se estiman los costos médicos, ignorando los días de trabajo, tiempo libre perdidos y el sufrimiento ocasionado por el malestar de quien padece la enfermedad o la pérdida de un ser cercano. Por lo tanto, esta metodología proporciona una pequeña parte o subvaloración de los costos evitados con la mejora ambiental.

(10) Las distintas jurisdicciones (o vecinales) de la Ciudad de Santa Fe están delimitadas por el Decreto 0057/02 y por el Decreto 0511/03. Se escoge dicha área de estudio debido a que las mediciones realizadas tanto de contaminantes como de ruido por el Grupo de Estudio Sobre Energía de la Universidad Tecnológica Nacional (GESE–UTN) corresponden a esa zona céntrica de la ciudad.

(11) Las alternativas disponibles para cuantificar en términos económicos los efectos negativos que genera la contaminación acústica urbana son, básicamente, tres: estimar los daños causados a la salud humana; valorar los daños causados al ecosistema; valorar los daños causados al valor de los cultivos y demás bienes. En este análisis se seleccionó la última opción, restringiendo la valoración al efecto de la mejora sobre los inmuebles. Tal elección se efectuó en función de la disponibilidad de datos.

realizadas por OCDE (2003), se vuelve a aplicar la transferencia de resultados (Delacámara, 2008).

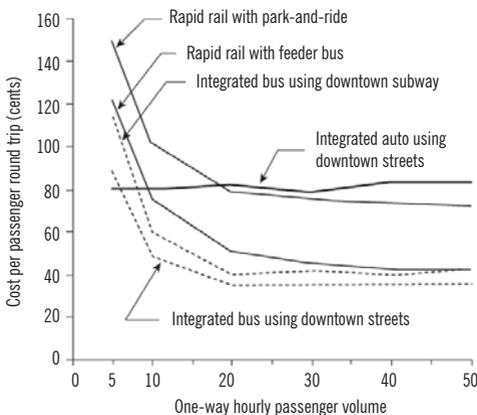
## 4. Resultados

### Costos operativos

En lo que respecta a la comparación de costos de operación, existe evidencia empírica al respecto de la existencia de “economías de escala” en el transporte masivo mientras que en el transporte privado los rendimientos son constantes. Esto significa que a medida que aumenta el volumen de pasajeros transportados, los costos unitarios del transporte masivo decrecen, en tanto que los del transporte particular se mantienen.

En la Figura 3 es posible identificar la relación entre los costos por pasajero de cada transporte y el volumen de pasajeros por hora en un viaje de ida. Como se observa, a excepción de que el volumen de pasajeros sea muy reducido, la curva de costos de autobús es decreciente. Siempre se encuentra por debajo de la curva de costos de vehículo particular, que es constante. El costo de viajar en autobús es efectivamente menor al del vehículo particular y consecuentemente, más eficiente en términos productivos.

Gráfico 3



Fuente: Small et al., 2003

Es posible adicionar a este análisis gráfico el resultado de una estimación realizada para el caso del transporte urbano en Medellín, Colombia. En la Tabla 1 se recogen los resultados reafirmando la mayor eficiencia productiva del transporte público por sobre el modo privado.

Tabla 1

Costos (Euros/Pax – Km.)	Vehículo privado	Colectivo
Operación	0,934	0,0057
Directos	0,119	0,0047
Indirectos	0,815	0,001

Fuente: Díaz Díaz, 2004

Por lo tanto, en función de lo expuesto en esta sección, es posible asegurar que un equilibrio intermodal orientado a un mayor uso del transporte masivo es deseable para la sociedad en términos de costos operacionales.

### Costos de tiempo

El equilibrio descentralizado es ineficiente, además, en términos de costo de oportunidad del tiempo de desplazamiento. Esta afirmación se fundamenta de la siguiente forma.

Se consideran dos situaciones hipotéticas extremas: una en la cual todos los individuos se desplazan empleando el medio privado (situación de mayores costos) y otra en la que empleen en su totalidad el medio público (situación de menores costos). Esto es, se comparan el punto E y B, respectivamente, de la Figura 1.

A los fines de simplicidad, se plantea un ejemplo numérico. Se supone que existen 250 individuos que deben trasladarse del punto O al D en una única ruta, en un determinado momento del tiempo.<sup>(12)</sup>

(12) Los individuos pueden tener distintos orígenes. Lo que aquí se supone es que para llegar a D necesariamente deben pasar por el tramo O–D.

