LOS METROS SUDAMERICANOS: UN ANALISIS DE SU EVALUACION ECONOMICA

IAN THOMSON

ABSTRACT

The essay on the construction of Metro systems in Latinoamerica, is aimed highlighting some problems that will have to be faced by specialists of cities and greater metropolitan areas in the future. The conflictive conclusion of the article on the errors on the estimation of the real benefits of Metro projects (in reports carried out by consultants stemming from countries that provide Metro equipment and technology), might provide some interesting insights for urban planners of underdeveloped countries.

1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la única excepción de Buenos Aires, los ferrocarriles metropolitanos existentes en América del Sur fueron analizados desde el punto de vista de su justificación económica durante la segunda mitad de la década de los años sesenta, e inaugurados a partir de la mitad de la década siguiente. La hipótesis principal de este artículo es que las evaluaciones económicas efectuadas, dirigidas en todos los casos por equipos de consultores de los países industrializados, fueron excesivamente optimistas respecto al desempeño económico y comercial de los metros. Hay bastante evidencia tangible de que no se han cumplido los resultados que de ellos se esperaban. Por ejemplo, en cada una de las cuatro ciudades que iniciaron la construcción de un sistema de metro, las líneas actualmente operadas o en vías de construcción constituyen meras fracciones de las redes ambiciosas inicialmente proyectadas, los planes de las cuales han sido efectivamente archivados.

La conclusión que se extrae del trabajo es que las evaluaciones económicas de los metros sudamericanos fueron sesgadas a favor de una recomendación afirmativa; por varias razones se incluye el no considerar otras soluciones a los problemas de transporte masivo a fin de compararlas con la ofrecida por el metro, el no reconocimiento de algunos componentes de los costos de implantación, la subestimación del costo de otros elementos, la expresión de costos en términos no aptos, y el empleo de técnicas analíticas que tienden a producir una sobreestimación de beneficios. Las consideraciones económicas no son las únicas tomadas en cuenta en las decisiones de invertir en sistemas de metro, pero, sin duda, son importantes. Es probable que los montos invertidos en los metros sudamericanos hayan sido excesivos y que el enfoque de

tanta atención en ellos haya distorsionado la planificación del transporte en las ciudades de la región.

II. EL DESARROLLO DE LOS FERROCARRILES METROPOLITANOS EN AMÉRICA DEL SUR

Este trabajo analiza algunos aspectos de la planificación de los ferrocarriles metropolitanos de América del Sur. Ya que no trata de todos los ferrocarriles que podrían describirse como ferrocarriles metropolitanos, hay que definir exactamente lo que se quiere decir cuando se usa ese término. El tema del trabajo es el tipo de ferrocarril que se denomina subterráneo en Buenos Aires y metro en todas las demás ciudades de América Latina que lo poseen.

El término metro se usa en casi todas las ciudades de países donde se habla español, portugués, inglés o francés, que tienen lo que se llama un ferrocarril metropolitana, con pocas excepciones, como la de Londres, donde se le denomina subterráneo o tubo, o en Nueva York, donde el término popular significa vía subterránea. Parece extraño que en Londres no se use el término metro, porque esa ciudad fue la que dio al mundo la palabra. El primer metro del mundo fue inaugurado en Londres en 1883. Se trató de algunos kilómetros de túnel entre dos estaciones ferroviarias importantes y se usó el vapor como medio de tracción. Se denominó Metropolitan Railway, término que luego de adaptarse en París entró en el vocabulario mundial.

Por lo tanto, parecería que el término metro debiera referirse a un ferrocarril urbano (más bien que suburbano) que se encuentra completamente bajo el nivel de la superficie. Se ampliará un poco esta definición para servir al propósito de este documento, diciendo que es un ferrocarril urbano del cual una porción importante está colocada en un nivel distinto de la superficie y que transporta sólo pasajeros.

Esta definición permite incluir las líneas construidas en vía elevada y aquellas que tienen una parte de su recorrido en la superficie. En América del Sur en estos momentos hay pocos ferrocarriles que corresponden a esta definición, aunque hay algunos en construcción. Las líneas existentes son:

1. En Buenos Aires, las líneas A, B, C, D y E del sistema de subterráneos.
2. En Sao Paulo, la línea Norte-Sur y la parte ya construida de la línea Este-Oeste.
3. En Santiago de Chile, la Línea 1 (Escuela Militar-San Pablo) y la Línea 2 (Ovalle- Los Héroes).
4. En Río de Janeiro, Línea 1, entre Tijuca y Batalogo, y la 2, entre Estacio y María de Graca, con la extensión, a normas de construcción más livianas, hasta Ilaca.
5. En Caracas, la parte ya completada de la línea 1, es decir, el tramo Propatria-Cuacailo, inaugurado en enero de 1983. No se incluyen los ferrocarriles metropolitanos y suburbanos de la RFFSA en Río de Janeiro y Sao Paulo, ni los de FEPASA en Sao Paulo, ni los de los ferrocarriles argentinos en Buenos Aires. Se excluyen también proyectos tales como el ferrocarril electrificado que será construido en Porto Alegre y la comuna de Sapucais do Sul.

Hay otras ciudades que han contratado estudios sobre posible construcción de metros, y en algunos casos se han diseñado planes preliminares como en Línea en 1972, por ejemplo. Entre las ciudades sudamericanas que han realizado estudios más recientes para contar con un metro está Bogotá y, en la actualidad, es el escenario de un gran debate sobre el tema, El Cuadro 1 resume la situación de algunas de las ciudades principales de América del Sur con respecto a la operación, construcción y planificación de los metros.

Es indudable que el interés en América del Sur por los metros se mantendrá y que la inversión en nuevas obras continuará. Pero también es razonable suponer que la tasa de inversión será más reducida que en el pasado. Las decisiones para construir los metros de Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y Sao Paulo fueron más o menos simultáneas, tomadas antes de que se conociera la experiencia ganada en la construcción de los otros. Ahora que hay experiencia, probablemente habrá una etapa de reexamen y aprendizaje que podría disminuir el entusiasmo por los metros en cierto grado. Es evidente que por lo menos cuatro de las cinco ciudades que ya tienen una parte de su sistema en operación han decidido proceder con las obras a un ritmo más lento o bien reducir el tamaño del sistema, o ambas cosas a la vez. Aunque es probable que las ciudades que ya tienen metros amplíen sus redes a una tasa más lenta, es igualmente probable que otras ciudades inicien la construcción de sus metros antes del término del decenio de los años ochenta. Por otro lado, tanto en éstas como en las ciudades que ya cuentan con metros, las actuales dificultades económicas que envuelven a casi todos los países de la región necesariamente repercutirán en los metros, como en otros tipos de proyectos de gran envergadura que exigirán la importación de grandes cantidades de capitales y equipos.

