



Revista de Ingeniería

ISSN: 0121-4993

reingeri@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes

Colombia

Ardila Gómez, Arturo

Cinco cuestionamientos y una recomendación a los autores del artículo "Una evaluación económica  
del Sistema TransMilenio"

Revista de Ingeniería, núm. 22, noviembre, 2005, pp. 152-162  
Universidad de Los Andes  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121014219017>

- ▶ 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

# Cinco cuestionamientos y una recomendación a los autores del artículo “Una evaluación económica del Sistema TransMilenio”

**Arturo Ardila Gómez, Ph.D.**

Profesor Asistente. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental - Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Los Andes

Recibido el 10 de septiembre de 2005, aprobado el 30 de octubre de 2005.

**PALABRAS CLAVE:** **Transmilenio, evaluación económica, ex post, ex ante, valor del tiempo**

**KEYWORDS:** **Transmilenio, cost benefit, analysis, ex post, ex ante, value of time**

**RESUMEN:** El artículo “Una evaluación económica del Sistema TransMilenio,” de Echeverry, Ibáñez y Moya (Revista de Ingeniería No. 21), evalúa económicamente la Fase I de Transmilenio para encontrar que fue ampliamente perjudicial para la sociedad Colombiana. En este artículo planteo cinco cuestionamientos a la metodología y resultados de dicho artículo. Encuentro que dicha evaluación está sesgada hacia el lado negativo, ya que los autores sobreestimaron los costos y subestimaron los beneficios. Por ello recalcúlo la evaluación y encuentro que Transmilenio fue un proyecto positivo para la sociedad Colombiana.

**ABSTRACT:** The article “An economic evaluation of Transmilenio,” by Echeverry, Ibáñez and Moya (Revista de Ingeniería No. 21), evaluates economically Phase I of the Transmilenio project finding that it was largely negative for Colombian society. In this article I challenge from five points of view the methods and results in that article. I find that said evaluation is negatively biased, because the authors overestimated the costs and underestimated the benefits. Therefore, I re-estimate the evaluation finding that Transmilenio had a positive effect on Colombian society.

## INTRODUCCIÓN

En la edición 21 de la Revista de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, Echeverry, Ibáñez y Moya publicaron el artículo “Una evaluación económica del Sistema TransMilenio.” La evaluación económica que presentan sugiere inequívocamente que la sociedad colombiana está peor con el proyecto TransMilenio que lo que hubiera estado sin él. No obstante los resultados de estos autores, encuentro problemática la aproximación metodológica seguida por Echeverry et al., como alguien que ha practicado la planeación del transporte y ha evaluado proyectos de transporte. En este artículo planteo cinco cuestionamientos a la evaluación hecha por estos autores y recálculo en la medida de lo posible la evaluación. Al contrario de Echeverry et al. encuentro que el proyecto fue altamente benéfico para la sociedad. Al final doy una recomendación para mejorar este tipo de ejercicios.

## LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE ECHEVERRY ET AL.

La Tabla 1 resume los resultados que obtuvieron Echeverry et al. en su evaluación económica de la Fase I del sistema TransMilenio. He numerado las filas porque me referiré a esta tabla y a las diferentes filas a lo largo de mi análisis. Las filas 1 y 2 se refieren al impacto sobre los buses que Transmilenio chatarrizó para permitir la entrada de los buses rojos. Las filas 3 y 4 muestran el impacto de los buses de Transmilenio debido al recaudo de tarifas y a los costos de operación y mantenimiento. Las filas 5 a 10 hablan del impacto sobre el tiempo total de viaje de los usuarios de Transmilenio. Las filas 11 y 12 cuantifican otros beneficios. La 13 da un subtotal. Las filas 14 y 15 muestran el impacto negativo de Transmilenio sobre el sistema tradicional (ST) de buses—es decir, sobre los viajeros que aún no pueden usar el sistema porque viajan por corredores donde la Fase I del proyecto no fue implantada. La fila 16 muestra la valoración del aumento de la contaminación en los corredores a donde TransMilenio desplazó

buses viejos que no pudo chatarrizar. La fila 17 da el subtotal para el sistema tradicional y la fila 18 da el total de la evaluación de la Fase I del proyecto Transmilenio. Como se ve, la fila 18 siempre tiene valores negativos, lo cual lleva a concluir que la sociedad colombiana estaría mejor sin el proyecto Transmilenio que con él. El análisis que sigue cuestiona estos resultados a partir de los supuestos implícitos y explícitos que usaron Echeverry et al. Al final llegó a resultados radicalmente diferentes.