Para esto tienen dos opciones: el transporte público o el transporte privado.

Según Ortúzar (2003), un vehículo particular traslada en promedio 1,5 pasajeros, mientras que un colectivo, 50. Luego, en función de las dos situaciones extremas planteadas, se tiene que, o bien viajan 167 vehículos privados, o bien 5 colectivos.

Anteriormente se hizo referencia a que una infraestructura tiene un límite de capacidad dentro del cual el uso de la misma por parte de un usuario no afecta a los demás. Superado ese límite, aparece el fenómeno de la congestión.

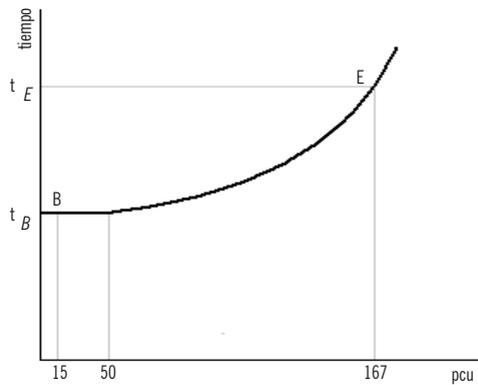
Además, se debe considerar que algunos vehículos generan más congestión que otros. El espacio físico que ocupa un colectivo en tal infraestructura, no es el mismo que el que ocupa un vehículo particular. Según Thomson (2002), un colectivo ocupa el espacio vial equivalente a 3 vehículos particulares. Esto se mide en unidades de vehículos de pasajeros o *pcu* (por su sigla en inglés: *passenger car unit*).

Si la capacidad del tramo O–D es aproximadamente de 100 *pcu*,<sup>(13)</sup> luego 167 vehículos privados exceden dicha capacidad y generan congestión, mientras que los 5 colectivos circulan libremente.

Como se observa en la Figura 4,<sup>(14)</sup> el tiempo de viaje individual cuando todos viajan en vehículo particular ( $t_E$ ) es mayor al tiempo de viaje cuando todos viajan en colectivo ( $t_B$ ).

Por lo tanto, si bien el caso planteado es una situación hipotética y sumamente sencilla, permite aseverar que, a igualdad de otras condiciones, el tiempo de viaje se reduce si aumenta la participación de los buses en la partición modal de los viajes.

Figura 4



Fuente: Elaboración propia en base a Thomson et al., 2002

De hecho, según los parámetros utilizados, cada ocupante del automóvil produce 11 veces la congestión atribuible a cada pasajero del bus. Así, el coste generado por pasajero–km. en vehículos colectivos es muy inferior al vehículo privado, aunque el coste del tiempo soportado por cada individuo es el mismo.

Otro punto a tener en cuenta es la forma que asume la función del costo del tiempo. Superado el máximo de capacidad, el aumento en términos de tiempo por cada individuo adicional es más que proporcional según aumenta la cantidad de usuarios. Por ello, en las redes saturadas, una pequeña reducción del tráfico puede mejorar considerablemente la fluidez vial.

De esta manera, es posible sostener que un equilibrio intermodal orientado a un mayor uso del transporte masivo es deseable para la sociedad en términos de costos de tiempo.

(13) Se supone que para que exista libre circulación debe mantenerse una distancia de un *pcu* entre un vehículo y otro, ya sea autobús o medio privado. Por lo tanto, si la capacidad de la infraestructura es de 100 *pcu*, pueden circular sin congestión como máximo 50 vehículos privados o 25 autobuses.

(14) En esta figura se representa únicamente el valor del tiempo de desplazamiento. A la hora de desplazarse en autobús, hay otros componentes que integran el tiempo total de viaje que por simplicidad no han sido considerados.

(15) Se decidió valorar solamente una mejora ambiental producto de una reducción de material particulado de diámetro 10 (PM10) puesto que en la literatura especializada sólo se encuentran disponibles rigurosas funciones dosis–respuesta para este gas contaminante. Adicionalmente, las emisiones de PM10, al igual que la contaminación acústica, tienen impacto primordialmente a nivel local, ámbito en el cual tienen competencia las autoridades que regulan el transporte urbano de pasajeros.

