

## CONGESTIÓN DEL TRÁNSITO URBANO: ALTERNATIVAS PARA SU CONTROL

La congestión de tránsito no es un fenómeno nuevo en las ciudades latinoamericanas, pero se ha agudizado en los años recientes. No conviene eliminarla sino reducirla. Para muchos economistas y planificadores del transporte, la tarificación vial por medios electrónicos representa la mejor alternativa, ya que hoy existe una tecnología adecuada para su implementación, pero la experiencia revela que debido a consideraciones de orden político, conviene más comenzar a enfrentar la congestión del tránsito urbano con medidas de control más sencillas.

Como punto de partida en el corto plazo, una tarificación vial sencilla pareciera ser la alternativa más atractiva; por otra parte, las experiencias de Londres, durante más de 20 años, y de Santiago de Chile, por más de seis años, señalan la presencia de obstáculos sociopolíticos hacia la aplicación de esta opción. Hay más apoyo político para las medidas de control de estacionamientos, cuya explicación, en parte, reside en que las autoridades competentes carecen de facultades para restringir la cantidad de estacionamientos disponibles a automovilistas de ingresos elevados e influyentes, quienes contando con estacionamientos en las cercanías de sus oficinas, provocan gran parte de la congestión. En América Latina, la propensión al uso de los taxis también reduce la eficiencia de las medidas dirigidas a los estacionamientos, porque los taxis congestionan, pero no se estacionan.

En suma, el problema de la congestión no se resuelve tomando medidas inocuas. El momento ha llegado para adoptar políticas más audaces; es decir, medidas que al menos ejerzan control sobre los estacionamientos que hasta ahora han quedado fuera del alcance de las autoridades y, preferentemente, adoptar sistemas sencillos de tarificación vial. Para obtener mayor información sobre este tema, sírvase contactar a Ian Thomson: Email [ithomson@eclac.cl](mailto:ithomson@eclac.cl)

### ¿Conviene eliminar la congestión del tránsito urbano?

**Una definición de la congestión.** La congestión se define como el efecto de obstruir o entorpecer el paso, la circulación o el movimiento de algo.<sup>(1)</sup> El "algo", en el caso al que se refiere el presente trabajo es el tránsito urbano. Teóricamente, se siente este efecto de obstrucción a partir del momento en que el ingreso de una unidad adicional al flujo de tránsito reduce la velocidad de las demás unidades. Este instante depende de la capacidad de los puntos más críticos de la vía, que normalmente son las intersecciones.<sup>(2)</sup>

## Las medidas de control de congestión, que actúan sobre la oferta y la demanda

Las redes viales urbanas típicas han tendido a aumentar su capacidad a lo largo de los años debido a factores tales como: (i) una mejor tecnología de los vehículos automotores, (ii) la prohibición u obsolescencia de vehículos de tracción humana o animal, (iii) la disminución del uso de las vías por comerciantes callejeros, (iv) mejores prácticas de conducción, (v) mejores diseños viales, y (vi) un control semafórico y una gestión de tránsito en general más eficiente. A modo de ejemplo, la velocidad de circulación en la zona céntrica de Boston, Estados Unidos, fue superior en un 27% en 1960 que en 1927, a pesar de que el volumen de tránsito creció en un 80%.<sup>(3)</sup> En otras ciudades también hubo aumento en las velocidades de circulación, aunque no siempre se redujo de una manera proporcional la longitud de los desplazamientos, a raíz de que algunas medidas de gestión de tránsito implican aumentos en el kilometraje de los viajes.<sup>(4)</sup>

Al parecer, en algunas ciudades, la gran mayoría de las medidas que se pueden adoptar para agilizar el tránsito, sin actuar sobre el número de viajes motorizados que se realizan, ya se han tomado. Sin interferir sobre la demanda, parece que no hay más remedio. En Londres, donde existen cifras de las velocidades de circulación del transporte colectivo, éstas subieron hasta 1971, y luego bajaron notablemente.<sup>(5)</sup> Además, en ciudades como Londres o París, las densas redes del metro y trenes suburbanos ofrecen rutas de escape a la congestión, sin embargo, en América Latina, con las únicas excepciones de Buenos Aires y Ciudad de México, esta facilidad es muy precaria.