III LA ASIGNACIÓN DE LOS COSTOS Y LOS BENEFICIOS DE LOS METROS DE LA REGIÓN

1. *Los déficits y las fuentes de financiamiento*

La decisión de construir un metro está basada en consideraciones políticas, socioeconómicas y financieras. Desde el punto de vista financiero, lo más importante es si el sistema operaría en forma deficitaria o, en caso de no ser deficitario, si se contribuiría en forma apreciable a los costos del capital invertido en él. Los estudios de factibilidad tienden a ser muy optimistas con respecto a las perspectivas financieras de los metros, mejorando así las probabilidades de que la decisión de construirlos sea afirmativa. Por ejemplo, el estudio de factibilidad del metro de Sao Paulo de 1968 concluyó que en el lapso entre 1977 y 1979 la línea norte-sur debería lograr un lucro operacional entre US\$ 27.05 y US\$ 29.69 millones cada año. Se previó que ese lucro sería más que suficiente para cubrir los costos, tanto de los intereses y amortización del capital invertido (estimado en US\$ 11.87 millones en 1977 y 175\$ 3.75 y 3.08 millones en los dos años siguientes) como los costos de la depreciación (calculados en US\$ 3.68 millones cada año)¹.

Sin embargo, la realidad es muy diferente. Entre 1977 y 1979 los ingresos operacionales cubrieron sólo el 55%, 67% y 68%, respectivamente de los costos de los servicios prestados (costo de operación). Todavía en

¹ Referencia 6, Cuadro 5.36.

C U A D R O N° 1

RESUMEN DE LA ACTIVIDAD ACTUAL EN LA PLANIFICACION Y CONSTRUCCION DE LOS METROS EN AMERICA DEL SUR

Ciudad	En Plan	En Construcción Estado del Metro	En Operación	Observaciones
Buenos Aires	Sí	Sí	Sí	El sistema fue inaugurado en 1913 y terminó su primera fase de ampliación en 1940. A principios del setenta surgieron planes para seguir con ampliaciones al sistema, cuya construcción se ha realizado. Hace pocos años se proyectó más que duplicar el largo del sistema durante los años ochenta, pero el programa tiene pocas posibilidades de ser llevado a cabo. Sin embargo, se ha hecho progreso con las obras civiles en una extensión de 5 km de línea E de este a oeste, que están en operación y la ampliación de esta última es garantizada. El sistema se ampliará en una tasa que dependerá de la disponibilidad de recursos federales.
Sao Paulo	Sí	Sí	Sí	17 km de la línea de norte a sur, y 1/2 km de la línea de este a oeste están en operación y la ampliación de esta última está garantizada. El sistema se ampliará en una tasa que dependerá de la disponibilidad de recursos federales.
Stgo. de Chile	Sí	No	Sí	El sistema de esta ciudad consta de la línea 1 en el eje este-oeste y una segunda línea que empalma con la primera desde el sur un poco al oeste del centro. La construcción culminó en forma significativa con la terminación de la línea 1 en agosto de 1980 y las obras no serán reanudadas en un futuro previsible.
Río de Janeiro	Sí	Sí	Sí	La línea 1 entre Botafogo y Tijuca ya está en operación. La línea 2 también ha sido inaugurada entre Estario, donde hay conexión con la primera línea, e Irajá, parcialmente en la forma de premetro. Se continúa planificando las extensiones de línea 1, que es prioritaria.
Caracas	Sí	Sí	No	Un estudio de 1966 recomendó un metro para esta ciudad. Hubo algunas excavaciones en el año 1973 y la construcción empezó en serio algunos años después. Los costos de construcción superan a los esperados. La primera línea atenderá al movimiento troncal entre Palo Verde y Propatria de esta ciudad lineal y existen planes para otras líneas complementarias. La primera sección se inauguró en enero de 1983.
Bogotá	Sí	Sí	No	Se ha estudiado un metro para Bogotá, desde 1970, como parte de un plan de desarrollo de la ciudad. En octubre de 1980 se informó que seis países del Medio Oriente habían otorgado un préstamo para un sistema de transporte rápido sobre rieles, pero parece que no fue aprovechado. Recientemente un estudio de factibilidad, limitado

Ciudad	En Plan	En Construcción	En Operación	Estado del Metro	Observaciones
Lima	Sí	No	No		<p>a considerar el sistema francés del metro neumático, fue terminado por consultores de ese país en asociación con españoles y colombianos. Se concluyó que un metro sería beneficioso.</p> <p>Una compañía de consultores alemanes propuso un sistema de 70 km de metro pesado a principios de los años setenta. Un consorcio inglés sugirió 80 km de metro liviano algunos años después. Ninguna de esas ideas se ha convertido en realidad. Hay preocupación sobre la calidad de la locomoción colectiva de esta ciudad, pero los altos costos de un metro incentivan la búsqueda de otras soluciones.</p>
Quito	No	No	No		<p>En 1974 una empresa japonesa propuso un metro para esta ciudad que hoy día cuenta con solamente 700.000 habitantes. En 1980 consultores venezolanos y franceses concluyeron favorablemente sobre un metro basado en un análisis muy preliminar hecho por el municipio. Sin embargo, el plan nacional de desarrollo hasta 1984 no menciona la posibilidad de su construcción.</p>

1980 hubo un déficit operacional que alcanzó aproximadamente a US\$ 17 millones (la diferencia entre los ingresos operacionales de US\$ 28 millones y los costos de los servicios prestados de US\$ 45 millones). En ese año, considerando solamente el valor de los pasajes y los costos operacionales, cada viaje fue subvencionado en US\$ 0.09; considerando los costos totales, el subsidio fue de US\$ 0.24 por viaje².

La situación de los otros sistemas no es muy diferente. La Municipalidad de Buenos Aires aporta subvenciones al Subterráneo. En 1979 se estimó que los costos de operación del Metro de Santiago de Chile, así como sus costos de interés y de depreciación de material rodante (pero no los costos de inversión en la infraestructura), implicaban un valor de 15 pesos por viaje cuando el valor del pasaje era solamente de 5 pesos³. Si se incluyeran los intereses del capital invertido en la construcción, el costo por viaje sería hasta de \$ 30, dependiendo de la tasa de interés, o sea, seis veces el valor del pasaje.