*Costos de contaminación atmosférica*

En esta sección se explicitan los argumentos que permiten aseverar la ineficiencia en términos de costos ambientales de un equilibrio intermodal descentralizado. Asimismo, se evalúa la mejora ambiental que se produciría ante una política que promueva el uso del modo público.

En las Vecinales Centro y Plaza España de la ciudad de Santa Fe se verifica la mayor contribución del modo privado en la generación de  $PM_{10}$ .<sup>(15)</sup> Tal afirmación puede demostrarse mediante el siguiente análisis.

Supóngase que 6000 personas que antes empleaban el modo privado para hacer un viaje de un kilómetro comienzan a utilizar el modo público. Esto provocará una variación en las emisiones del sistema de transporte en su conjunto.

Para el año 2010, la ciudad de Santa Fe contaba con un parque automotor privado de 13,5 años de antigüedad, en tanto que la flota de autobuses poseía una edad promedio de 6,5 (Giménez Puentes, 2010). En función de estos valores, se estimó la emisión en gramos por kilómetro de  $PM_{10}$  máxima permitida según normativa Euro III y el Decreto 211 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.

La alteración de la partición modal conducirá a una reducción de las emisiones por parte del transporte privado.<sup>(16)</sup>

$-\Delta$  Emisiones transporte privado =  $6000/1,5 * 0,04 \text{ g/km} = 160 \text{ g/km}$ .

Por otra parte, la política produce un incremento en las emisiones del modo público:

$+\Delta$  Emisiones transporte público =  $6000/50 * 0,24 \text{ g/km} = 28,8 \text{ g/km}$ .

La variación en el nivel de emisiones será entonces de  $131,2 \text{ g/km}$ .

Utilizando el modelo de “mundo uniforme”, podemos evaluar el efecto en términos físicos (en casos de enfermedad/personas por año) de esta modificación en la partición modal. Se obtendrá un valor estimado de casos de tres tipos de enfermedades que se evitarían por año con tal política.<sup>(17)</sup> La ecuación del modelo es la siguiente:

$$CE = \frac{\beta_{CR}^i \cdot \rho \cdot \Delta Q}{k}$$

donde  $CE$  son los casos de enfermedad evitados por la mejora ambiental,  $\beta_{CR}^i$  es la pendiente de la función concentración respuesta de la  $i$ -ésima enfermedad,  $\rho$  es la densidad poblacional,  $\Delta Q$  es la variación en los niveles de emisión de  $PM_{10}$  y  $k$  es la velocidad de desaparición del contaminante en el aire. Las estimaciones se presentan en la Tabla 2.

Más allá del número exacto obtenido, su magnitud refleja lo costoso, aproximadamente, en términos medioambientales que resulta para la sociedad un equilibrio excesivamente inclinado hacia el uso del modo privado.

**Tabla 2**

Efecto sobre la Salud	Casos Evitados	Costos (\$ AR 2010)	Costo Total Evitado
Problemas Cardiovasculares	38	\$15.433,54	\$586.474,52
Casos nuevos de Bronquitis Crónica	49	\$3.086,71	\$151.248,79
Episodios de asma bronquial	1.047	\$246,94	\$258.546,18
Total aproximado			\$996.269,49

Fuente: Elaboración propia

(16) Recordando que, de acuerdo con Ortúzar (2003), en promedio se desplazan 1,5 pasajeros por auto, en tanto que un colectivo puede trasladar 50 usuarios en promedio.

(17) Tales enfermedades, así como los costos de tratarlas, fueron extraídos de Muñoz y Moller (2004). Los valores originales de dicho estudio fueron ajustados por la Paridad del Poder de Compra (PPP) para expresarlos en términos del poder de compra nacional. Adicionalmente, se consideró para el cálculo una velocidad promedio de circulación de 30 km/h.

Las mejoras técnicas en los vehículos, el control periódico del estado de los automóviles y el uso de combustibles más limpios pueden contribuir a reducir la contaminación ambiental. No obstante, en función de los resultados expuestos en este trabajo, se sostiene que la estrategia que se debe seguir, debido a su mayor impacto en términos de reducción de costes externos ambientales, es la alteración del equilibrio intermodal.

#### *Costos de contaminación acústica*

En la estimación del valor económico de la reducción de la contaminación sonora, se considera el parámetro de depreciación propuesto por la OCDE (2003). En este trabajo se recomienda usar un índice de 0,5 % del valor de la propiedad por cada decibel de incremento del ruido por encima de 50 dBA.<sup>(18)</sup> La siguiente ecuación refleja la operación realizada para estimar el costo evitado.

$$CE = \rho \cdot V_T \cdot \Delta dB$$

donde  $\rho$  es la tasa de depreciación,  $V_T$  es el valor total de los inmuebles y  $\Delta dB$  es la variación de los decibeles.

