

Revista de Ingeniería

ISSN: 0121-4993

reingeri@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes

Colombia

Velásquez, Juan Miguel
Análisis de factores que inciden en la demanda del sistema TransMilenio en Bogotá, Colombia
Revista de Ingeniería, núm. 30, noviembre, 2009, pp. 56-64
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121015710012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Análisis de factores que inciden en la demanda del sistema TransMilenio en Bogotá, Colombia

Analysis of Factors Affecting the Demand for TransMilenio BRT in Bogotá, Colombia

Recibido 31 de marzo de 2009, modificado 18 de noviembre de 2009, aprobado 4 de diciembre de 2009.

Juan Miguel Velásquez

MSc. Consultor en temas de transporte público, movilidad, desarrollo de infraestructura, y economía y planeación del transporte. Bogotá D.C., Colombia.

jvelasquez1@gmail.com ✉

PALABRAS CLAVES

Bogotá, BRT, demanda, economía, tarifa, TransMilenio, transporte público.

RESUMEN

El artículo examina la relación que hay entre la demanda de TransMilenio y las tarifas y costos de los modos que compiten con este sistema, así como variables económicas y demográficas mediante el análisis en un modelo de regresión lineal múltiple. Los resultados sugieren que la demanda del sistema ha crecido principalmente como resultado del fuerte crecimiento económico y demográfico de los últimos años. Concluye que la demanda está afectada por la competencia con el transporte público colectivo. Poco se puede hacer si esto no se corrige, y se integra el sistema tradicional con TransMilenio, para formar una red que cubra toda la ciudad de Bogotá.

KEY WORDS

Bogotá, BRT, demand, economics, fare, mass transit, public transport, TransMilenio.

ABSTRACT

The article examines the relationship between the demand of the system and the fares and costs of TransMilenio and the competing modes as well as other demographic and economic variables, after analysing data in a multiple linear regression model. The results suggest that demand has increased mainly as a result of the strong economic and population growth. It concludes that the demand is being severely affected by competition from the traditional bus system. Little can be done if the latter is not reformed and integrated with TransMilenio in a network covering the entire Bogotá city.

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2001, TransMilenio se convirtió en una solución a los problemas del transporte público en Bogotá. Empezó en corredores con alta demanda [1] y reemplazó de forma completa el sistema de buses tradicional en su primera fase. TransMilenio introdujo un nuevo arreglo institucional que cambió los incentivos para la sobreoferta de buses y la “guerra del centavo” que existían en el sistema tradicional, y ofreció una solución a gran parte de los problemas institucionales del transporte público [2].

La tarifa inicial fue considerada razonable dado que era igual a la del tipo de bus tradicional más caro y, desde entonces, no ha requerido un subsidio para su operación. Sin embargo, TransMilenio ha aumentado su tarifa de forma constante debido al alza de los precios de los combustibles y para mantener la política de no subsidiar el sistema. El aumento de tarifa, descontando la inflación, ha sido alrededor del 19% desde su inicio. Igualmente, TransMilenio ha vivido una constante expansión, pero ésta todavía no se ha visto reflejada en un incremento de pasajeros proporcional al crecimiento de la red, lo cual ha aumentado los costos del sistema.

TransMilenio ha decidido racionalizar el número de buses en operación para controlar los costos. Esto ha aumentado los problemas de congestión de los buses y estaciones, con consecuencias negativas en la satisfacción y percepción de los usuarios y ciudadanos; lo anterior se ha combinado con incrementos constantes de tarifa y la competencia con el Transporte Público Colectivo (TPC) y ha dado lugar a que el sistema no haya logrado sus proyecciones de demanda [3]. La calificación que la ciudadanía hace de TransMilenio se está reduciendo gradualmente. En los años 2004

y 2007, el TPC en promedio fue mejor calificado que TransMilenio por la ciudadanía, como muestra la Tabla 1, donde 1 es la peor calificación y 5 la mejor.