En Brasil las compañías de metros, al igual que otros servicios públicos, tienen, o por lo menos tuvieron, la obligación institucional de cobrar tarifas que les permitan cubrir tanto sus costos como también asegurar un margen de utilidad para financiar la ampliación del sistema. Según el párrafo 5.4.1. de la referencia 6, "Los principios establecidos en la Constitución Federal sobre el régimen de las empresas concesionarias de servicios públicos determinan que las tarifas sean fijadas de manera que permitan la justa remuneración del capital, la expansión de los servicios y el equilibrio económico y financiero de las operaciones de la empresa concesionaria". Por lo tanto, los consultores consideraron que la tarifa fijada para el Metro de Sao Paulo debía ser suficiente para cubrir los costos operacionales, remunerar el capital, generar fondos para ampliar los servicios y generar recursos para mantener la relación entre la deuda y el capital en forma satisfactoria. Es claro que el Metro de Sao Paulo y, aparentemente, el de Río de Janeiro no cumplen con estas disposiciones legales.

Así, los metros sudamericanos no ganan ingresos suficientes como para cubrir los costos de sus operaciones, y los pasajes pagan directamente sólo una parte —generalmente pequeña— de los costos reales de sus viajes. El exceso del costo sobre el valor del pasaje tiene que ser financiado de otras fuentes. Los déficit operacionales en Brasil son generalmente compensados por las autoridades metropolitanas o estatales. En Chile, donde las autoridades regionales tienen menos independencia financiera que sus equivalentes en Brasil, se encarga de pagar los déficit el gobierno nacional.

En el pasado, en Brasil los costos de inversión también eran cubiertos, principalmente, por las autoridades locales. En el caso de la línea nort-sur de Sao Paulo, el 80% de los costos fue proporcionado por la ciudad, 12% por el Estado de Sao Paulo y 87 por el Gobierno Federal. En 1978 se supo que la distribución de los costos de construcción del Metro de Río de Janeiro fue 75% con cargo al Estado de Río de Janeiro, 10% a la ciudad y 15% al Gobierno Federal.

² Referencia 27, usando como tipo de cambio *el* promedio de 1980 de 1 US\$ = Cr\$ 53.

³ El Metro de Santiago reclama que sus ingresos comerciales cubren sus costos operacionales, el único Metro en Sudamérica que lo hace ("La Tercera" del 31/1/82). Sin embargo, se dice que "no se conocen públicamente los resultados de la operación de la red" ("La Tercera", 20/9/81) y parece que "sólo se logra recuperar sus costos directos de operación sin incluir el deterioro de los equipos". La línea 2 del sistema es muy poco usada y lo será aún en 1995. Se prevé que transportará solamente 10.000 pas/hr. y sentido en el período de mayor movimiento.

Sin embargo, desde 1978 la distribución habría cambiado, con una mayor parte asignada al Gobierno Federal ⁴. Este cambio habría sido fomentado por una crisis financiera que sufrió el Metro de Río, que culminó con el abandono de las obras en los primeros meses de 1980 por falta de recursos financieros. Un aporte de fondos federales permitió reanudar las obras e implícitamente habría así aumentado la participación federal en la inversión ⁵. En Sao Paulo los nuevos capitales aportados en 1980 fueron proporcionados en un 33,46% por la ciudad de Sao Paulo, en un 49,23% por la Región Metropolitana y en un 17,30% por el Gobierno Federal (a través de la Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos).

En 1980 los accionistas del Metro de Sao Paulo eran la ciudad con 43% de las acciones, el Estado y la Región Metropolitana con 41% y el Gobierno Federal con 16% ⁶.

2. *Un sistema equitativo para financiar los metros*

Las personas que se benefician con el Metro pueden clasificarse en dos categorías:

1. Los usuarios del Metro.
2. Otros beneficiarios que residen en el área urbana, tales como los conductores de autos particulares que podrían viajar en condiciones más cómodas si una parte del tránsito fuese desviado al Metro, y los dueños de las propiedades cercanas al Metro.

Aunque los beneficios generalmente permanecen dentro del área metropolitana ⁷, una parte cada día más relevante de los costos de inversión y operación está siendo financiada por fuentes regionales y nacionales. Es posible que se esté llegando de otros sectores menos privilegiados de la economía. Las subvenciones de este tipo podrían traer importantes consecuencias de naturaleza económica y social.

Ya que los beneficios de un Metro quedan casi completamente dentro del área metropolitana, se debería diseñar un sistema de financiamiento por medio del cual la mayoría de los costos sean efectivamente pagados por fuentes locales. Si no es posible financiar el Metro con fuentes locales, hay que pensar seriamente si vale la pena construirlo. Lo anterior debería tener como objetivos no sólo cobrar a los beneficiarios los costos de operación y construcción del Metro para minimizar el riesgo de que hubiese subvenciones entre personas dentro de la misma ciudad, sino también de tratar de evitar que la ciudad, en general, reciba subvenciones de otras áreas del país ⁸. Conllevaría tres tipos de financiamiento, de los cuales dos serían impuestos y el otro un pago directo:

⁴ El "Journal do Brasil" del 23/12/80 indica que casi la mitad de los gastos de este Metro será financiada por el Gobierno Federal.

⁵ La agonía financiera del Metro de Río de Janeiro continúa, y en el año 1980 exigió una aún mayor participación del Gobierno Federal cuando la Compañía del Metro, que debía cancelar US\$ 151 millones por concepto de intereses y recargos en préstamos contratados en el exterior, no pudo cumplir con sus obligaciones con respecto a casi la mitad de dicho monto. El Gobierno Federal, en un función de aval, tuvo que pagar US\$ 70 millones de las cuotas que correspondían al Metro. Véase el "Journal do Brasil" del 15/2/81.

⁶ Referencia 27.

⁷ En ciudades de otras regiones eso no siempre sucede. En Londres y Nueva York, por ejemplo, los sistemas de Metro son usados por residentes de pueblos satélites en forma importante.

⁸ Es posible argüir que un usuario paga en impuestos al gobierno nacional lo que recibe de éste en la forma de la subvención a su viaje; generalmente tal afirmación no puede ser

1. Cada viaje en Metro beneficiaría también a personas que no son usuarios del sistema. Por ejemplo, los ocupantes de los vehículos en calles por las cuales circulan menos autobuses debido a la transferencia de demanda al Metro se beneficiarían de él sin usarlo. Diseñar un sistema de carga impositiva que recayera únicamente en dichos beneficiarios es prácticamente imposible; pero probablemente sería aceptable si tales beneficios indirectos fuesen cobrados por medio de un impuesto más práctico, por ejemplo, un cobro a las empresas en las áreas centrales de la ciudad en función del número de personas que allí emplean.
2. La diferencia entre el costo operacional de cada viaje y el beneficio indirecto determinaría el valor del pasaje.
3. Los costos de inversión serían recuperados por medio de un recargo a los impuestos cancelados por los dueños de terrenos y otras propiedades en la zona de influencia del Metro, los cuales probablemente son los beneficiarios finales de las inversiones mediante la plusvalía adicional de sus propiedades. El monto del recargo sería calibrado de manera que todos los lucros potenciales a los dueños de propiedades beneficiadas por el Metro fueran cancelados.