Además, corresponde aclarar que se tomo el valor catastral de los inmuebles debido a la falta de datos y complejidad de estimar el valor de mercado de los inmuebles ubicados en la zona afectada por el ruido.<sup>(19)</sup>

La responsabilidad en el nivel de ruido ocasionada por un autobús es 2,5 veces mayor a la causada por un automóvil (OCDE, 2003).

Empleando una vez más los parámetros de capacidad de pasajeros propuesto por Ortúzar (2003), el ruido atribuible a un pasajero transportado en automóvil es, aproximadamente, 13 veces mayor a un pasajero transportado en colectivo.

El promedio de medición para el año 2008 fue de 69,37 dBA según registros del GESE para la zona céntrica de la ciudad de Santa Fe. El nivel máximo permitido en el ámbito II ("Vivienda") durante el día, según la Ordenanza N° 9623/09, es de 65 dBA. En consecuencia, se excede a la norma en 4,37 dBA.

En este trabajo se analiza la reducción en la contaminación sonora en dicha cuantía producto de una variación del equilibrio intermodal.

Para analizar la variación en el valor total de los inmuebles situados en las vecinales seleccionadas. El valor proporcionado por el Servicio de Catastro e Información Territorial es \$644.256.223.

Luego, empleando la ecuación propuesta, el costo evitado de una reducción en el nivel de contaminación sonora es aproximadamente de \$14.000.000.

Como se observa, los costos que la contaminación acústica impone a la sociedad son significativos.

Por lo tanto, el rediseño del sistema de transporte urbano de pasajeros (en el cual se fomente el uso del medio público) constituye un factor clave para reducir en forma significativa los perjuicios ocasionados por la contaminación acústica.

Los resultados obtenidos son concluyentes en la necesidad por parte del Estado de implementar políticas que alteren el equilibrio intermodal. Como se ha argumentado, el equilibrio alcanzado de forma descentralizada genera resultados ineficientes. Por tal motivo, resulta importante discutir las alternativas de políticas disponibles para los reguladores.

## 5. Discusión

Uno de los argumentos que se exponen a favor de la regulación estatal en el transporte urbano, es la necesidad de coordinación. "Se requiere que el Estado ordene el comportamiento de ciertos agentes,

(18) Al tratarse de resultados de otros estudios, estos deben ser vistos con cautela a la hora de interpretarlos a la luz de las condiciones de Santa Fe y, por lo tanto, sólo deben tomarse como indicativos.

(19) Evidentemente, el valor catastral es significativamente menor al de mercado. Este hecho constituye otro argumento que indica que el resultado obtenido constituye una subvaloración de la mejora en la calidad ambiental.

dado que caso contrario, la acción individual no permitiría satisfacer efectivamente las necesidades de la comunidad” (Regoli Roa, 2007, p. 22).

Por otra parte, el sistema de precios asigna ineficientemente los recursos en el transporte urbano de pasajeros debido a la presencia de externalidades. Rizzi y Sánchez (1996) sostienen que el modo privado motorizado se encuentra subsidiado. Es decir, no internalizan o no soportan los costos sociales que generan. En consecuencia, muchos gobiernos, adoptando la óptica de la teoría del “segundo mejor”, han decidido subsidiar el modo público.

Las políticas públicas que se orienten solamente a subsidiar el transporte público sirven principalmente para beneficiar a quienes ya lo utilizan, siendo una transferencia de renta hacia quienes ya son usuarios de autobuses, más que una medida efectiva para alterar la partición modal (De Rus *et al.*, 2003; Rizziet *al.*, 1996).

Por esta razón, se considera necesario usar tanto políticas de desincentivos al transporte como de incentivos para lograr un mayor uso del transporte por colectivo. Es decir, las medidas que procuren mejorar éste deberían ir acompañadas por otras de disuasión, ya sean físicas o monetarias, sobre el uso del medio privado (Thomson, 2000; Losi, 2010).

En los términos del modelo presentado en la sección teórica, las autoridades encargadas de gestionar los sistemas de transporte de pasajeros deben procurar generar un sistema de incentivos que permita pasar del equilibrio de Nash al de Pareto y, por lo tanto, atenuar los costos externos del sistema de transporte.