Entonces, ¿cuáles son los factores subyacentes a la demanda de TransMilenio? A pesar de que ésta se encuentra en crecimiento, muchos expertos están de acuerdo en que el nivel de demanda se encuentra por debajo del proyectado [3], [4], por lo cual resulta importante entender estos factores. En el trabajo base de este artículo, se analizaron datos históricos relacionados con diversas variables [5]. La serie histórica de la tarifa de TransMilenio fue proporcionada por el sistema TransMilenio y analizada en pesos constantes de 2001, con base en los datos de inflación publicados por el Banco de la República. La expansión del sistema fue analizada a partir del número de estaciones en funcionamiento en cada momento desde que abrió TransMilenio hasta 2008, a partir de datos facilitados por el sistema TransMilenio. También se tuvieron en cuenta las tarifas y los costos de los modos de transporte que compiten con TransMilenio, como buses del transporte público colectivo (TPC) y taxis, cuyas tarifas históricas fueron obtenidas a partir de una recopilación de los decretos distritales que regulan la materia, y llevadas a pesos constantes de 2001. La secuencia de siete años de los precios de la gasolina en Bogotá fue elaborada a partir de datos de Ecopetrol y del sistema de información de petróleo y gas (SIPG). Las cifras de PIB de la ciudad fueron proporcionadas por la Secretaría de Hacienda Distrital y el crecimiento poblacional de Bogotá fue consultado en los documentos y proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y a partir de éstos también se calcularon los valores de PIB per cápita. La serie de la demanda diaria fue su-

Año	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998
Bicicleta	4,3	ND								
Taxi	3,5	4,2	4	4,1	3,8	3,9	3,8	3,4	3,3	3,4
TransMilenio	3,4	3,6	3,7	3,3	4,1	4,1	4,6	N,D	N,D	N,D
Transporte Público Colectivo (Promedio)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4

Tabla 1. Calificación de la ciudadanía a los distintos modos de transporte. Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá y elaboración propia.

ministrada por el sistema TransMilenio, para lo cual se usaron los datos de entradas al sistema en días hábiles y se excluyeron del análisis los periodos más irregulares, como la semana santa y los días de baja demanda alrededor del comienzo, la mitad y el fin del año. Esta información se analizó en varios modelos estadísticos de regresión lineal múltiple y se probaron diferentes combinaciones de estas variables independientes para explicar la variable dependiente, la demanda de TransMilenio. Cabe anotar que el modelo fue elaborado con el fin de comprobar cuáles y cómo estas variables exógenas han incidido en la demanda de TransMilenio durante el periodo de análisis y, por lo tanto, no es una propuesta de modelación de la demanda para usar en pronósticos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DEMANDA DE TRANSMILENIO

Los resultados del estudio muestran una relación directamente proporcional entre la demanda de Trans-

Milenio, que está actualmente en niveles superiores a 1.4 millones diarios (Figura 1), y el PIB per cápita de la ciudad, la población, el número de estaciones de TransMilenio en servicio y la tarifa promedio del TPC. Similarmente, describen una relación de la demanda inversamente proporcional a la tarifa de TransMilenio, la tarifa del taxi y el precio de la gasolina. A un nivel de significancia de 0.05, estos resultados fueron todos significativos estadísticamente si no se incluía el PIB per cápita como variable (Modelo 1). Si se incluía (Modelo 2), los resultados son significativos a un nivel de 0.10. El R2 de los modelos fue de 97%, lo que implica que el modelo captura una parte significativa del comportamiento de la demanda. Dentro de la investigación, también se evaluaron otras variables como el nivel de ocupación, desempleo, la población masculina y femenina de la ciudad con datos del DANE y las ventas anuales de vehículos nuevos con datos de la firma Econometría, proveídos por la Secretaría de Hacienda Distrital. Sin embargo, no se encontró suficiente significancia estadística con

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip de la estimación
1	0,986	0,973	0,972	42112,373
2	0,987	0,973	0,973	41750,198

Tabla 2. Coeficientes de determinación de los modelos. Fuente: elaboración propia.

Modelo 1	Coeficiente no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.	Modelo 2	Coeficiente no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
Variable	B	Error Estd.	Beta				Variable	B	Error Estd.	Beta			
(Constante)	-7130484,5	533122,06			-13,375	0	(Constante)	-5398608,6	860437,56			-6,274	0
Tarifa TransMilenio	-220,577	100,525	-0,037		-2,194	0,029	Tarifa TransMilenio	-232,662	99,773	-0,039		-2,332	0,02
Tarifa promedio transporte colectivo	306,37	141,819	0,036		2,16	0,032	Tarifa promedio transporte colectivo	261,115	141,714	0,031		1,843	0,066
Tarifa taxi (Unidad)	-7902,649	2583,227	-0,035		-3,059	0,002	Tarifa Taxi (Unidad)	-14466,933	3630,648	-0,065		-3,985	0
Precio gasolina	-128,075	32,672	-0,266		-3,92	0	Precio gasolina	-72,59	39,017	-0,151		-1,86	0,064
Estaciones TrasMilenio	2352,078	449,695	0,214		5,23	0	Estaciones TrasMilenio	1956,125	472,08	0,178		4,144	0
Población total	1,267	0,085	1,057		14,891	0	Población total	0,956	0,148	0,798		6,45	0
							PIB Bogotá per cápita	0,0782	0,031	0,191		2,551	0,011