## CUESTIONAMIENTO 1. INGRESO PERDIDO POR LOS OPERADORES DE BUSES CHATARRIZADOS

Echeverry et al. alegan que “Por el lado de la producción, los nuevos operadores de los buses de Transmilenio obtuvieron beneficios, mientras que los dueños de los buses chatarrizados dejaron de percibir los ingresos derivados de la operación de estos buses.” (Echeverri et al., 2005). Estas son las filas 1 a 4 en la Tabla 1, arriba. Estrictamente, la metodología de Echeverry et al. es correcta cuando los productores están en un mercado no competitivo y cuando los productores perjudicados en verdad dejaron de recibir el ingreso derivado de su actividad. De una parte, Echeverry et al. dan suficiente evidencia de que el mercado de transporte público en Bogotá no es competitivo. En un mercado no competitivo, el precio de un producto—la tarifa de transporte público—no es igual al costo marginal. Por esto hay actores que ganan una renta. Hasta acá, la aproximación de Echeverry et al. es correcta y por lo tanto las filas 3 y 4 en principio quedan intactas.

El problema está con las filas 1 y 2, ya que Echeverry et al. asumen que los dueños de los buses chatarrizados dejaron de recibir los ingresos derivados de su actividad. Esto afortunadamente no fue cierto. Transmilenio S.A. estipuló que los nuevos operadores debían comprar buses viejos para chatarrizar—aproximadamente 2.7 buses viejos por cada bus articulado en la Fase 1.<sup>1</sup> La compra de los buses para chatarrizar se dio dentro de los cánones del libre

<sup>1</sup> Echeverry et al. admiten esto en la página 74 de su texto.

mercado: dos agentes libres se pusieron de acuerdo en un precio para cada bus. Por definición ese precio es igual al valor presente de los beneficios netos que obtendrían los propietarios de los buses si siguieran en el mercado.

Así, los propietarios de los buses chatarrizados no fueron perjudicados ya que recibieron un flujo futuro en un único pago presente. De esta manera, los valores de la fila 1 en la Tabla 1 se hacen igual a cero porque no hay impacto negativo.

<b>Fila Número</b>	<b>Concepto</b>	Tasa de descuento		
		<b>7%</b>	<b>9%</b>	<b>12%</b>
1	Ingresos no recibidos - Sistema Tradicional	-3.628	-2.720	-2.114
2	Costos no causados - Sistema Tradicional	2.702	2.025	1.574
3	Ingresos - Transmilenio	6.858	5.046	3.870
4	Costos Operacionales - Transmilenio	-6.005	-4.410	-3.378
5	Costos por el aumento en el tiempo de espera para Transmilenio - sin Transbordo	-0.608	-0.447	-0.343
6	Costos por el aumento en el tiempo de espera para Transmilenio - Transbordo	-1.686	-1.240	-0.950
7	Costos por el incremento en el tiempo desde y hasta las estaciones - sin Transbordo	-2.766	-2.034	-1.559
8	Costos por el incremento en el tiempo desde y hasta las estaciones - Transbordo	-3.026	-2.225	-1.705
9	Beneficios asociados con la reducción en el tiempo de viaje - sin Transbordo	6.217	4.572	3.504
10	Beneficios asociados con la reducción en el tiempo de viaje - Transbordo	5.852	4.303	3.298
11	Beneficios asociados con una reducción de 9.1% en PM10 en corredores de Transmilenio	0.283	0.212	0.165
12	Beneficios por reducción en la mortalidad	0.832	0.625	0.486
13	Valor Presente Neto Transmilenio	5.025	3.707	2.848
14	Costos por aumento en el tiempo de viaje ST - sin Transbordo	-5.014	-3.762	-2.925
15	Costos por aumento en el tiempo de viaje ST - Transbordo	-10.239	-7.682	-5.973
16	Costos asociados con una reducción (sic) de 10.0% en PM10 en los corredores de ST	-0.357	-0.268	-0.208
17	Valor Presente Neto ST	-15.610	-11.712	-9.106
18	Valor Presente Neto	-10.585	-8.005	-6.258

Tabla 1. Resultados del análisis Costo Beneficio obtenidos por Echeverry et al. (Millones de dólares de 2002)

Fuente: Echeverry et al. (2005, p. 76).