Siguiendo a Rivas Tovar *et al.* (2007), dentro del grupo de políticas de incentivo al transporte público podemos agrupar aquellas que se relacionen con:

- *La eficiencia del servicio público*: este aspecto refiere tanto al precio del boleto como a la calidad, seguridad y certidumbre en la prestación del servicio.

La existencia de un correcto marco regulatorio junto con el accionar de un fuerte e idóneo ente regulador es esencial para el desarrollo de un sistema eficiente.<sup>(20)</sup> El uso de sistemas inteligentes de control del tráfico, el control sobre el desempeño de las empresas y sobre la calidad del servicio brindado son elementos que pueden emplear las autoridades para gestionar el sistema (Losi, 2010).

Para ello, es imprescindible fijar con claridad los criterios e indicadores técnicos de calidad y seguridad a las que deben ceñirse las empresas de servicio público de transporte para la prestación de servicio.

Por otra parte, la provisión de mayor información al usuario acerca del tiempo estimado de arribo del colectivo<sup>(21)</sup> o sobre la red<sup>(22)</sup> también redundaría en un servicio más eficiente.

- *Frecuencia del servicio*: es importante la regularidad en la prestación del servicio, ya que toda política para hacer más competitivo el transporte por colectivo debe ir orientada a reducir el diferencial de tiempos de viaje con el modo privado (Monzón de Cáceres, 2006).

Este aspecto pone el énfasis en el hecho de que el tiempo es un insumo fundamental, en tanto representa un costo de oportunidad para el individuo (De Rus *et al.*, 2003). Es decir, forma parte de la función de costos del usuario.

Además, las empresas tienen incentivos a extender el tiempo transcurrido entre el paso de una unidad y la siguiente con el objeto de aumentar la cantidad transportada por coche y obtener mayores ganancias.

(20) Véase Regoli Roa (2007), sección VI.

(21) Por ejemplo, en Rosario existe a disposición de los usuarios un programa llamado “¿Cuándo llega?”, que permite conocer el tiempo que resta para que un colectivo arribe a una parada determinada.

(22) Un factor que aumenta la congestión es el desconocimiento de las condiciones de tránsito (Thomson, 2002).

Por tal motivo, el estricto control de la frecuencia y el establecimiento de multas ante incumplimiento, reduciría el tiempo total de viaje del modo público. De este modo, se incrementaría la demanda, se reducirían las externalidades negativas del modo privado y aumentarían los efectos externos positivos del transporte público.

Por su parte, la reestructuración de las líneas del transporte público debe hacerse no solo teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad financiera de la empresa proveedora del servicio, sino también minimizando la distancia hasta la parada del usuario y considerando la infraestructura de la ciudad.

Además, en diversos estudios se sostiene que la distancia hacia la parada suele ser una variable importante en la elección modal que realiza un individuo. Las grandes distancias para el acceso pueden influir en el viajero para que use el vehículo privado y descarte la posibilidad de usar el transporte público. En estas investigaciones se ha demostrado que la distancia máxima aceptable para caminar es de 500 metros (Nguyen, 2010).

- *Velocidad*: otro elemento que compone la función de tiempo total es el tiempo durante el viaje. Por ende, la velocidad promedio que ostente el transporte público es una variable a considerar para potenciar este modo.

Al respecto, una alternativa que ha conseguido obtener exitosos resultados es el establecimiento de carriles exclusivos y plataformas preferenciales para el transporte público. Desde el punto de vista económico, cuando la velocidad aumenta, baja el precio del servicio, aumentando su consumo relativo.<sup>(23)</sup>

- *Características de la flota de autobuses urbanos*: la antigüedad promedio de las unidades destinadas al servicio de transporte público está emparejada con la calidad, seguridad y confort del servicio.

Así como un servicio de transporte público de calidad puede atraer usuarios habituales del medio privado, un transporte masivo deficiente, lento, poco

confortable e inseguro puede empujar al crecimiento de la movilidad particular (Santos *et al*, 2010).

Para interesar a los automovilistas en el transporte público habría que ofrecerles una opción superior, no sólo en términos de su calidad objetiva (tarifa, tiempo de viaje y frecuencia), sino también por sus atributos subjetivos (aire acondicionado, asientos reclinables y otros) (Thomson, 2002).