Tabla 3. Resultados de los modelos. Fuente: elaboración propia.

algunas variables, otras arrojaron resultados contraintuitivos y se excluyeron otras para evitar la ocurrencia del fenómeno de colinearidad, entre otras razones [5].

POBLACIÓN Y PIB PER CÁPITA

No es sorpresa que, a medida que la población crece, la demanda del sistema aumente, sobre todo si se tiene en cuenta que la sociedad goza de niveles crecientes de riqueza, como lo demuestra un PIB per cápita al alza. Si los demás factores permanecen constantes, el modelo sugiere que si la población de la ciudad crece, la demanda de TransMilenio también va a aumentar. A pesar de que el DANE proyecte que la población crecerá a ritmos gradualmente más lentos, pasando de tasas del 1.7% en 2001 a 1.2% en 2017, todavía representa un incremento neto significativo en la población de la ciudad, e implica que la demanda de TransMilenio va a tener presiones demográficas constantes. Desde que éste comenzó a operar, el número de habitantes ha aumentado en 12.5% aproximadamente. Si se añade el hecho de que las perspectivas de crecimiento del PIB per cápita a mediano y largo plazo son positivas, esta presión será aún más fuerte. La desaceleración económica en el corto plazo puede constituir una ventana de oportunidad para que TransMilenio haga los ajustes operacionales y de infraestructura necesarios con el fin de que pueda sortear las presiones futuras de la demanda de forma satisfactoria.

Si bien el modelo indica que el comportamiento del PIB ha tenido un efecto positivo en la demanda de TransMilenio, en el largo plazo un crecimiento económico sostenido va a conllevar a un aumento en los niveles de propiedad de vehículos particulares. Datos de la firma Econometría, proporcionados por la Se-

cretaría de Hacienda Distrital para esta investigación, muestran que las ventas de vehículos nuevos han crecido a más del 20% anual durante los últimos 4 años, por lo que no es de esperar que el incremento en los precios de la gasolina haya tenido un efecto positivo sobre la demanda de TransMilenio. En el Reino Unido, por ejemplo, durante los últimos 23 años el número promedio de carros por hogar pasó de 0.76 a 1.11, mientras el PIB creció alrededor de 68% y los viajes en buses se redujeron en un tercio [6]. Aunque la situación del Reino Unido es muy distinta a la de Colombia, las tasas de motorización y la demanda del transporte público también tienen tendencias similares en países en desarrollo. La situación de Santiago de Chile es un buen ejemplo, ya que los viajes en vehículo privado saltaron de 18.5% a 38.1% en la década de 1991 a 2001, lo que coincide con un crecimiento económico sostenido [7].

Las experiencias británica y chilena también sugieren que de todos los sistemas de transporte público, aquéllos basados en trenes tienden a verse menos afectados cuando crecen los niveles de motorización. De hecho, durante este mismo periodo, los viajes en trenes de cercanías en Londres crecieron 13% [6] debido en parte al mayor valor que los pasajeros atribuyen a los modos férreos. Sin embargo, no existen muchas experiencias sobre el impacto de la motorización sobre la demanda de modos de transporte masivo rápido en buses (BRT, por sus siglas en inglés). De TransMilenio podría decirse que es valorado en un punto medio entre buses regulares y sistemas de trenes¹. Por ende, puede inferirse que, de todos los modos de transporte público que actualmente operan en Bogotá, TransMilenio va a ser el menos afectado por el crecimiento del número de vehículos particulares. Sin embargo, es previsible que el transporte público

1 A pesar de que la calificación que hace la ciudadanía de Transmilenio es actualmente menor a la del promedio del TPC, en encuestas de 2005 [6] el 69% de los encuestados estaban de acuerdo en que Bogotá había mejorado como resultado de la implementación de Transmilenio. Sin embargo, analistas de medios de comunicación sugieren que las elecciones de 2007 fueron ganadas por el candidato que propuso la construcción del metro y la reevaluación de la expansión de Transmilenio, sugiriendo que la ciudadanía lo valora mejor que el TPC pero menos que sistemas férreos.