Ahora bien, el monto que pagaron los operadores de Transmilenio a los dueños de los buses chatarrizados implica el uso de recursos escasos y debe entrar en la evaluación. En efecto, Echeverry et al. tienen contemplado implícitamente dicho impacto en la fila 3, ya que el modelo de costos que Transmilenio S.A. reconoce a sus operadores costos de capital, incluido el costo de los buses nuevos y el costo de la chatarrización. Por ello, nuevamente el análisis indica que los valores de la fila 1 se deben volver cero. En cambio, los valores de la fila 2 “Costos no causados – Sistema Tradicional” deben quedar iguales. La razón es que la sociedad colombiana, gracias a Transmilenio, deja de gastar recursos escasos. Son los recursos que usarían los buses chatarrizados si hubieran continuado operando.

#### CUESTIONAMIENTO 2. VALOR DEL TIEMPO EMPLEADO

La evaluación que hacen Echeverry et al. es una evaluación ex post. En este tipo de evaluación la decisión de acometer el proyecto ya ocurrió y el objetivo central es, entonces, ver si la decisión fue buena o no para la sociedad. En una evaluación ex ante, por el contrario, la evaluación antecede a la decisión y busca recomendar a los tomadores de decisiones y a la sociedad en general sobre la conveniencia de llevar a cabo el proyecto. En ambos tipos de decisiones, los evaluadores deben medir los costos y beneficios del proyecto. En un proyecto de transporte, uno de los principales beneficios está dado por los ahorros en tiempo de viaje gracias al proyecto (Small, 1999; Lacshmanan, Nijkamp, Rietveld, y Verhoef; 2001; Uniandes-Instituto SER, 2003). Sin embargo, el tiempo de viaje no se transa en un mercado como tal y por ello es necesario asignarle un valor. Surgen dos preguntas: ¿qué valor se le debe dar al tiempo de viaje? y ¿difiere el valor del tiempo de viaje en una evaluación ex ante frente a una evaluación ex post?

La respuesta a la primera pregunta es que es conveniente en evaluaciones económicas o de eficiencia usar un valor del tiempo igual a la disposición a

pagar por la reducción de una unidad de tiempo de viaje. (Uniandes-Instituto SER, 2003, pp. 119-124; Mackie, Jará-Díaz y Fowkes, 2001). Si la evaluación es social y entran criterios de equidad además de los de eficiencia, entonces esta aproximación no es adecuada (Uniandes-Instituto SER, 2003, cap. 5). Dado que la evaluación de Echeverry et al. es desde la óptica de la eficiencia, lo correcto es tomar un valor del tiempo igual al a disposición a pagar y esto es lo que hicieron dichos autores (Echeverry et al.; 2005, pp. 74).

La respuesta a la segunda pregunta—¿se debe usar un valor del tiempo diferente en una evaluación ex ante al usado en una evaluación ex post?—no es clara en la literatura sobre evaluación de proyectos de transporte. No obstante, mi análisis me lleva a concluir que en una evaluación ex post se deben usar los mismos valores del tiempo que en una evaluación ex ante. La razón radica en que el valor del tiempo es una medida de la disposición a pagar por mejoras al sistema de transporte. En la evaluación ex ante el valor del tiempo mide cuánto están dispuestos a pagar los usuarios por las mejoras que implica el proyecto. De igual forma, en una evaluación ex post los beneficios en ahorro de tiempo se deben medir con el valor que los usuarios estaban dispuestos a pagar por mejoras gracias al proyecto. Y esta disposición a pagar es la misma que se usa en la evaluación ex ante.

La gráfica 1 ayudar a entender lo dicho en el párrafo anterior. La gráfica muestra la evolución teórica del valor del tiempo de viaje a lo largo del tiempo. La pendiente es positiva porque si la congestión aumenta y los tiempos de viaje suben, y si el gobierno no hace nada para mejorar la situación, la gente estará dispuesta a pagar un poco más cada vez por una mejora en su tiempo de viaje. Por ello, a medida que aumenta la congestión, las ciudades están dispuestas a invertir en proyectos más costosos como autopistas urbanas o metros que aumentan el gasto por unidad de tiempo ahorrado. Esto sugiere una mayor disposición a pagar—mayor valor del tiempo—.

Esta sería la curva ABCD. Esta curva muestra

el valor del tiempo que hay que usar tanto en la evaluación ex ante como la evaluación ex post de un proyecto de transporte, porque muestra cuánto están dispuestos a pagar los usuarios por las mejoras traídas por ese proyecto de transporte.