Es elemental que los contratos de concesión establezcan claramente la antigüedad máxima y las características que deben tener las unidades del transporte público. Asimismo, las autoridades pueden jugar un rol importante al respecto, pues, por ejemplo, podrían facilitar el acceso al financiamiento a las empresas que necesiten renovar sus unidades.

- *Interconexión e integración del sistema*: resulta de gran importancia, por las características de la actividad, establecer un sistema que coordine los distintos modos de desplazamiento. Es necesario encarar la regulación conjunta del sistema y no sólo centrarse en el subsistema de colectivos (Regoli Roa, 2007).

Esto es, un sistema de transporte eficiente requiere la diagramación de un plan estratégico de uso racional del suelo que favorezca la descentralización de servicios de los cascos céntricos y una política de reducción de viajes para nuevos emplazamientos (Losi, 2010).

La estrategia de política adoptada debe ser coherente. Si bien cada una de ellas puede resultar válida desde un punto de vista parcial, es necesaria una visión clara y consensuada, de largo plazo, integrada y sostenible, que asegure que distintas iniciativas no se entorpezcan mutuamente.

Para conseguir una mayor integración del sistema, resulta oportuno el desarrollo de centros intermodales. Por ejemplo, es recomendable ofrecer estacionamiento gratuito en las afueras de la ciudad y en torno a arterias donde circule con elevada frecuencia el transporte público a coches y bicicletas, de

(19) Este es el caso del Transmilenio en Bogotá donde, tomando en cuenta las experiencias anteriores de Quito y Curitiba, se estableció un carril exclusivo para buses de alta capacidad (Thomson, 2002).

manera de fomentar la coordinación de distintos modos. También es aconsejable cobrar un precio que incluya el costo de estacionamiento y del boleto del autobús para entrar al centro de la ciudad.

Es importante fomentar viajes donde se empleen distintos modos de transporte y se produzca lo que se denomina “co-modalismo”. Esta estrategia constituye una combinación de todas las alternativas técnicas que complementan la debida atención de las necesidades de movilidad, con el fin de que cada modo participe en los viajes de la manera en que es más eficiente socialmente (Pérez *et al*, 2010).

- *Desarrollo de un sistema de subsidio a la demanda*: Actualmente, los esquemas de subsidios están orientados a la oferta, en los cuales los efectos del gasto público son menores que si estuvieran orientados a la demanda. Giménez Puentes (2010) analiza los beneficios de un cambio de sistema para la Ciudad de Santa Fe. Los principales efectos serían un incremento de demanda del modo público, reducción de las externalidades negativas del sistema y acrecentamiento de los efectos externos positivos.

En definitiva, lo dicho hasta aquí justifica subvencionar (en un sentido amplio) al transporte masivo, tanto por razones de eficiencia (externalidades y economías de escala) como de equidad.

No obstante, recurriendo sólo a incentivos al modo público no alcanza para alterar de forma significativa la partición modal. Es necesario complementar esas medidas con otras que castiguen el uso de medios privados.

Entre las medidas que apuntan a desincentivar el transporte privado, podemos considerar:

- *Tarificación de estacionamiento*: una política que ha tomado protagonismo en gran parte de las ciudades es el establecimiento de sistemas de parquímetros en zonas céntricas (donde se verifican los mayores problemas de congestión).

Esta política puede complementarse con una de mayor plazo que apunte a la reubicación de los lugares de estacionamiento. Concretamente, es oportuno reducir progresivamente la disponi-

bilidad de cocheras en zonas céntricas y fomentar su instalación en torno a las principales carreteras de la ciudad por donde la frecuencia del transporte público sea adecuada, coordinando, de esta manera, ambos modos de transporte.

En términos prácticos, la implementación de parquímetros tiene la ventaja de contar con elevada aceptación de la población (comparado con, por ejemplo, impuestos directos por congestión) y de ser un sistema con baja complejidad administrativa.

- *Restricciones a la circulación de vehículos*: esto no sólo refiere al número de vehículos, sino también a la velocidad máxima de los mismos. Consiste en obstaculizar la circulación de una parte de los vehículos en zonas y lapsos sujetos a congestión. Si el fin es controlar la congestión, la medida sólo tiene sentido en las zonas céntricas durante las horas pico.