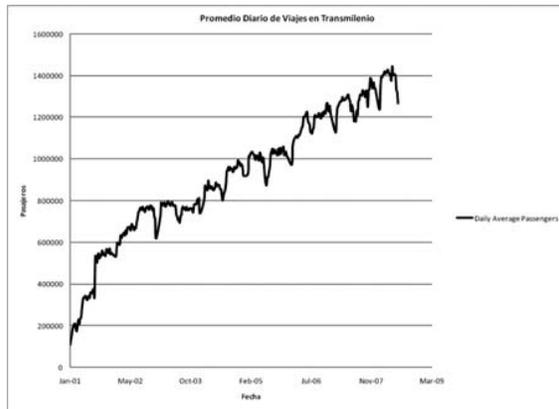


Figura 1. La demanda diaria promedio del Sistema TransMilenio desde sus inicios. Fuente: elaboración propia con datos del sistema TransMilenio.

perda una porción importante de viajes al transporte privado, sobre todo si no se toman medidas adicionales que restrinjan el uso del vehículo privado y que amortigüen las externalidades de congestión y contaminación causadas por su uso.

EXPANSIÓN DE TRANSMILENIO

El sistema ha estado en constante expansión desde su apertura y, naturalmente, esto ha influido en el crecimiento de la demanda. El modelo confirma la relación que hay entre el número de estaciones abiertas y la demanda del sistema, pero no implica que simplemente abrir estaciones y troncales nuevas sea una buena o mala fórmula para aumentar la demanda. De hecho, en la Fase II del sistema se cubrieron áreas con menor densidad de población y demanda de viajes que los de la Fase I por lo que la densidad de pasajeros se vio afectada, como lo muestra la Figura 2.

Incluso, hay evidencia que indica que TransMilenio puede tener retornos decrecientes a escala en las operaciones troncales y de alimentación [8]. Excepto para el sistema de recaudo, los aumentos en costos operacionales resultantes de la expansión del sistema no son necesariamente compensados con incrementos

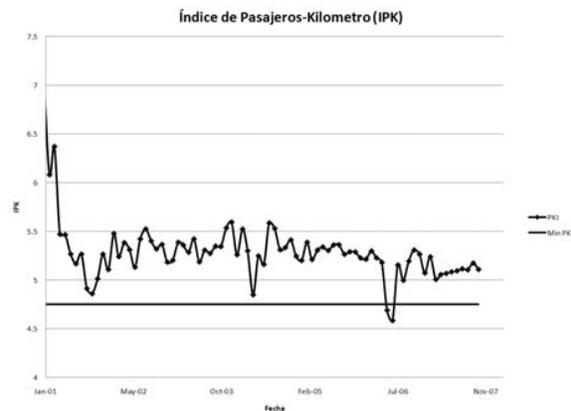


Figura 2. Índice Pasajeros-Kilometro. Fuente: elaboración propia con datos de TransMilenio.

de demanda. El sistema ha mostrado una tendencia de disminución lenta del Índice de Pasajeros-kilometro (IPK) después de la entrada en funcionamiento de la Fase II en 2006.

LA TARIFA DE TRANSMILENIO, DE LOS TAXIS Y DEL TPC

El modelo predice que a medida que la tarifa de TransMilenio sube, la demanda del sistema bajaría si los demás factores se mantienen constantes. La tarifa ha aumentado aproximadamente 19% desde que inició operaciones el sistema, y ha ocurrido a un ritmo más acelerado que la del TPC. La Figura 3 muestra el constante crecimiento de la tarifa técnica, que es aquella que debe cobrarse para que el sistema recupere sus costos de operación, dando una indicación de la tendencia creciente de estos costos, razón principal para los aumentos de tarifa.