Si estos principios fuesen adoptados, uno de los resultados podría ser la consideración más realista de los proyectos de Metro. Dados los métodos actuales de financiar los metros, no es sorprendente que las autoridades urbanas estén muchas veces más entusiasmadas con los proyectos de Metro que los gobiernos nacionales, porque recibirían un sistema que les sería útil sin tener que pagar todos los costos correspondientes. Los métodos actuales, además, podrían contribuir a que otras ciudades de un país cuya capital haya recibido ayuda federal para la construcción de un Metro, también reclame una ayuda parecida.

2. *Los beneficiarios de los metros*

La divergencia entre quienes se benefician con los metros y quienes pagan la cuenta de ellos no tendría tanta significación si se pudiera probar que las personas que reciben los beneficios pertenecen a las clases menos privilegiadas de la población. Aunque es muy difícil determinar si los beneficiarios son las personas de menores ingresos, una característica intrínseca de los metros es que tratan los movimientos masivos radiales desde y hacia los centros de las ciudades y, por lo tanto, sirven, naturalmente, a los trabajadores comerciales, públicos, profesionales y técnicos que viajan en tales rutas. Estos trabajadores, generalmente, pertenecen a los estratos de medianos y altos ingresos de la población.

Aunque dichos movimientos sean masivos, los metros sudamericanos en general abarcan un porcentaje bastante reducido de los desplazamientos urbanos, alrededor de 10%. Por lo tanto, en términos cuantitativos, no sirven a la gran mayoría de los viajes efectuados en la ciudad.

La intervención del sector público en la operación del transporte colectivo en América del Sur normalmente tiende a favorecer a las clases sociales más necesitadas. Por ejemplo, algunas empresas de omnibuses estatales y municipales cuentan entre sus funciones el satisfacer las necesidades de accesibilidad de las clases de menores ingresos, que no atraerían el interés de los autobuseros particulares. El sistema ferrovia-

aprobada o rechazada. De todos modos, lo que paga igualaría a lo que recibe, solamente por coincidencia.

río de la zona norte de Río de Janeiro, igual que el de Sao Paulo, ofrece pasajes rebajados a la gente de bajos ingresos que vive allí. Sin embargo, podría ser que los metros de la región representen una excepción a esta regla normal, y en algunos casos, por lo menos, atiendan principalmente a las personas de ingresos medios y altos.

Es muy difícil conseguir evidencia confiable y cuantitativa sobre este tema. No obstante, hay unas cifras que se refieren a Sao Paulo, en 1977, en las cuales es posible comparar el ingreso promedio de los pasajeros que viajan solamente en Metro (por lo general los que se benefician más de él) con el ingreso de los particulares que viajan en automóvil. Se concluye que el ingreso de los que usan el Metro es solamente un poco menor que el de los automovilistas (y virtualmente igual al de los que viajan en taxi)⁹.

Es posible que el ejemplo de Sao Paulo sea quizás un poco extremo. No se tiene información numérica de otras ciudades, aunque sí hay información cualitativa. En la ciudad de Río de Janeiro la primera línea del Metro va desde la comuna de Tijuca, donde viven generalmente personas de ingresos medios, hacia el centro de la ciudad. Desde el centro continúa por los barrios de gente de ingresos medios y altos de Gloria y Flamengo hasta Botafogo. Una prolongación llevaría la línea hasta Copacabana y eventualmente a Ipanema, comunas ambas muy acomodadas. La parte de la población de Río de Janeiro menos privilegiada, desde el punto de vista de ingresos, habita las zonas hacia el norte de la ciudad. Actualmente las zonas norteñas son atendidas por los trenes suburbanos de la Red Ferroviaria Federal de Brasil y en parte de la línea 2 del Metro y la línea de premetro. La calidad del servicio actualmente ofrecido por el ferrocarril suburbano no es muy buena, y los frustrados pasajeros adoptan acciones de desesperación, tales como destruir trenes enteros cuando las fallas electromecánicas empeoran aún más el servicio de lo que tienen que soportar habitualmente¹⁰.

En Santiago de Chile, la reciente prolongación de la línea 1 llevó el Metro al corazón de aquella parte de la ciudad donde vive la gente de ingresos medios y altos, aunque es verdad que otras secciones de las rutas del Metro pasan por barrios donde vive gente de menores ingresos. En Santiago, y en otras ciudades de la región, los sectores de menores ingresos viajan con menos frecuencia al centro de la ciudad que otras personas, y, en consecuencia, no se beneficiarían tanto con la existencia de un sistema de transporte radial como el Metro. Por otro lado el Metro de Caracas debería atender la demanda de movimientos de grupos de toda clase social en esa ciudad lineal.

Finalmente, cabe sugerir que quizás no es factible construir un Metro que beneficie a la clase de la población de menores ingresos sin que haya cambios radicales en la política urbana. En América del Sur las familias de menores ingresos habitan frecuentemente casas o departamentos arrendados o casitas construidas por ellas mismas en terrenos desocupados sobre los cuales no tienen derecho legal. Si un Metro fuese construido para mejorar la accesibilidad de tales personas, como resultado tendería a producirse un alza en el valor de las propiedades que ocupan esas familias. Como consecuencia de dichas alzas se produciría una transferencia de los beneficios del Metro a personas más privilegiadas en términos financieros, especialmente los dueños de las propiedades. Un resultado

⁹ Interpretación de estadísticas recopiladas por la Empresa Metropolitana de Transporte Urbano de la ciudad de Sao Paulo. Véase la referencia 24.

¹⁰ "Journal do Brasil", 11 de diciembre de 1979.

podría ser que los arriendos subieran tanto que las familias residentes se vieran obligadas a cambiarse a un área de peor accesibilidad. En este caso, la mayoría de los beneficios pasarían a los dueños de las casas y departamentos, y otro poco a las familias de mayores ingresos que entran al área. Las familias que viven en terrenos sobre los cuales no tienen derecho, serían expulsadas y tendrían que buscar nuevos sitios que serían menos convenientes. Algunas familias de pocos recursos permanecerían, pero sus arriendos subirían de manera tal que anularla los beneficios del Metro y el arrendador se quedaría con la mayoría de las ganancias.