No cabe duda que la congestión de tránsito en las grandes ciudades latinoamericanas causa enormes costos económicos e injusticias sociales. No obstante, el tema del presente artículo es la congestión en sí, y cómo reducirla, y no los problemas que ella genera.

El fenómeno de la congestión se hace sentir en volúmenes de tránsito bastante reducidos. Normalmente, es conveniente mantener un nivel de congestión que no provoque aumentos excesivos en los tiempos de viaje, puesto que los costos relacionados con la existencia de esta congestión son inferiores a los necesarios para eliminarla por completo, con costos tales como: (i) los producidos como consecuencia del desvío de usuarios a otras vías, modos u horarios de viaje, (ii) los asociados a la supresión de viajes, y (iii) los relacionadas con la inversión necesaria para ampliar la capacidad vial.

### El sueño de la optimización de la congestión

**La congestión óptima no es nula.** Con frecuencia conviene reducir la congestión y, en general, se reconoce que la manera más eficiente de lograrlo es a través de la aplicación de peajes o tarifas. El costo medio, corresponde al valor pagado por cada usuario de la vialidad, en términos del valor de su propio tiempo, del combustible consumido por su vehículo, del mantenimiento del mismo, etc.. El costo marginal es el aumento del costo total del transporte provocado por cada nuevo vehículo en las vías. El monto óptimo del peaje o tarifa es el correspondiente a la diferencia entre el costo medio y el costo marginal. En situaciones de congestión aguda, el costo marginal es muy superior al costo medio, ya que cada nuevo usuario de la vialidad demora a los demás, ocasionándoles mayores costos de tiempo y de operación de sus vehículos. (Si a los usuarios ya se les aplica un impuesto por cada viaje que efectúan, por ejemplo, sobre el combustible, entonces el peaje debería ser

rebajado de acuerdo al monto ya pagado.) En el presente artículo, no entraremos en detalles teóricos acerca de esta materia, puesto que éstas se encuentran resumidas en otra publicación reciente de la **Cepal**.<sup>(6)</sup>

Si se cumplen las siguientes premisas: el costo del mecanismo de tarificación aplicado es nulo, cada usuario de la vialidad puede conocer con anticipación la tarifa total resultante de cada una de las opciones para efectuar su viaje, por lo tanto, el cobro de una tarifa igual al valor de la diferencia entre el costo medio y el costo marginal maximizaría la diferencia entre el valor asignado por el usuario al viaje que desea realizar y el costo real de su ejecución. A este escenario se le llama tarificación vial *idealizada*.

**La aplicación de la tarificación vial no implica dejar de invertir en el sistema vial.** En las circunstancias actuales, en que los usuarios de la vialidad no pagan los costos que genera su presencia en las calles para los demás ciudadanos, una vez ampliada la capacidad de la red vial, la nueva infraestructura tiende a congestionarse. Las velocidades de circulación se aproximarían, a lo menos en las horas de punta, a las observadas antes de ampliar el sistema, con la única diferencia de que aumenta el tránsito. Es decir, los beneficios potenciales que ofrece la nueva infraestructura, para incrementar las velocidades de desplazamiento, son anulados por un aumento en los volúmenes de tránsito. En este sentido, la tarificación vial, especialmente la idealizada, puesto que limita el uso de la nueva infraestructura a aquellos interesados que están dispuestos a pagar los costos totales creados por hacer uso de ella, podría eventualmente, materializar los reales beneficios de invertir en la ampliación de la capacidad de la red vial.

Es importante destacar que la sumatoria de las tarifas viales pagadas por el uso de los distintos tramos de la red vial, no es indicador de los beneficios que producirá invertir en la ampliación de dichos tramos. Es decir, la tarificación vial idealizada no libera a los planificadores de transporte de la obligación de llevar a cabo evaluaciones económicas de los proyectos de ampliación de la red vial.