La limitación o prohibición de acceso al área céntrica de la ciudad según número de patente (como el programa “Hoy no circula” en la ciudad de México o la restricción según tecnología en Santiago) y la dosificación de los controles de velocidad máxima de los vehículos particulares son alternativas a tener en cuenta para limitar la movilidad particular.

En Bogotá se implementó una restricción vehicular, vigente durante los períodos de mayor movimiento, que alcanza un 40 % del parque en los días laborales. Además, una vez al año, se desarrolla “un día sin carro” (Thomson, 2002).

Otra alternativa es la implementación de revisiones técnicas más periódicas y rigurosas. Si bien puede ser una alternativa un tanto dificultosa para ser aplicada a nivel municipal, esta estrategia puede ser vista como un costo adicional o una carga que deben afrontar los usuarios de automóvil, desalentando la movilidad particular.

Tal como se comentó para el caso de las medidas de incentivo al transporte público, el alcance y la eficiencia de las medidas de disuasión del modo particular es sumamente limitado, en caso de usarse de manera aislada. Aunque se cobren altas

tarifas de estacionamientos y se impongan severas restricciones a la circulación, pocas personas se cambiarían del modo privado al transporte público si éste es deficiente.

Finalmente, corresponde aclarar que el listado de políticas presentado no pretende ser exhaustivo y responde al esquema teórico presentado. Existen otras alternativas de políticas que permiten alcanzar una movilidad sostenible en el tiempo que no han sido desarrolladas. Para un análisis de las mismas se recomienda la majestuosa obra del célebre Licenciado Bobbio (2012).

## 6. Conclusiones

En función del análisis realizado en el presente trabajo, se considera importante destacar los siguientes aspectos:

- El preocupante problema de la congestión vehicular, la contaminación atmosférica y acústica es causado por el excesivo uso del medio privado. Dicha conducta también acarrea elevados costos operativos.

En general, son los individuos de mayores ingresos los que hacen uso de este medio, siendo los grandes perjudicados los usuarios cautivos del transporte público. Por ende, la implementación de políticas públicas que permitan el desarrollo de una oferta atractiva de transporte público junto con la disuasión de la movilidad particular es sumamente importante. Estas políticas traerían aparejados impactos positivos en términos de eficiencia y equidad.

- Una lectura estrictamente económica de la problemática indicaría la necesidad de rediseñar

el sistema de precios (explicitar subsidios y valorar económicamente los efectos externos) de manera tal que cada individuo internalice los efectos de su accionar. No obstante, se considera que la lógica descentralizada del mercado no asignaría eficientemente los recursos por las características particulares del transporte urbano de pasajeros y porque el tiempo, no sólo los precios, es una variable de decisión de relevancia.

- Una noción implícita en el análisis de las políticas es que sólo es posible alterar la partición modal en tanto se alcance un determinado umbral de calidad relativa. Es decir, para motivar el uso del transporte público habría que ofrecer a los individuos una opción superior no sólo en precios, si no también calidad, respecto del medio privado.

- Es importante disociar la propiedad del uso del medio privado. Lo que se pretende con las políticas explicitadas no es punir la propiedad, si no evitar su uso excesivo en las horas de mayor circulación vial. Para ciertos trayectos y en ciertos horarios, el modo particular resulta una alternativa eficiente. Pero para horarios pico y carreteras saturadas, los medios masivos son la alternativa más ventajosa de movilidad en términos sociales. En definitiva, los medios particulares tienen su lugar, pero no se debe exagerarlo.

- Finalmente, corresponde mencionar que se han impuesto varias restricciones sobre la conducta de los individuos en el modelo teórico empleado para analizar el equilibrio intermodal. Al respecto, se estima necesario profundizar en el estudio de los determinantes de la demanda de transporte que incorporen los elementos culturales e históricos y que permitan introducir en el análisis los principales patrones de movilización dentro de una ciudad.