La tarifa de los buses del TPC también tiene una influencia grande en la demanda de TransMilenio; así como en un menor grado, la tienen el costo de la gasolina y la tarifa de los taxis. La Tabla 4 proporciona un resumen comparativo del comportamiento real de la tarifa de TransMilenio, del precio del galón de ga-

Modo	Incremento Real (%)		
	2001-2008	2004-2008	2001-2004
Bus (mayor a 6 años)	16.1%	6.6%	8.9%
Bus (menor a 6 años)	8.5%	3.4%	5.0%
Buseta (mayor a 6 años)	16.1%	-5.2%	22.5%
Buseta (menor a 6 años)	8.5%	3.4%	5.0%
Microbus	-5.0%	-7.0%	2.1%
TransMilenio	18.7%	5.7%	12.3%
Taxi	-1.9%	4.5%	-6.1%
Gasolina	51.7%	27.8%	18.7%

Tabla 4. Incremento real de las tarifas y costos de distintos modos de transporte en Bogotá. Fuente: elaboración propia con datos de decretos distritales, sistema TransMilenio, Ecopetrol y el Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano (SIPG).

solina en Bogotá, de la tarifa para taxis y de las tarifas de los distintos tipos de buses del TPC. La tarifa de los taxis ha caído casi 2% en términos reales de 2001 a 2008. Durante el mismo periodo, la tarifa de buses y busetas mayores a seis años ha aumentado más de 16%, aunque el de las busetas ha descendido casi 5% en los últimos 4 años. No obstante, el modo de transporte público que ha visto una mayor subida en su tarifa ha sido TransMilenio, que ha crecido 2.2 puntos porcentuales más que las busetas y buses más antiguos, y 10.2 puntos porcentuales más que las busetas y buses de modelos más recientes.

De hecho, la tarifa de TransMilenio se va a ver afectada más rápidamente por la eliminación del subsidio al combustible diesel que la del TPC. Los buses del TPC son consideradas como unidades de producción individuales y, por ende, como pequeños productores dado que la mayoría de los propietarios tienen entre 1 y 2 buses, por lo cual recibirían tratamiento preferencial [4]. Dado que las tarifas toman en consideración los costos de operación, es previsible que se aumente la diferencia tarifaria de los dos sistemas de no reformarse el TPC. Hasta ahora, la demanda no se ha estancado debido al impulso que le han dado factores como la expansión y el crecimiento económico y poblacional. Sin embargo, en el corto plazo las

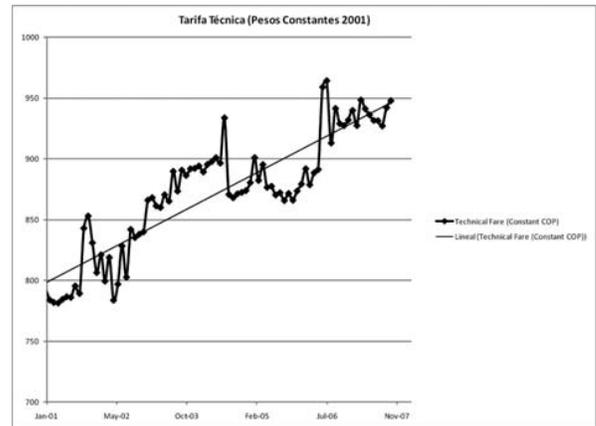


Figura 3. Tarifa Técnica de TransMilenio, en pesos de 2001. Fuente: elaboración propia con datos de TransMilenio.

perspectivas económicas no permiten prever que esta situación se vaya a mantener.

Para comprender mejor lo que está ocurriendo, puede extenderse el principio de equilibrio de Wardrop [9] al transporte público de Bogotá [10]. Todos los usuarios tienden a minimizar su costo generalizado de viajar, es decir el costo en dinero del viaje, más el costo monetario del tiempo de viaje [9]. TransMilenio logró reducciones muy importantes en los tiempos de viaje de sus usuarios, lo cual atrajo una gran cantidad de pasajeros. A medida que la demanda aumentaba, se llegó a niveles cercanos a la capacidad máxima; esto causó fallas, congestión, desmejoras en los niveles de servicio y aumento en los tiempos de viaje para acercarse al equilibrio con otros segmentos de la red de transporte público, lo cual forzó a que algunos viajes volvieran al TPC o a otros modos. Lo anterior influyó en que no se logrará la demanda esperada, en especial en las troncales de la Fase II, cuyas proyecciones asumían la chatarrización de buses y la reorganización del TPC en sus corredores y, probablemente, un diferencial tarifario constante.

Hay evidencia en el modelo en cuanto a que un incremento en el costo del taxi tendría un efecto negativo en la demanda de TransMilenio. Es posible que

esto ocurra porque muchos usuarios del sistema usan taxis para acceder a él o después de usarlo, lo cual es evidente en muchas estaciones del sistema donde estacionan los taxis para recoger y dejar pasajeros. Adicionalmente, el taxi sirve a un nicho de mercado en el que no necesariamente compite ni complementa a TransMilenio. Por esto, podría concluirse que en Bogotá el BRT no ha podido atraer una porción significativa de los viajes que se hacen en taxi.