**Los problemas de la aplicación de la tarificación vial idealizada.** Sin embargo, los costos de un mecanismo que permita cobrar tarifas óptimas en todos los puntos de la red, en todas las horas del día, actualmente permanecen inalcanzables. Tienden a bajar, pero aún son significativos. Este hecho es reconocido por los economistas de transporte, que proponen alternativas más sencillas, y por ende menos eficientes, a la tarificación vial idealizada, como por ejemplo, la venta de licencias o permisos suplementarios que otorgan el derecho de ocupar el espacio vial de la zona congestionada. La menor eficiencia intrínseca de un sistema de licencias suplementarias deriva de la incapacidad de discriminar entre las distintas calles y entre diversos períodos del día, con niveles de congestión de magnitud diferente. Las limitaciones señaladas inhabilitan a este sistema de penalizar correctamente a la circulación en todos los puntos o instantes de mayor congestión redireccionando el tráfico hacia vías y/u horarios menos congestionados. Además, tales sistemas simplificados de tarificación vial, no permiten que el monto cobrado sea proporcional al tiempo de uso del espacio vial en el área tarifada, considerando indistintamente un breve lapso de uso y otro extenso.





**Figura 1:** Aquí se ve el dispositivo a bordo para el cobro automático de tarifas viales, instalado en un VW Escarabajo por el RRL británico, hace casi 30 años. Es evidente que el muy poco progreso que se ha logrado hasta el momento, no se debe a factores técnicos.

Son pocos los estudios cuantitativos elaborados con la finalidad de comparar la eficiencia de diferentes métodos de tarificación vial. Uno de estos estudios, que fue publicado en 1994,<sup>(7)</sup> permitió comparar entre cuatro métodos alternativos de tarificación vial, tales como: (i) el cobro de peajes al pasar por líneas cordón, (ii) cobros basados en la distancia recorrida dentro del área tasada, (iii) cobros basados en el tiempo recorrido en esa área, y (iv) cobros dependientes del tiempo ocupado en colas de espera en la misma área. Se simuló el impacto sobre el tránsito de diferentes opciones de tarificación usando datos de red y de viajes correspondientes a la ciudad inglesa de Cambridge, pero el estudio terminó antes de efectuar una evaluación global de los resultados obtenidos, aunque sus autores observaron que "este método de tarificación - la opción (iv) entre las probadas - reduce la congestión significativamente a niveles de cobro relativamente bajos" en comparación con las demás. De modo que es muy probable que una eventual evaluación económica entre las cuatro alternativas consideradas indique que ésta sea la preferida desde el punto de vista de la eficiencia.

Por otra parte, esta alternativa (iv), que se aproxima a la tarificación vial idealizada, presenta un problema relacionado con su aplicación en la práctica; es decir, cómo cobrar por cada minuto que un vehículo esté detenido en una cola. El mecanismo de cobro se tendría que activar cada vez que el vehículo se detuviera con el motor en marcha y se desactivara una vez que el vehículo nuevamente se pusiera en movimiento.

## **Una tarificación vial simplificada versus el control sobre los estacionamientos**

**Una forma más práctica de tarificar a corto plazo.** La opción de las licencias suplementarias, o del cobro de tasas por el ingreso a un área tarificada, define el mismo valor por el uso de cualquier vía o conjunto de vías dentro de una misma zona. Dicho valor se anunciaría anticipadamente, resolviendo otra dificultad propia de la tarificación idealizada; es decir, el desconocimiento por parte del viajero, en el momento de planificar su viaje, de las tarifas que les serían cobradas en diferentes puntos de la red, las que dependerían del grado de congestión en cada momento. En las encuestas sobre la tarificación vial, los entrevistados enfatizan que el esquema debería ser sencillo y permitirles saber de antemano cuánto costaría su viaje.<sup>(8)</sup> Debido a la falta de información previa acerca del costo de cada opción de ruta, medio u horario, los viajeros solo optarían casualmente por la ruta más conveniente. Otra ventaja de la tarificación sencilla es que no necesita de una sofisticación tecnológica para su aplicación. Cabe mencionar que, al aproximarse a la capacidad teórica máxima de una vía, las pequeñas

fluctuaciones en el volumen de tráfico producen cambios magnificados en términos del valor de la tarifa correspondiente a ser aplicada, por lo tanto, en un ambiente urbano, en aquellos puntos propensos a sufrir congestión aguda, la tarifa vial podría ser muy diferente un día de otros días durante el mismo horario, de modo que un automovilista podría enfrentar cobros mucho más variables que los esperados.<sup>(9)</sup>