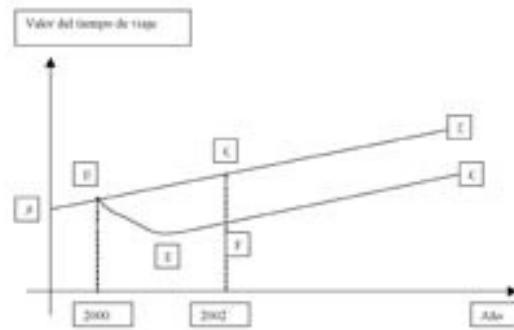
Ahora bien, supongamos que el proyecto en efecto se implementó y comenzó a operar en año 2000, como ocurrió con Transmilenio. Dado que los usuarios experimentaron una mejoría gracias al proyecto, su nuevo valor del tiempo—o disposición a pagar por nuevas mejoras—ya no está dado por la curva ABCD. Ahora el valor del tiempo está dado por la curva BEFG, que muestra una disposición a pagar menor. Y están dispuestos a pagar menos porque su situación mejoró con el proyecto. Por esto la curva BEFG se debe usar para evaluar mejoras al proyecto ya implantado. La curva indica que los usuarios están dispuestos a pagar por mejoras de menor costo que el proyecto original.

Acá yace el error que cometieron Echeverry et al. en su evaluación. Usaron la curva BEFG para la evaluación ex post de la Fase I de Transmilenio, cuando debieron usar la curva ABCD. En efecto, Echeverry et al. usaron los valores de tiempo que obtuvo Lleras en el año 2002, a partir de una encuesta a usuarios (Tabla 2) (Llera, 2003; 2005). En el 2002 Transmilenio ya estaba implantado y los resultados de Lleras muestran que bajó el valor del tiempo para estas personas. A la vez, Lleras midió el valor del tiempo para los no usuarios de Transmilenio y encontró que tenían un valor mayor que los usuarios de

Transmilenio. La razón: los usuarios de Transmilenio ya habían recibido una mejora importante y por lo tanto estaban dispuestos a pagar menos por mejoras adicionales. En cambio, los que no usaban aún Transmilenio estaban dispuestos a pagar más pues estaban peor que los usuarios de Transmilenio. El análisis sugiere entonces que los valores de las filas 5 a 10 en la Tabla 1 deben ser mayores pues se deben calcular con un mayor valor de tiempo. La falta de información en el artículo de Echeverry et al. no me permite recalcular estas cifras.

#### CUESTIONAMIENTO 3: AUMENTO DE LOS TIEMPOS DE VIAJE DE LOS NO USUARIOS DE TRANSMILENIO

Una parte central de la evaluación que hacen Echeverry et al. es que Transmilenio desplazó buses viejos a otros corredores y que en esos corredores los usuarios del transporte público gastan ahora más tiempo debido a una mayor congestión ocasionada



Gráfica 1. Evolución del valor del tiempo de viaje a lo largo del tiempo

	Valor del tiempo (US\$/hr)	
Parte del viaje	Sistema convencional	Transmilenio
Tiempo de caminata hasta	18.51 5	.35
Tiempo de espera	16.07 1	.33
Tiempo de viaje 3	.91 (Refleja punto C en gráfica 1)	1.19 (Refleja punto F en gráfica 1)
Tiempo de caminata desde	15.03 4	.23

Tabla 2. Valores del Tiempo a partir de Lleras (2003) Fuente: Lleras (2003, p. 86).

por buses<sup>2</sup>. De hecho, esta es la razón principal por la cual la evaluación de la Fase I es altamente negativa (ver Tabla 1, filas 14 y 15). Dejando todo lo demás constante, el supuesto de Echeverry et al. es parcialmente cierto: si hay más buses en un corredor que no tiene carriles segregados para buses y carros, el resultado es un aumento de la congestión para ambos, autos y buses. Sin embargo, no todo lo demás permaneció constante—hubo cosas que cambiaron y que me llevan a cuestionar el alto impacto negativo que estiman Echeverry et al.

Mi cuestionamiento surge porque la evidencia empírica no corresponde con los resultados estimados por Echeverry et al. Tomemos un corredor como la carrera séptima—uno de los más afectados por el desplazamiento de buses viejos por la entrada de la Fase I de Transmilenio. Si los impactos por Transmilenio hubieran sido tan negativos en corredores como este entonces se observaría una clara reducción de la velocidad. No obstante, Fernández realizó una investigación empírica para medir precisamente el impacto de Transmilenio en la carrera séptima. Fernández encontró que la velocidad subió de 13.9 KPH en 1994 (Ardila, 1995, pp. 9) a 25.7 kilómetros por hora en el 2004 (Fernández, 2005, pp. 33). Este aumento de velocidad se debe a menores volúmenes de autos en dicho corredor. Ante la llegada de buses, muchos automovilistas optaron en uso de su libertad por usar otras vías. Por ello, el transporte público cuenta ahora con más espacio y su velocidad no es tan baja como asumen Echeverry et al.