IV. LOS MÉTODOS USADOS PARA EVALUAR LOS METROS

Aunque las decisiones de construir un Metro tengan una dimensión política, también están basadas en consideraciones económicas y financieras. Antes de comprometerse a proporcionar los recursos necesarios para construir un Metro, las autoridades tendrían que asegurarse de que el proyecto aumentaría el nivel de bienestar de la población y de que los ingresos por concepto de venta de pasajes (con otras fuentes de ingresos) cubrirían los costos de operación del sistema y contribuirán en forma significativa a la recuperación de los costos de capital. Es muy probable, por otra parte, que la construcción de un Metro sea aprobada sin que se haya indicado que el proyecto traerá beneficios socioeconómicos y que tendrá un balance financiero satisfactorio.

Para asesorarse sobre esas materias, las autoridades generalmente contratan los servicios de consorcios de consultores técnicos para investigar las alternativas disponibles para el desarrollo de los transportes urbanos del área metropolitana. Por ejemplo, hubo estudios de esa naturaleza —aunque limitados en su visión— realizados en Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y Sao Paulo, en el lapso 1965-1969, que condujeron a las decisiones de proceder con los proyectos de Metro que actualmente están en construcción u operación o ambas cosas a la vez. La responsabilidad técnica de esos cuatro estudios estuvo, generalmente, en manos de consultores.

Los especialistas que trabajan en esos estudios usan una variedad de principios técnicos para llegar a su objetivo fundamental, que es determinar la factibilidad económica y financiera del Metro. Para que se logre ese objetivo se necesita la realización de un análisis de beneficio/costo. A fin de determinar los beneficios y los costos hay que saber con algún detalle cómo se desempeñaría cada una de las opciones propuestas para resolver los problemas de transporte urbano de la ciudad, de las cuales una sería el Metro. Para esto se emplea una metodología que consta de una serie de modelos de simulación, a la cual, luego se junta una metodología consistente de evaluación beneficio/costo¹¹.

Cuando se llevaron a cabo los estudios de factibilidad y prefactibilidad de los metros de Caracas, Río de Janeiro, Santiago de Chile y Sao Paulo, no existía una versión satisfactoria de esta metodología. Así, los resultados de estos estudios fueron necesariamente menos exactos de lo que habrían sido si fuesen llevados a cabo hoy en día. Las inexactitudes se derivan especialmente de los métodos poco desarrollados que se usaron en la segunda mitad del decenio de los años sesenta para repartir la demanda entre los medios, incorporar los impactos del con-

¹¹ Las metodologías se describen en forma introductoria en las referencias 2 y 28, y más profundamente en la referencia 29. Hay muchos textos que se dirigen al mismo tema.

gestionamiento y evaluar la relación beneficio/costo. Si se comparan los métodos usados en los cuatro estudios que precedieron a los modernos metros de América del Sur, con los actuales, en relación a las tres fases señaladas, sería obvia su limitación.

Aún las versiones actuales de la metodología conllevan ciertas deficiencias, algunas de las cuales tienden a sobreestimar los beneficios de los proyectos. A pesar de lo anterior, si dichos métodos se usan en forma adecuada, ofrecen una herramienta bastante aceptable para la evaluación tanto de proyectos como de cambios propuestos en el sistema de gestión del transporte urbano. Lamentablemente, su aplicación en América del Sur muchas veces no fue adecuada.

Apoyados por técnicos nacionales, equipos de consultores no regionales realizaron los estudios de factibilidad técnica y socioeconómica que condujeron a la decisión de autorizar la construcción de todos los sistemas de Metro iniciados en América del Sur desde la Segunda Guerra Mundial. Técnicamente esos especialistas trajeron a la región una experiencia valiosa, pero algunos aspectos de su labor no tuvieron la calidad esperada.

Como se verá más adelante, se considera que los consultores extranjeros cometieron diferentes tipos de errores que hicieron aparecer a los metros más beneficiosos de lo que realmente son. Es probable que los mejores estudios de factibilidad de un Metro llevados a cabo hasta ahora en América del Sur, y que podría servir de modelo para análisis futuros, fueran el realizado por un equipo de estudiantes de postgrado, todos sudamericanos, y el realizado por un equipo de profesores universitarios, todos también sudamericanos¹².

V. EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LOS METROS

Un componente importante de los estudios de prefactibilidad y factibilidad de los metros es el cálculo de los costos de inversión. Este cálculo se hace de diferentes maneras por los ingenieros civiles, lo que no se discutirá en detalle en este informe.

Más que analizar los métodos usados para estimar los costos de inversión, en este punto se considera la posibilidad de que ciertos componentes del costo total no sean conocidos, la tendencia de los consultores a no expresar los costos en la forma exigida por la evaluación beneficio/costos, y finalmente la divergencia entre los costos estimados y los costos realmente incurridos en componentes que sí se incluyeron.

1. *La exclusión de algunos componentes del costo total de inversión*

Los estudios contabilizan normalmente los siguientes costos, al estimar la suma que habría que invertir en el metro: las obras civiles; el equipamiento de las vías; el equipamiento eléctrico, electrónico y mecánico; los costos de los estudios necesarios, y los de las expropiaciones. Es probable que la suma de esos costos represente la mayor parte de los costos de inversión del metro, pero no incluye todos los costos pertinentes. El total de los costos excluidos puede ser muy significativo. Algunas de las categorías de costos excluidos son las siguientes:

12 Véanse las referencias números 5 y 36 de la bibliografía.

a) *Cambios de las redes de servicio público*

La construcción de las partes del metro que quedan bajo el nivel de la superficie ocupan espacio en el mismo plano vertical que las redes de agua potable, electricidad, gas de cañería y cables telefónicos. La construcción de un metro requerirá muchas veces que esas redes sean cambiadas de ubicación. Los costos de efectuar esos realineamientos generalmente no han sido incluidos en forma explícita por los consultores responsables de los estudios. Una excepción notable son los estudios universitarios ya mencionados, que estimaron esos costos en 20 a 25% de los costos de construcción de los túneles¹³. Cabe señalar también que en algunas ciudades principales de América del Sur no existen mapas actualizados de las redes subterráneas de servicios públicos. Así, la construcción del metro puede resultar en una interrupción accidental en el suministro de servicios públicos esenciales, con las consiguientes molestias importantes en la vida urbana. La construcción del metro de Río de Janeiro, por ejemplo, ha generado costos indudablemente significativos, aunque no estimados, de esta naturaleza¹⁴.

b) *Las molestias al tránsito en la superficie durante la fase de construcción*

Las obras de construcción, la ocupación y el cierre temporal de calles, cuyos costos los consultores extranjeros no consideraron, aunque el estudio universitario ya citado (13) si los tomó en cuenta. En ese estudio, para una de las alternativas evaluadas, los costos fueron estimados en el equivalente del costo de las escaleras mecánicas o de la subestación de rectificación o más de dos veces el costo de los rieles. En otros casos, los costos por concepto de las molestias al tránsito pueden ser más importantes. Si se contabilizan dichos costos en los estudios de factibilidad, se tendrían mejores antecedentes para la elección entre la excavación y tapada de zanjas y la perforación directa de túneles.

c) *Las molestias causadas por las obras en la vida residencial y comercial*

Esos costos, no reconocidos en los estudios, se ilustran en diversas ediciones del periódico "Journal do Brasil" para el caso de Río de Janeiro. Este diario ha encabezado sus artículos sobre la materia con títulos que describen por sí mismos la naturaleza del problema, tales como "En Botafogo dormir es solamente un sueño"¹⁵, o "Metro sofoca las condiciones de vida en Lago del Machado"¹⁶.