### Bibliografía

- Azqueta Oyarzun, D. (2004). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*, Madrid, Mc Graw Hill.
- Delacamara, G. (2008). *Guía para decisores. Análisis económico de externalidades ambientales*, CEPAL, Gtz.
- De Rus, G., Nombela, G. y Campos, J. (2003). *Economía del Transporte*, Barcelona, Bosch.
- Díaz Díaz (2004). “Metodología para la evaluación de los costos de la movilidad en el transporte público. Aplicación a la ciudad de Medellín (Colombia)”, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Elster, J. (2003). *Tuercas y Tornillos*, Barcelona, Gedisa.
- Gibbons, R. (1992). *Un primer curso de teoría de juegos*, Barcelona, Bosch.
- Giménez Puentes, P. (2010). “Políticas de regulación del transporte urbano de pasajeros con fines de inclusión,” Tesina de grado de Licenciatura en Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral.
- Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE) (2008). “Registros de nivel de contaminación sonora en Santa Fe”, Universidad Tecnológica Nacional (UTN).
- Hensher, D. y Waters li, W. (1994), “Light Rail and Bus Priority System: Choice or Blind Commitment?”, *Research in Transport Economics*, 3, pp. 139–162.
- Honorable Consejo Municipal de la Ciudad de Santa Fe: Ordenanzas municipales N° 9662/93, N° 9623/93, N° 0057/02 y N° 0511/03.
- Le Torneur, M. (2010), “Le Tramway, alias LRT, alias VLT. Un outil de transport de masse efficace, économique et durable. Comparaison entre BRT et tramway à Montpellier,” CODATU XIV, octubre 2010.
- Losi, L. (2010). “El transporte público de pasajeros en la ciudad de Santa Fe,” CODATU XIV, octubre 2010.
- Mohring, H. (1972). “Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation”, *American Economic Review*, 62(4), pp. 591–604.
- Monzón De Cáceres, A. (2006). “Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos”, *Revista I.T.*, 76, p. 32–39.
- Muñoz, J. y Moller, R. (2004). “La valoración económica de los daños en la salud humana, causados por la contaminación del aire como consecuencia del transporte motorizado en Santiago de Cali” (mimeo), Universidad del Valle.
- Nguyen, T. (2010). “La creation d’environnement du transport encourageant les moyens non-motorisés et les piétons pour Hanoi”, CODATU XIV, octubre 2010.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (2003). “External Cost of Transport in Central and Eastern Europe”, NV/EP-OC/WPNEP/T(2002)5/FINAL.
- Small, K. y Verhoef, E. (2007). *The economics of Urban Transportation*, Routledge, Londres.
- Ortúzar, J. de D. (2003). *Modelos de Demanda de Transporte*, Alfaomega, Santiago de Chile.

- Pérez Salas, G. y Sánchez, R. (2010). “Convergencia y divergencia en las políticas de transporte y movilidad en América Latina: Ausencia de co-modalismo urbano”, CODATU XIV, Octubre 2010.
- Rabl, A. y Spadaro, J.V. (2000). “Public health impact of air pollution and implications for the energy system”, en *Annu. Rev. Energy Environ*, 25, pp. 601–627.
- Regoli Roa, S. (2007). “La regulación del transporte urbano de pasajeros: el caso de la ciudad de Santa Fe,” Tesis de maestría en Administración Pública, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral.
- Rivas Tovar, L., Chávez Espejel, J.; Maldonado Hernández, B.; Chávez, A., Carmona Tapia, S., Cienfuegos Sarabia, E. y Molina Galicia, D. (2007). “Incentivos y desincentivos en los sistemas de transporte público en Londres, Madrid y Ciudad de México”, *Revista Innovar*, 17(30), pp. 113–132.
- Santos, G., Behrendt, H., y Teytelboym, A. (2010). “Policy instruments for sustainable road transport”, *Research in Transportation Economics* Nº 28, pp. 46–91.
- Secretaría Provincial de Servicio de Catastro e Información Territorial (2011). Registro de datos de valuación catastral.
- Schelling, T. (1978). *Micromotives & Macrobbehaviour*, Nueva York, Norton.
- Thomson, I. (2002). *Impacto de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas sobre el transporte público: una investigación preliminar en ciudades de América Latina*, CEPAL–Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Thomson, I. y Bull, A. (2002). “La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales”, *Revista de la CEPAL*, 76, pp. 109–121.
- Tomassetti, Z. (2006). “Impacto ambiental del transporte urbano en el Gran Mendoza” (mimeo), Universidad Nacional de Cuyo.

#### Páginas de internet consultadas

- Consejo Europeo, Directiva 91/441/CEE, 26 de junio de 1991
- <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0441:ES:HTML>. [Consultado el 18 de mayo de 2011.]
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.indec.mecon.ar/>. [Consultado el 5 de junio de 2011]
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, Decreto 211, 11 de diciembre de 1991: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=11031>. [Consultado el 4 de junio de 2011.] Business School Press.