Por lo tanto, el impacto de Transmilenio al desplazar buses viejos a corredores como la séptima fue negativo tal vez en un comienzo, pero luego el sistema parece haberse reajustado positivamente. Este reajuste positivo fue gracias a la libertad de algunos usuarios para cambiar rutas y liberar espacio vial, según encontró Fernández. En conclusión, los valores presentes de los impactos negativos sobre

los no usuarios de Transmilenio que obtuvieron Echeverry et al., mostrados en las filas 14 y 15 de la Tabla 1, deben convertirse en ceros ya que el impacto no parece ser negativo. El resultado de Echeverry et al. se debe a que no usaron un modelo de demanda de transporte (Peñalosa, 2005, pp. 78) que permita estimar este tipo de impactos.

#### CUESTIONAMIENTO 4. CREER QUE UN ÚNICO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PUEDE SOLUCIONAR UN PROBLEMA MUY COMPLEJO

Una conclusión central de Echeverry et al. es que los resultados tan negativos de su evaluación sugieren que hubo fallas en la planeación de Transmilenio. La falla más importante es, según estos autores, que Transmilenio S.A. no ordenó chatarrizar suficientes buses viejos por cada bus articulado nuevo en la Fase I. Específicamente, estos autores dicen: “las tasas de chatarrización establecidas por las autoridades para la primera fase del sistema fueron insuficientes, ya que la mayoría de los buses que operaban en los corredores de Transmilenio, fueron relocalizados hacia corredores del sistema tradicional empeorando los problemas de congestión.” (Echeverry et al., 2005, pp. 76).

Aunque los autores reconocen que la sobreoferta de buses tiene un origen en la deficiente regulación del sistema (Echeverry et al., 2005, pp. 76), asumen que un único instrumento—la Fase I de Transmilenio—debió ser capaz de eliminar una fracción muy alta de ese parque sobrante. A la larga, Transmilenio introdujo nuevos buses en un sistema que tiene sobreoferta de buses. ¿Es válido asignar semejante responsabilidad a un solo instrumento de política? Mi respuesta es no.

Primero, la sobreoferta de buses se ha construido a lo largo de décadas y eliminarla en gran medida con la implantación de la Fase I parece irreal. En la práctica, exigir tanto a la Fase I hubiera elevado los costos de capital de los operadores, el riesgo, y con estos la tarifa final que pagan los usuarios. El usuario, como

<sup>2</sup> Peñalosa (2005, pP. 78) cuestiona este supuesto, correctamente, al decir que Echeverry et al. asumen que todo aumento en la congestión es ocasionado por el transporte público ignorando aumentos en el parque de carros particulares.

siempre,<sup>3</sup> es el que asume los costos por los errores de otros. Dado que TransMilenio beneficia de manera importante a un grupo significativo de población pobre (Lleras, 2003, pp. 93), subir más la tarifa para chatarrizar más buses reduciría el bienestar de los más vulnerables.

Segundo, el pedido de Echeverry et al. por aumentar la tasa de chatarrización desconoce la complejidad de las causas de la sobreoferta. No es simplemente regulación deficiente como dicen ellos. Hay además un cúmulo de poderosos intereses creados que han logrado introducir rigidez en la reglamentación existente.<sup>4</sup> Esta rigidez ahoga a las ciudades cuando quieren innovar y regular la fijación de tarifas de manera diferente—en últimas, la tarifa inflada es el nutriente de la sobreoferta (Ardila, 2005, pp. 59-61). Es así como en otra investigación encontré que los esfuerzos del gobierno distrital para reducir la sobreoferta del transporte público en Bogotá habían sido altamente infructuosos. A través de cambios en la regulación la administración Mockus trató de crear una nueva estructura para la prestación del servicio de transporte colectivo. Parte del esfuerzo implicaba sacar del mercado—chatarrizar—5749,2 buses equivalentes. Pero mis cálculos sugieren que la reducción neta del parque fue de apenas 244,5 buses equivalentes (Ardila, 2005, pp. 62). Y más interesante aún: la única reducción significativa reciente en el parque de buses del transporte colectivo la ha logrado Transmilenio (Ardila, 2005, pp. 59). En efecto, entre el 2000 y el 2001 la reducción neta en el parque de buses convencionales es de 871—una cifra no vista desde entonces.