Las obras también provocan daños a los negocios en las calles cercanas a ellas, al obstaculizar el acceso. Los perjuicios de los propietarios de los negocios en sí mismos no representan costos sociales, puesto que la mayoría de sus ventas perdidas serán transferidas a otros negocios; sin embargo, esas transferencias representan inconvenientes para los consumidores y distorsionan la distribución de ventas entre la infraestructura comercial existente, que si reflejan costos sociales reales que deben ser considerados en un análisis de beneficio/costo.

¹³ Referencias 5 y 36, también aparentemente. Se incluyeron en la reciente evaluación de un metro Para Bogotá,

¹⁴ Léase, por ejemplo, el reportaje "Excavaciones del metro rompen los cables de la Compañía de Electricidad, y centro (de la ciudad) no tiene luz durante horas"; "Journal do Brasil", 14 de abril de 1978.

¹⁵ "Journal do Brasil", 18 de julio de 1977.

¹⁶ "Journal do Brasil", 30 de septiembre de 1979.

d) *El valor real de las expropiaciones*

Los estudios de prefactibilidad y factibilidad muchas veces incluyen en los costos de inversión los de la expropiación de los terrenos que serán ocupados por los patios, talleres, estaciones y secciones de la vía, en la superficie o sobre ella. No obstante, los costos usados generalmente corresponden a los precios del mercado y por ende incluyen solamente una parte del costo social real. Los dueños de las propiedades generalmente no están dispuestos a venderlas si el precio ofrecido es el del mercado, porque valorizan los vínculos con sus amigos o los contactos comerciales en la vecindad, etc. Solamente si se usaran costos basados en el valor que sus dueños atribuyen a las propiedades se tendrían buenos indicadores de los costos correspondientes.

e) *El costo social del tránsito de camiones empleados en las obras*

Las obras de construcción frecuentemente conllevan el movimiento de grandes cantidades de tierra, cemento, que suelen transportarse en camiones sobrecargados, cuyos altos pesos por eje destruyen la estructura de las calles, exigiendo por tanto gastos adicionales para el mantenimiento y a veces reconstrucción de las vías o para la operación y reparación de los vehículos que usan las calles. Los camiones utilizados tienen normalmente una baja relación entre potencia y peso, y por lo tanto tienden a demorar el tránsito en sus rutas, fomentando la congestión.

La suma de los costos de esta enumeración puede ser muy significativa y sería aconsejable que los términos de referencia de estudios futuros contemplen que los especialistas los calculen.

2. *La ausencia de los costos sociales en la evaluación económica de beneficio/costo*

Para una evaluación económica es importante que todos los costos y beneficios se expresen de una manera consistente, a fin de que puedan ser comparados entre sí. Los beneficios se especifican de manera que indiquen cuánto percibiría la comunidad si se construyera el metro, y de la misma manera los costos deben indicar cuánto perdería la comunidad, o sociedad, como resultado de realizar las inversiones. Los costos desde el punto de vista de la comunidad o sociedad se llaman costos sociales y todos los costos deben expresarse en esos términos.

Para una evaluación económica expresada en la moneda del país donde se construiría el metro, que se puede llamar el peso, el costo social de un bien o servicio invertido en la construcción, es la cantidad de pesos que representa la pérdida de la comunidad por no poder consumir el bien o servicio (u otros bienes o servicios que habrían sido producidos con los recursos utilizados en la producción del bien o servicio por el metro).

Por tanto, los costos de los materiales y otros bienes y servicios usados en la construcción del metro deben especificarse sin impuestos para la evaluación del beneficio/costo. La mayoría de los estudios de factibilidad de metros en América del Sur especificaron sus costos de esa manera. Pero en otros casos, nuevamente con la excepción notable de los estudios universitarios ya citados, no hicieron otras correcciones igualmente necesarias para que los costos usados en la evaluación se conformaran a la definición de costo social. Los precios del mercado difieren de los costos sociales no solamente con respecto a los impuestos indirectos, sino también con respecto a las divisas, el capital y la mano de obra. Los especialistas extranjeros contratados para los estudios parecen ha-

ber ignorado o desconocido la necesidad de ajustar los precios de los bienes y servicios requeridos para la construcción de un metro a partir de los valores del mercado para que representen los costos sociales, excepto en el caso de los impuestos indirectos. Sería interesante investigar la razón por la que no lo hicieron.

Los ajustes con respecto a las divisas serían los más importantes de los tres tipos señalados. Los países de América del Sur, con pocas excepciones, no tienen la tecnología necesaria para producir los equipos exigidos por los metros modernos. Aun Brasil importa un porcentaje importante de los coches para los metros de Río de Janeiro y Sao Paulo¹⁷. En los casos de Santiago de Chile y Caracas, por ejemplo, los coches son importados desde Europa (Francia). Los precios CIF son malos indicadores de los costos sociales de los equipos importados cuando el país importador impone altas tasas aduaneras a la importación en general, o cuando exige que los importadores compitan entre sí para conseguir licencias de importación o usa otras formas de defensa contra el agotamiento de sus recursos de dinero extranjero. El cálculo de los costos sociales de productos importados a un país con altas tasas aduaneras a veces es complejo y, de todos modos, hay más de una metodología básica que puede usarse, dependiendo de las suposiciones hechas por el analista¹⁸.

La necesidad de efectuar tales cálculos es especialmente importante cuando el país importador impone severas restricciones a la importación de bienes, por ejemplo, Brasil y Chile en 1968. Sin embargo, los estudios que evaluaron los metros de Sao Paulo y Santiago de Chile ese año no consideraron los costos sociales de la divisa en la estimación de los costos de los equipos importados, lo que se habría traducido en una subestimación de dichos costos.

Los estudios tampoco han reconocido el costo social de la mano de obra no calificada, que podría ser menor que su costo al empleador si hay mucha desocupación o imperfecciones en el mercado laboral. En las grandes ciudades de América del Sur, en los años en que se estaban realizando los estudios de metro, las tasas de desocupación no eran muy altas y el mercado laboral muchas veces funcionaba sin grandes distorsiones, pero es posible que los estudios usasen costos para la mano de obra no calificada demasiado altos.