El modelo, a pesar de no proporcionar directamente un valor de elasticidad, también muestra que un descenso en la tarifa del TPC afectaría negativamente la demanda de TransMilenio. Hay evidencias de otros estudios [3] que indican que si TransMilenio aumenta su tarifa en 1%, la probabilidad de escoger el modo competidor aumenta en 1.54%; mientras un aumento de 1% de la tarifa del TPC sólo produciría un incremento de 0.17% en la probabilidad de escoger TransMilenio. Estos valores pueden haber cambiado un poco recientemente debido al crecimiento de la red de TransMilenio, al menor valor que aparentemente le está asignando la ciudadanía a TransMilenio y al hecho de que en algunos tramos de los corredores de la Fase II el sistema compite directamente con el TPC. Existen estudios que observan que, si se implementarían las Fases III y IV hoy, y se mantiene la tendencia creciente de los costos, la tarifa debería ser 20% más alta [8]. En 2007, la demanda alcanzó aproximadamente 1.35 millones, cuando las proyecciones estimaban 1.45 Millones [4]. La reacción de TransMilenio a la baja del IPK ha consistido en la racionalización de la flota, al disminuir frecuencias y al aumentar la ocupación de los buses para mantener los costos bajo control. En una encuesta del 2007, 89% de los encuestados veían la ocupación de los buses como la principal debilidad de TransMilenio [3].

CONCLUSIONES

Hay cierta preocupación entre expertos, usuarios y medios de comunicación porque hay algunos problemas con TransMilenio que podrían estar afectando la demanda. Es pertinente aclarar que estos obstáculos no deben oscurecer los enormes beneficios que TransMilenio le ha traído a la ciudad, sino que deben escucharse diferentes propuestas para poder superarlos. El sistema ha sido muy exitoso en general y es un ejemplo para el mundo.

El modelo estudiado muestra de forma clara que las principales fuerzas detrás de la demanda del sistema han sido el crecimiento económico y demográfico y la expansión del sistema. Las cifras de desempleo decreciente y de aumento en el PIB per capita de la capital soportan lo que el modelo encontró. A pesar de lo que se ha publicado en los medios de comunicación, la demanda de TransMilenio no ha disminuido.

El modelo también sugiere que los incrementos en los precios de la gasolina no han tenido efectos significativos en la demanda de TransMilenio. Ésta es una indicación de que el sistema tal vez no ha tenido un efecto importante en el uso del vehículo particular. Inicialmente se habló que TransMilenio sí atrajo una porción de viajes que antes ocurrían en carros privados [11]. De hecho, la clase media es usuaria asidua, pero esto puede deberse a la falta de disponibilidad de vehículos, incluso en esta clase socioeconómica, dada la baja tasa de motorización en Colombia y porque las troncales tienen tramos importantes sobre áreas pobladas por la clase media. A pesar de esto, las ventas de carros nuevos han tenido un crecimiento elevado como resultado del crecimiento económico y aunque el estado de la economía ha permitido mantener la demanda de TransMilenio en crecimiento, también ha hecho que comprar un vehículo esté al alcance de más personas, lo cual afecta negativamente la habilidad de TransMilenio de atraer usuarios del vehículo particular. A largo plazo, el crecimiento en el PIB traerá mayores niveles de motorización y una reducción de los viajes hechos en transporte público. Para esto, la ciudad debe contar con medidas que controlen el uso

del vehículo privado cuando éste es nocivo y debe renovar la imagen de TransMilenio.

Los resultados demuestran que una parte de los problemas de demanda en el sistema ocurren como consecuencia de la política tarifaria para el TPC. La tarifa de los distintos tipos de buses ha crecido a un menor ritmo que la de TransMilenio. Esto implica que la diferencia en tarifas con TransMilenio ha crecido; se convierte, entonces, en un elemento crucial para explicar por qué la demanda del sistema no ha crecido al ritmo esperado. TransMilenio compite con el TPC por una porción de los viajes de transporte público en la ciudad. Adicionalmente, en algunas vías esta competencia es más intensa de lo deseable porque ocurre directamente en algunos de los corredores de TransMilenio, donde los pasajeros pueden escoger entre usar buses del TPC, los cuales pueden parar en cualquier punto de la ruta con solo alzar la mano, o caminar hasta una estación de TransMilenio. La diferencia en tarifas es definitiva, en especial porque una porción grande de los usuarios de transporte público pertenecen a estratos socioeconómicos bajos y son muy sensibles a cualquier ahorro monetario que puedan lograr al usar uno u otro modo de transporte.