En conclusión, Transmilenio S.A. chatarrizó en la Fase I lo que tal vez era el número económico óptimo de buses viejos dadas las restricciones. Así,

mi análisis sugiere que TransMilenio ha sido un instrumento de reducción de la sobreoferta que ha funcionado y por ende lo que Echeverry et al. ven como un perjuicio es en realidad un beneficio.

#### **CUESTIONAMIENTO 5. IGNORAR EL IMPACTO SOBRE LOS USUARIOS DEL AUTOMÓVIL**

Echeverry et al. alegan que “Los tiempos de viaje para los usuarios que optaron por utilizar el nuevo sistema cayeron en un 32%, la velocidad promedio de los vehículos en Bogotá aumentó de 16.8 millas por hora a 20 millas por hora, el porcentaje de individuos que gastaban más de una hora viajando desde su casa al trabajo disminuyó de 23% a 17%.” (Echeverry et al., 2005, pp. 73 -énfasis mío). La evaluación que luego hacen ignoran particular el texto que resalté. Gracias al proyecto Transmilenio, la velocidad de circulación subió en particular en los corredores donde se introdujo la tecnología Transmilenio.

El impacto positivo sobre los tiempos de viaje de usuarios del transporte público y del carro privado se da ante todo por la segregación de flujos vehiculares. Cuando los buses y carros van en los mismos carriles—tráfico mixto—se perjudican mutuamente. Los carros interrumpen el flujo de los buses al estacionarse en los paraderos y al competir por el escaso espacio vial. Al tiempo, los buses perjudican a los carros debido a que por la naturaleza del servicio que prestan, deben detenerse a recoger y dejar pasajeros. En cambio, esta situación deja de ocurrir cuando—como en la tecnología Transmilenio—hay carriles exclusivos para buses y para autos.

Los buses usan carriles donde parar y arrancar es permitido, facilitado por las estaciones con pre-pago. Los autos, a su vez, disfrutan de más espacio vial, libre de buses, y ahora comparten ese espacio vial con

<sup>3</sup> Ardila (2004) elabora este argumento a partir de las experiencias de Curitiba y Bogotá en materia de planeación del transporte público.

<sup>4</sup> Para entender un poco de los problemas de la chatarrización véase Castillo (2005) y Mendoza (2005).

vehículos que quieren hacer la misma función—seguir de largo sin parar frecuentemente (Véase TCRP Report 90, Volúmenes 1 y 2). De esta manera, tanto los buses de Transmilenio como los usuarios del auto ganan con la tecnología Transmilenio.

No obstante estos beneficios para el carro particular, la evaluación de Echeverry et al. ignora por completo este impacto. Dado el alto valor del tiempo de estos usuarios y dado el número importante de usuarios del automóvil, este beneficio es enorme. Más aún, la mejora en velocidad se traduce en una reducción en costos de operación y mantenimiento de estos vehículos, lo cual es un beneficio para la sociedad colombiana. Nuevamente, el artículo de Echeverry et al. no me permite calcular este impacto de una manera consistente con los resultados de estos autores. Por ello, los beneficios de Transmilenio están subestimados en un monto muy significativo.

#### **RECÁLCULO DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA FASE I DE TRANSMILENIO**

Mi análisis de la evaluación ex post hecha por Echeverry et al. me llevó a concluir que estos autores habían sobreestimado los costos o impactos negativos y habían subestimado los beneficios de la Fase I del proyecto Transmilenio. Por ello, obtuvieron una evaluación altamente negativa del proyecto. Para los casos en que es posible, he tratado de corregir los resultados de Echeverry et al. (ver Tabla 1 para los resultados originales de estos autores). Desafortunadamente, la falta de información en el artículo de Echeverry no permite corregir la mayoría de los valores de la Tabla 1. No obstante, la Tabla 3 muestra los cambios que pude hacer.

Específicamente, en la Tabla 3 la fila 1 tiene ahora un valor de cero según los resultados del cuestio-

namiento 1 y del 4. Las filas 5 a 10 permanecen constantes ante la falta de información, pero sus valores deberían aumentar al usar un mayor valor del tiempo que muestre la verdadera disposición a pagar (cuestionamiento 2). Igual ocurre con las filas 14 y 15 (aunque el valor real muy probablemente es positivo) según el cuestionamiento 3. Finalmente, aparecen las filas 19 y 20, que deberían medir el impacto positivo en los tiempos de viaje y costos de operación de los automóviles gracias a la creación de carriles exclusivos para buses y autos particulares (cuestionamiento 5).