De todos modos, la tarificación mediante licencias suplementarias todavía tiene ventajas conceptuales innegables en comparación con otros métodos que han sido propuestos para el control de la congestión, entre los más eficaces están aquellos que actúan sobre los estacionamientos. Esto se demuestra claramente en uno de los clásicos de la extensa literatura sobre la tarificación vial, que describe una comparación entre una política de licencias suplementarias y otra de control sobre los estacionamientos, para el centro de Londres.<sup>(10)</sup>

**Las políticas de control dirigidas a los estacionamientos y el "tráfico de tránsito".** En el mencionado estudio londinense, se concluyó que los beneficios potenciales de un sistema sencillo de licencias suplementarias duplicarían los alcanzables mediante una política de control sobre los estacionamientos. El autor de este trabajo, elaborado también hace unos 30 años (en la misma época del desarrollo inicial de la tecnología para los cobros automáticos), estimó que una tercera parte de la reducción en el tráfico en el centro de la ciudad, a raíz de la tarificación, sería producida por el desvío de viajes "de tránsito" que, sin tarificación, atravesarían la zona tarifada, hasta vías de circunvalación ubicadas fuera del centro. Evidentemente, una política que actúa sobre los estacionamientos es incapaz de redirigir tales viajes a vías fuera del centro; al contrario, por la liberación de espacio vial que habrían ocupado los automóviles que ahora se encuentran sin estacionamiento disponible, esa política tendería a incentivar el uso de las calles céntricas para viajes que, antes de la introducción del control sobre los estacionamientos, habrían ocupado vías de circunvalación.

**La jurisdicción de las autoridades está limitada a los estacionamientos utilizados por los automovilistas de menores recursos que congestionan relativamente poco.** Las políticas dirigidas a los estacionamientos tienen limitaciones evidentes, de índole legal entre otras, para ampliar la cobertura de sus controles, físicos o financieros, a los estacionamientos de propiedad privada. Al no poder actuar sobre estos recintos privados, los planificadores del tránsito pierden mucha efectividad al aplicar las políticas de control de congestión. En los Estados Unidos, a modo de ejemplo, se estimó que un 90% de las personas que viajan a sus lugares de trabajo en auto, tienen el derecho de estacionarse gratuitamente.<sup>(11)</sup> Similar tendencia se observa en América Latina, debido en parte, a las exigencias de las normas municipales, las cuales especifican que los edificios nuevos deben contar con un número mínimo (en lugar de un máximo) de estacionamientos por oficina, metro cuadrado, o empleado, aunque exista buena accesibilidad a través del transporte colectivo.

Vale recalcar además, que los empleados que tienen reservado un lugar donde estacionar en sus lugares de trabajo se desplazan, casi invariablemente en las horas de punta. Entonces, si para controlar la congestión, se adoptara una solución dirigida a los estacionamientos, las autoridades se encontrarían sin herramientas para actuar sobre aquellos estacionamientos que generan la gran mayoría de la congestión. Por controlar solamente los estacionamientos bajo control municipal, que son principalmente los localizados sobre las calles, se corre el riesgo de estorbar actividades como hacer compras, visitar al médico o ir al banco, sin hacer nada por reducir la congestión. Actuar solamente sobre los estacionamientos dentro del alcance normal del poder público también dejaría libres a los empleados que perciben altos ingresos, con derecho a estacionamiento reservado, para seguir causando congestión, mientras se restringe la libertad de circulación de los más pobres, acostumbrados a estacionar en espacios públicos.

**Los taxis congestionan, pero no se estacionan.** Las políticas que actúan sobre los estacionamientos,



evidentemente, no alcanzarían a los taxis. Si todos los viajes hechos por automóviles particulares, antes de la introducción de una política de control sobre los estacionamientos, se cambiaran a taxis, entonces el impacto sobre la congestión podría ser nulo. En muchas ciudades latinoamericanas, como Buenos Aires, Lima o Santiago de Chile, el uso de los taxis es mucho más intensivo que en ciudades europeas o norteamericanas, tales como Londres o Nueva York. En Lima, conteos recientes revelan que más de la mitad de los flujos de tránsito en algunas vías corresponde a taxis.<sup>(12)</sup> Por lo tanto, al diseñar una política de control de la congestión, en América Latina conviene tomar más en cuenta la situación de los taxis, puesto que las políticas dirigidas a un control sobre los estacionamientos se ven menos atractivas que en aquellas ciudades donde los taxis no figuran tan significativamente en la rutina urbana.