Por otro lado, los costos de capital podrían resultar subestimados en las evaluaciones si la tasa de descuento usada para calcular el valor presente de los beneficios y los costos no fuese suficiente para reflejar la escasez de capital. La escasez de capital está representada por el costo de oportunidad de este recurso, que se ha definido como "la tasa de retorno de la última inversión que se puede realizar con los recursos que el gobierno puede percibir por impuestos y préstamos"¹⁹. Las evaluaciones socioeconómicas de proyectos en América Latina suelen usar una estimación arbitraria de dicha tasa, siendo guiada, probablemente, por estudios de inversión anteriormente realizados en otros sectores para descontar tanto beneficios como costos, aunque no es cierto que una sola tasa puede servir a esos dos propósitos. La definición que se da arriba

¹⁷ El 25% del contenido de la ingeniería y del equipamiento del metro de Río de Janeiro es importado ("International Railway Journal", enero de 1977).

¹⁸ Ver referencias 20 y 21 para información sobre este tema.

¹⁹ Estudio Integral del Transporte. República del Paraguay, Julio 1973. Informe final, parte II.

es en realidad muy teórica, puesto que supone que el gobierno maneja sus inversiones en los distintos sectores a fin de que la última inversión en cada una tenga la misma tasa de retorno, lo que en realidad no ocurre. En la práctica podría suponerse que el presupuesto para inversiones en transporte fuese más o menos independiente de los méritos socio-económicos de las inversiones en transportes, en la salud, en la habitación, etc., y más bien determinado por consideraciones políticas o por la tradición sobre la parte de los recursos totales que son captados por el transporte. Así, el costo de oportunidad considerado en la evaluación de un proyecto en el área de transporte debe reflejar el retorno a la "última inversión" en el sector de transportes, o sea, la inversión que sería llevada a cabo si los fondos disponibles fuesen ampliados un poco. En general, es imposible decir si la tasa de descuento implícita en esta definición más realista sería mayor o menor que la tasa, según la definición teórica.

Sin embargo, cabe pensar si, en el caso de un proyecto de metro, la tasa de retorno de la "última inversión" es apta. Los proyectos de metro generalmente son muy significativos en términos de la proporción del presupuesto para inversión en transportes que consumen. Si consideráramos que el Producto Bruto Interno del país sudamericano mediano fuese US\$ 20.000 millones, y si suponéramos que asignase 1.25% de este monto a inversión en transportes, derivaríamos que la inversión anual en transportes sería del orden de US\$ 250 millones. Tal país podría gastar toda esta asignación para inversión en transportes por construir, quizás, entre 3 y 7 kilómetros de metro. Por lo tanto es probable que la decisión de construir un metro no desplaza un proyecto marginal en el mismo sector de transportes, representado por la "última inversión" a la cual se refiere arriba, sino también proyectos alternativos muy lejanos del marginal. Es lógico así suponer entonces que la tasa de retorno del proyecto marginal sería menor que la tasa de retorno del proyecto inmediatamente más rentable que el marginal, etc. Puesto que el metro probablemente desplazaría no solamente un proyecto marginal, sino además uno que representaría al país beneficios muy superiores al proyecto marginal, la tasa de descuento usada en la evaluación socioeconómica de los proyectos de metro debería ser muy superior a la tasa de descuento que se calcularía según la definición teórica del costo de oportunidad de capital. Las tasas de descuento usadas en las evaluaciones de los metros de América del Sur fluctúan alrededor de 10% por año en el caso de Santiago de Chile y Sao Paulo. Si se reconociese la significación de la escala de los proyectos de metros, esas tasas quizás deberían aumentarse considerablemente. De todos modos, se precisaría realizar una investigación minuciosa para establecer la tasa correcta²⁰.

El costo verdadero del capital invertido en un metro en términos de oportunidades está resumido en forma incisiva por el título de un artículo en el "Journal do Brasil" del 9 de noviembre de 1980: "So O onus de metro impede a Rio de crescer mais rapido", o sea, la economía de Río de Janeiro crecería más rápidamente si no tuviera la carga del metro. De la deuda total del Estado, de Cr\$ 50 mil millones, Cr\$ 41 millones fueron contratados por el metro.

²⁰ Cabe citar al Ministro de Obras Públicas de Chile, el brigadier general Bruno Siebert Helds en "La Segunda" de 9.7.82: "Durante 5 ó 6 años todos los chilenos se dedicaron a pagar la construcción del metro (de Santiago). Costó mil millones de dólares. Eso limitó nuestros recursos y quedaron postergadas otras obras, entre ellas, el Camino Longitudinal". (En Chile hubo muchas críticas acerca de la mala condición de largos tramos de este camino).

3. La relación entre los costos de inversión estimados en los estudios de factibilidad y prefactibilidad y los costos realmente incurridos

En esta tercera sección del capítulo se comparan algunos de los costos de inversión estimados en estudios de prefactibilidad y factibilidad para metros en América del Sur, con los costos realmente incurridos cuando éstos llegaron a ser construidos. Se usan en las comparaciones los costos representados por los precios del mercado, sin incluir los impuestos indirectos, para garantizar su comparabilidad. La cobertura de las investigaciones no fue completa (por no disponer de informaciones completas); sin embargo, una conclusión preliminar es que los estudios llevados a cabo por los especialistas extranjeros en muchos casos subestimaron significativamente los costos de inversión de los metros analizados.

En lo que se refiere a los costos de construcción propiamente dichos, los estudios realizados en Río de Janeiro, publicados en 1968, indicaron que la inversión exigida por la "Linha Prioritaria" sería de 243 millones de dólares aproximadamente, más 57 millones de dólares para el material rodante de 50 trenes de seis vagones y vehículos auxiliares ²¹. La línea prioritaria tendría una extensión de 20 kilómetros, desde Tijuca hasta Ipanema.

Hasta la actualidad se ha construido solamente el tramo Tijuca y Botafogo, y no es posible realizar una comparación exacta de los costos estimados y los incurridos. Sin embargo, la prolongación hasta Copacabana y finalmente a Ipanema conlleva una construcción en condiciones topográficas muy difíciles, y por ello la construcción de la sección más allá de Botafogo debería ser más cara que la sección entre Tijuca y Botafogo. Por lo tanto, si se compara el costo por kilómetro de la línea entera hasta Ipanema, como fue estimado por los consultores, con el costo incurrido de la parte hasta Botafogo, la comparación no sería injusta para los consultores.