Con estos cambios, el resultado de la evaluación de Transmilenio es positivo con cualquier tasa de descuento. De hecho, el análisis sugiere que los verdaderos valores en la fila 21 de la Tabla 3 deberían ser bastante superiores a las cifras mostradas. Por ello, la tasa interna de rendimiento de la Fase I supera con creces el 12 por ciento anual. Estos resultados indican que la Fase I de Transmilenio fue conveniente para la sociedad colombiana.<sup>5</sup>

#### **CONCLUSIONES Y UNA RECOMENDACIÓN**

Los cuestionamientos que presenté arriba sugieren que los resultados altamente negativos que obtuvieron Echeverry et al. en su evaluación ex post de la Fase I de Transmilenio no son válidos. Sobreestimaron los costos y subestimaron sistemáticamente los beneficios. El resultado final está inherentemente sesgado en contra del proyecto. El análisis me permitió corregir hasta cierto punto los resultados para encontrar que la Fase I de Transmilenio fue un proyecto conveniente para la sociedad colombiana, como lo corrobora la realidad social que vivimos—el proyecto cuenta con amplio apoyo y las siguientes fases avanzan.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Abril et al. (2005) llegan a una conclusión similar al evaluar económicamente el sistema alimentador de Transmilenio.

Hidalgo e Illera (2001) también llegan a la conclusión de que el proyecto Transmilenio fue ampliamente favorable para la sociedad colombiana.

<sup>6</sup> Una evaluación ex post como la realizada por Echeverry et al. debe ser negativa cuando un proyecto ha sido verdaderamente perjudicial para la sociedad. En este caso, los evaluadores observarán oposición política al proyecto. Y si el proyecto ha sido tan perjudicial como encontraron estos autores, entonces debería surgir una oposición tan fuerte que frene la continuación del mal proyecto. En cambio, Transmilenio cuenta con amplio apoyo político y la implantación de las siguientes fases avanza.

Sólo queda dar la recomendación. Por su naturaleza, el transporte es un campo interdisciplinario que combina ingeniería, sociología, economía y planeación. Véase (Vasconcellos, 2001, esp. cap. 3). Por la naturaleza interdisciplinaria del transporte, es conveniente que en ejercicios similares de evaluación ex ante o ex post de un proyecto o política de transporte, las facultades de Economía e Ingeniería de la Universidad de Los Andes aúnén esfuerzos para

llegar a mejores resultados. Y por eso propongo que la Facultad de Economía y de Ingeniería realicen conjuntamente una nueva evaluación ex post de la Fase I de Transmilenio que solucione los cuestionamientos que presenté arriba al artículo de Echeverry et al. Sólo así podremos saber quién tiene la razón y si Transmilenio en verdad fue tan bueno como indican mis resultados y los de otros evaluadores o tan malo como Echeverry et al. sugieren.

Fila Número	Concepto	Tasa de descuento 7% 9% 12%
1	Ingresos no recibidos - Sistema Tradicional	0.000 0.000 0.000
2	Costos no causados - Sistema Tradicional	2.702 2.025 1.574
3	Ingresos - Transmilenio	6.858 5.046 3.870
4	Costos Operacionales - Transmilenio	-6.005 -4.410 -3.378
5	Costos por el aumento en el tiempo de espera para Transmilenio - sin Transbordo	> -0.608 > -0.447 > -0.343
6	Costos por el aumento en el tiempo de espera para Transmilenio - Transbordo	> -1.686 > -1.240 > -0.950
7	Costos por el incremento en el tiempo desde y hasta las estaciones - sin Transbordo	> -2.766 > -2.034 > -1.559
8	Costos por el incremento en el tiempo desde y hasta las estaciones - Transbordo	> -3.026 > -2.225 > -1.705
9	Beneficios asociados con la reducción en el tiempo de viaje - sin Transbordo	> 6.217 > 4.572 > 3.504
10	Beneficios asociados con la reducción en el tiempo de viaje - Transbordo	> 5.852 > 4.303 > 3.298
11	Beneficios asociados con una reducción de 9.1% en PM10 en corredores de Transmilenio	0.283 0.212 0.165
12	Beneficios por reducción en la mortalidad	0.832 0.625 0.486
13	Valor Presente Neto Transmilenio	8.653 6.427 4.962
14	Costos por aumento en el tiempo de viaje ST - sin Transbordo	0.000 0.000 0.000
15	Costos por aumento en el tiempo de viaje ST - Transbordo	0.000 0.000 0.000
16	Costos asociados con una reducción (sic) de 10.0% en PM10 en los corredores de ST	-0.357 -0.268 -0.208
17	Valor Presente Neto ST	-0.357 -0.268 -0.208
18	Valor Presente Neto	> 8.296 > 6.159 > 4.754
19	Ahorros tiempo de viaje usuarios automóvil	>> 0 >> 0 >> 0
20	Ahorros costos de operación y mantenimiento automóviles	>> 0 >> 0 >> 0
21	Nuevo Valor Presente Neto	>> 8.296 >> 6.159 >> 4.754