Un posible enfoque para controlar la competencia estaría en acortar el diferencial tarifario, subiendo la tarifa del TPC, lo cual podría ser considerado inequitativo dado el nivel de ingresos de los usuarios. Aún más injusto sería aumentar los ingresos de los dueños de los buses sin una mejoría correspondiente en el nivel de servicio. Esta alternativa podría atraer más buses al TPC, se empeoraría la sobreoferta y se dificultaría la chatarrización de buses antiguos. Pero no subir la tarifa mantendría la situación de desventaja de TransMilenio en el mercado del transporte público. Podría acentuar una espiral de costos crecientes, aumentos de tarifas y demanda menor a la esperada. Un desafío similar le espera al metro cuyos estudios y diseños se están elaborando, con el agravante de que los sistemas de trenes pesados son mucho más costosos de construir y operar que los BRT.

Lo anterior hace imperativo que se resuelvan estos problemas antes de implementar cualquier sistema de trenes urbanos o más troncales de TransMilenio. No hacer nada resultará muy costoso y eventualmente sólo profundizará los problemas de TransMilenio y del TPC. El transporte público de Bogotá necesita un enfoque integral, en el que se reestructure el TPC, y se integre física y tarifariamente con TransMilenio y otros modos de transporte público que se pongan en funcionamiento en el futuro. En general, esto permitiría que el sistema de transporte público se planee y opere como uno solo logrando que los buses del TPC y los de TransMilenio se complementen en vez de competir de forma desleal y destructiva. La competencia se daría en licitaciones en las que distintas empresas compitan por el negocio del transporte público en vez de hacerlo en las vías de la ciudad. El beneficiario final de una política que incluya estas recomendaciones será la ciudad y sus habitantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **A. Ardila.**

Transit planning in Curitiba and Bogotá: roles in interaction, risk, and change, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA. 2004.

[2] **A. Ardila**

“Olla a presión del transporte público en Bogotá”. *Revista de Ingeniería*. Vol. 21, 2005, pp. 56-67.

[3] **A. Gilbert.**

“Bus rapid transit: Is TransMilenio a miracle cure? ”
Transport Reviews. Vol. 28, No 4, July 2008. pp. 439-467.

[4] **A. Ardila.**

“How public transportation’s past is haunting its future In Bogota, Colombia”. *Transportation Research Record*. Vol. 2038, 2007. pp. 9-15.

- [5] **J.M. Velásquez.**
Evaluation of Demand for Transmilenio BRT in Bogotá, Colombia.
Tesis de Maestría en Transportes. 2008. Centre for Transport Studies - Imperial College London y University College London. Reino Unido.
- [6] **R. Balcombe, R. Mackett, N. Paulley, J. Preston, J. Shires, H. Titheridge, M. Wardman and P. White.**
The demand for public transport: a practical guide. TRL, London. 2004.
- [7] **J.C. Muñoz and A. Gschwender.**
Transantiago: Historia de dos ciudades. Santiago: Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2008.
- [8] **J.A. Díaz Arévalo.**
Enfoque metodológico, estimación y análisis de las economías generadas en la operación y expansión del sistema TransMilenio en Bogotá. Tesis de Magister en Ingeniería Civil. Bogotá: Universidad de los Andes, 2008.
- [9] **J.D. Ortúzar, L.G. Willumsen.**
Modelling transport, 3rd edn. Chichester: Wiley, 2001.
- [10] **Centro de Investigaciones para el Desarrollo.**
Evaluación de la viabilidad económica y financiera de TransMilenio S.A. Bogotá: CID, Universidad Nacional de Colombia. 2005.
- [11] **R. Dahl.**
“Heavy Traffic Ahead: Car Culture Accelerates”.
Environmental Health Perspectives, Vol. 113, No. 4, April 2005, pp. A239-A245.
- [12] **G.C. Lleras.**
Bus rapid transit : impacts on travel behavior in Bogotá. Tesis de Maestría. Cambridge, MA, USA: Massachusetts Institute of Technology, 2003.