**Si el problema es la congestión en las calles, entonces, se resuelve actuando en las propias calles.** El trabajo londinense ya citado, concluyó que, para resolver un problema generado por un exceso de vehículos en las calles, se debieran aplicar medidas que actuaran directamente sobre los vehículos circulando por las calles, en lugar de los estacionamientos, que no se utilizan hasta que los usuarios han abandonado de red vial.

Las demás opciones a veces propuestas para la solución del problema de la congestión son aún más indirectas y, por ende, aun menos eficaces. Considere, por ejemplo, las políticas de mejoramiento del transporte público; por sí solas, pueden reducir la congestión exclusivamente por la vía indirecta al ofrecer una calidad de servicio suficientemente buena como para convencer a los automovilistas dejar sus vehículos en las entradas de sus domicilios y tomar el metro o un bus. En América Latina, son pocos los automovilistas dispuestos a hacer esto, aunque se les presente la opción de viajar silenciosa y rápidamente en un metro de último modelo. Además, cabe recordar que los pocos automovilistas que sí se cambiarían a favor del medio colectivo, dejarían desocupados algunos estacionamientos, los que seguramente no quedarían desocupados por mucho tiempo, porque otras personas, que antes se desplazaron en medios colectivos, usarían el auto. Es decir, el número de autos estacionados sería igual que antes y el nivel de congestión, aunque posiblemente redistribuida espacialmente, no sería muy diferente.<sup>(13)</sup>

**Las medidas más convenientes para enfrentar la congestión de tránsito son las más difíciles de implementar**

**Lo que no incomoda cuenta con el apoyo popular, aunque no resuelva el problema.** La experiencia enseña que el público está dispuesto a aceptar sin protestas el reforzamiento de las restricciones sobre los estacionamientos, pero no les agrada la tarificación vial. Referente a esta última, en América Latina, se escuchan quejas informales en el sentido de que: (i) significaría cobrar por algo que ya está cobrado (es decir, el uso de las vías); (ii) perjudicaría a la clase media, y; (iii) el transporte colectivo no constituye una alternativa viable. Por otra parte, respecto a las restricciones sobre los lugares donde estacionar, que ya se han implantado en muchas ciudades, las quejas por parte de los automovilistas (aunque no siempre de los dueños de negocios en las zonas alcanzadas) son menores. Probablemente (aunque quede por comprobar) la explicación de eso es que los automovilistas más influyentes ya cuentan con un lugar reservado donde pueden estacionar, de cargo directo de su empleador o pagado mensual o semanalmente de sus propios bolsillos. Es indudable que las medidas para aliviar la congestión orientadas a mejorar el transporte público, reciben un apoyo popular mucho mayor que aquellas que restringen el uso del automóvil. Esto se debe a que los usuarios entrevistados suponen que serán los otros usuarios los que se cambien al transporte colectivo, dejando más despejadas las calles para sí mismos.<sup>(14)</sup>

En muchas ciudades, como Río de Janeiro, Santiago de Chile, o São Paulo, se han implantado algunas

medidas para controlar los estacionamientos. Dichas ciudades no se destacan por una inmunidad a la enfermedad de la congestión. En Santiago, a mediados de los años 1980, las medidas abarcaron la desautorización de las playas de estacionamientos (pero no los edificios) de propiedad privada y uso público, pero en general no van más allá de una limitación a los estacionamientos sobre las calles.<sup>(15)</sup>

**Una conclusión.** Será imposible resolver con justicia social el problema de la congestión de tránsito en las grandes ciudades aplicando medidas destinadas solamente a restringir la disponibilidad de los estacionamientos actuales bajo la jurisdicción de las autoridades. Las opciones de política son varias, dos de las cuales parecen especialmente atractivas.