Tabla 3. Recálculo de la evaluación económica de Transmilenio (Millones de dólares de 2002)

Fuente: cálculos del autor a partir de Echeverry et al. (2005, p. 76).

## REFERENCIAS

- Abril, J., M. Agudelo, S. Martínez, D. Pereira. 2005. *Evaluación Económica del Esquema Alimentador del Sistema Transmilenio (2001-2004). Tesis, Especialización en Evaluación Social de Proyectos.* Universidad de Los Andes.
- Ardila, A. 1995. “Reducción de la congestión vehicular en Bogotá con herramientas Microeconómicas.” *Desarrollo y Sociedad.* No. 35. 1995.
- Ardila, A. 2004. *Transit Planning in Curitiba and Bogotá. Roles in Interaction, Risk, and Chang.* Disertación Doctoral, Massachusetts Institute of Technology.
- Ardila, A. 2005. “Control de la congestión vehicular en Bogotá con herramientas microeconómicas.” *Desarrollo y Sociedad.* No. 35.
- Castillo, F. 2005. “Chatarra financiera.” El Espectador, Septiembre 3 de 2005, pp. 2C.
- CEDE. 2003. “Propuesta metodológica para calcular las tarifas del transporte público colectivo e individual de pasajeros en Bogotá D.C.” Universidad de Los Andes.
- Echeverry, J.C., A. M. Ibáñez, y A. Moya. 2005. “Una evaluación económica del sistema Transmilenio.” *Revista de Ingeniería* No. 21. Universidad de Los Andes.
- Fernández, C. 2005. *La influencia del Transmilenio en las vías aledañas al sistema. Tesis Ingeniería Civil y Ambiental.* Universidad de Los Andes.
- Hidalgo, Ivan and Juan Illera. 2001. “Evaluación socioeconómica de la primera Fase del sistema TransMilenio.” Universidad de Los Andes.
- Lacshmanan, T., P. Nijkamp, P. Rietveld, y E. Verhoef. 2001. “Benefits and costs of transport. Classification, methodologies and policies.” *Papers in Regional Science.* No. 80.
- Lleras, G. 2003. *Bus Rapid Transit: Impacts on Travel Behavior in Bogotá. Tesis de Maestría, Massachusetts Institute of Technology.*
- Lleras, G. 2005. “Transmilenio y el transporte colectivo tradicional, una relación incierta.” *Revista de Ingeniería* No. 21. Universidad de Los Andes.
- Mendoza, C. 2005. “El bus de la movilidad en Bogotá.” El Espectador, Septiembre 10 de 2005, pp. 3C.
- P. Mackie, S. Jará-Díaz y A. Fowkes. 2001. “The value of travel time in savings in evaluation.” *Transportation Research, Part E* 37,
- Peñalosa, E. 2005. “Comentarios al artículo ‘Una evaluación económica del sistema Transmilenio’ de Juan Carlos Echeverry, Ana María Ibáñez y Andrés Moya.” *Revista de Ingeniería* No. 21. Universidad de Los Andes.
- Small, K. 1999. “Project Evaluation.” En Gómez-Ibáñez, J., W. Tye, y C. Winston (Editores) *Essays in Transportation Economics and*

Policy. A Handbook in Honor of John. R. Meyer.

Transit Cooperative Research Program.

*Bus Rapid Transit. Vol. 1: Case Studies in Bus Rapid Transit.*

Transit Cooperative Research Program.

*Bus Rapid Transit. Vol. 2: Implementation Guidelines.*

Uniandes-Instituto SER. 2003.

*“Asesoría para formular una política para desarrollar la evaluación económica de proyectos de transporte de pasajeros.”*

Departamento Nacional de Planeación.

Vasconcellos, Eduardo. 2001.

*Urban Transport Environment and Equity: The case for developing countries.*

Earthscan Publications Ltd. London and Sterling, VA.