- **Como primera preferencia**, la aplicación de una de las opciones sencillas de tarificación vial, como la venta de licencias suplementarias por el uso de vías en zonas congestionadas o el cobro de tasas de ingreso a dichas zonas. Estas opciones en la gran mayoría de los casos, requerirían una ampliación de los poderes a disposición de las autoridades. Una vez implantada la tarificación básica, se abrirá el camino para la aplicación posterior de versiones más sofisticadas.
- **Como segunda opción**, si es inviable la primera preferencia, se deberían aumentar los poderes de las autoridades, para controlar los estacionamientos privados de uso público y de edificios no residenciales. Una vez extendidos esos poderes, se podría cobrar impuestos sobre cada estacionamiento, en forma proporcional a los costos de la congestión producida por los viajes de llegada y regreso de los automóviles que allí se estacionan. Los recursos generados podrían ser destinados a subsidiar la reconversión de las áreas de estacionamiento para otros usos.

Ninguna opción será fácil de lograr en la práctica, debido a las vacilaciones sociopolíticas. Sin embargo, los beneficios potenciales son grandes, y tenderán a aumentar al crecer el tamaño de las ciudades, el número de automóviles que albergan y la escasez de los recursos no renovables, como los combustibles líquidos, y el medio ambiente que nos rodea.

---

### Referencias bibliográficas

1. *Diccionario de la Lengua Española*, Real Academia Española, Edición 21, Madrid, 1992.
2. *Cargas impositivas a los usuarios de la vialidad del área metropolitana de Caracas*, elaborado por Alan M. Voorhees y asociados para el Ministerio de Obras Públicas de Venezuela y el Banco Mundial, 1973.
3. A. Altshuler, *The urban transportation system*, MIT Press. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos y Londres, Inglaterra, 1979; véase la página 320 de la edición con tapa flexible de 1981.
4. Véase, J.M. Thomson, *The value of traffic management*, *Journal of Transport Economics and Policy*, mayo de 1968, London School of Economics, Londres.

5. Véase, S. Glaister, *An economic history of public transport in London in the last three decades*, publicado en Transport Options for London, Greater London Group, Londres, 1991; véase la página 38.
6. Véase, I. Thomson, *Idealismo y pragmatismo en la búsqueda de soluciones al problema de la congestión del tránsito urbano*, IX Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano, Guadalajara, junio de 1998.
7. M. Smith, et al, *A comparison of the network effects of four road-user charging systems*, Journal of Traffic Engineering and Control, mayo de 1994.
8. Véase, R. Sheldo, M. Scott y P. Jones, *London congestion charging: exploratory social research among residents*, en Proceedings of Seminar F, 21st Summer Annual Meeting. PTRC, Manchester, Inglaterra, 1993.
9. Si  $c$  indica el costo medio y  $q$  el volumen de tránsito, entonces,  $c=f(q)$ . El costo de operación de todos los vehículos componentes de  $q$  será de  $cq$ .  $\delta(cq)/\delta q$  indica el costo marginal, es decir, el cambio en el costo total causado por un cambio en  $q$ .  $\delta(cq)/\delta q=q'(q)+c$ , que equivale a  $c$  si no hay congestión y alcance valores altos si  $q$  es también alto y al asumir valores más altos la pendiente de la función de costos medios con relación a  $q$ .
10. J.M. Thomson, *An evaluation of two proposals for traffic restraint in Central London*, publicado en Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 130, part 3, 1967, Londres.
11. R. Wilson y D. Shoup, *Parking subsidies and travel choice*, publicado en la revista Transportation, edición de mayo de 1990.
12. Información todavía no ordenada procedente del Proyecto de Transporte Urbano de Lima Metropolitana, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Construcción y Vivienda/Banco Mundial.
13. I. Thomson, *¿Por qué las inversiones en el transporte público no reducen la congestión de tránsito urbano?*, publicado en la Revista de la CEPAL, edición Número 61, abril de 1997, Santiago de Chile.
14. Véase, P. Jones, *Gaining public support for road pricing through a package approach*, publicado en Traffic Engineering and Control, edición de abril de 1991.
15. La supresión de las playas de estacionamiento de uso público en Santiago ocurrió en una época de expansión del sistema de Metro y de un desplazamiento general de las oficinas de empresas privadas desde el centro (sujeto a la medida de supresión) a nuevos barrios comerciales ubicados más al oriente (donde la medida no llegó).

\*\*\*\*