En el periódico "Journal do Brasil" del 4 de marzo de 1979, en una serie de artículos sobre el metro de Río de Janeiro, se informó que la Línea N° 1, o sea, la línea prioritaria, costaría Cr\$ 18.200 millones para la ruta de Tijuca a Botafogo, un tramo de 13 kilómetros. Esa suma se traduce en el equivalente de 64 millones de dólares por kilómetro, de la cual 11.6 millones de dólares corresponden al costo de los trenes. Entre mediados de 1963 y febrero de 1979, el Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos subió 115%, y así, usando ese ajuste para actualizar las estimaciones de los consultores, el costo estimado de 1968 sería de 26.1 millones de dólares por kilómetro, más 6.13 millones de dólares por kilómetro para el material rodante, a precios de febrero de 1979. Aunque esos cálculos sean necesariamente aproximados, el resultado es que los estudios de 1968 indicaron que los costos en general serían la mitad de lo que indican las estimaciones de 1979, después de ajustarlas por la inflación. Cabe recalcar que el metro de Río de Janeiro entró en una crisis financiera particularmente severa a fines de 1979, que detuvo la construcción de la Línea 1 durante dos meses. Una de las consecuencias del abandono de las obras durante ese lapso habría sido un aumento de los costos de construcción en comparación con las estimaciones de febrero de 1979 ²².

²¹ Página 29 de la referencia 2.

²² De 1975 a 1981 la construcción del metro de Río de Janeiro costó el equivalente de US\$ 1.836.85 millones. Este monto no incluye los gastos realizados antes de 1975 ni los necesarios para terminar el sistema básico en 1982, pero sí incluiría las sumas invertidas en la Línea 2 y en el premetro. Ver "Journal do Brasil", 22.11.81.

Entre las informaciones contenidas en los artículos de "Journal do Brasil" del 4 de marzo de 1979, se discuten las causas probables del crecimiento de los costos de inversión. Parecería que las estimaciones de los estudios no incluyeron los costos de las expropiaciones. También los costos del traslado y sustitución de las redes de servicios públicos fueron factores influyentes²³.

Además se indica que una parte de la responsabilidad de la subestimación de costos corresponde a las malas condiciones del suelo de la ciudad, aunque el estudio de las condiciones de los suelos y sus impactos en los costos de construcción debería haber sido considerado en los estudios de factibilidad.

La subestimación de los costos de inversión por parte de los consultores parece un poco acentuada en el caso del metro de Sao Paulo que en el de Río de Janeiro. En la referencia 6 de la bibliografía de este trabajo se informa que el costo de las obras civiles, las instalaciones fijas, la administración y los imprevistos de la línea Norte-Sur se estimaron en 115\$ 235 millones, o sea, a razón de 115\$ 14 millones el kilómetro. Expresada en términos de los precios de 1975, esta suma equivale a aproximadamente US\$ 21 millones el kilómetro. Por otra parte, la referencia 28, citando un informe del metro de Sao Paulo de 1976, señala que el costo realmente incurrido llegó a US\$ 35 millones el kilómetro, implicando así que el costo real fuera 64% mayor que el estimado. Además hubo una subestimación importante del costo del material rodante en el caso del metro de Sao Paulo. Según la referencia 6, un tren de seis carros costaría US\$ 900.000 a precios de 1968. En moneda de 1975 esto equivale a aproximadamente US\$ 225.000 por carro. El costo real en este último año fue de alrededor de los 800.000 dólares. (Véase el "International Railway Journal" de octubre de 1976 y el "Railway Gazette International" de enero de 1975).

El costo del metro de Santiago de Chile ha preocupado tanto a la opinión pública como a las autoridades competentes. En 1975 se estableció una comisión de asesoría del metro, presidida por el Ministro Director de la Oficina de Planificación Nacional de ese país, que actualizó los costos proyectados originalmente en los estudios de 1967 a 1969 y, basada en los costos incurridos hasta la fecha de sus investigaciones, proyectó una estimación de lo que costaría la construcción del sistema propuesto. Se concluyó que, a precios constantes, terminar el metro costaría 110% más que lo estimado inicialmente por los consultores en sus estudios de factibilidad.

En 1980 se completó la construcción de la línea del metro de Santiago, quedando la extensión del sistema en 25 kilómetros, incluyendo la Línea 1 y una parte de la proyectada Línea 2. El costo de las obras y de las instalaciones fijas en dólares estadounidenses de 1980 se estimó en aproximadamente 23 millones el kilómetro, según estimaciones no oficiales procedentes de la Dirección General de Metro de la ciudad. Es imposible hacer una comparación exacta con las estimaciones de los consultores debido a que una parte de la ruta del sistema fue modificada, pero se puede efectuar una comparación aproximada. Los consultores consideraron que la construcción total de la Línea 1 y el primer tramo de la Línea 2 costaría 5.17 millones de dólares el kilómetro a pre-

²³ Cabe señalar que en el caso del metro de Santiago de Chile se formó una comisión con representantes del metro y de los servicios públicos de electricidad, cuyo propósito era repartir los costos de tales tareas entre dichos organismos. Se asignó a la Cia. del Metro una parte de estos costos, con lo cual es posible que en algunos casos éste haya contribuido por tal medio a sufragar parte de los costos de mejorar los servicios públicos.

cios de 1969 ²⁴. Si se actualiza este valor a precios de 1980 se obtiene aproximadamente un costo de 12.41 millones de dólares el kilómetro, mientras que el costo realmente incurrido fue de 23 millones, lo que indica que el costo real era 85% mayor que lo estimado. Cabe señalar que la eficiencia de la construcción del metro de Santiago mejoró desde el establecimiento de la comisión de asesoría de 1975, como resultado del cambio en el ambiente sociopolítico del país y de la disminución de la tasa de inflación, lo que permitió una revisión del sistema para compensar a las empresas constructoras por los efectos inflacionarios. Además se adoptaron normas de diseño menos grandiosas.

Los estudios en Santiago aparentemente subestimaron significativamente el costo de los trenes. En un informe preparado por los consultores en 1968, que presenta una descripción del análisis beneficio/costo del sistema propuesto, el costo de un carro de metro se estimó en 570.000 escudos chilenos. El estudio convirtió los valores en moneda extranjera a la moneda chilena usando el tipo de cambio comercial, más bien que reconocer el costo social de las divisas, y así ese valor en escudos equivalía a 98.446 dólares. Actualizando este valor por el Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos, se convierte en 211.465 dólares en precios de 1979. Chile en estos momentos está importando de Francia nueve trenes de chico coches cada uno, cuyo valor FOB alcanza a casi 3 millones de dólares ²⁵, lo que permite suponer que puestos en Santiago su valor sería de aproximadamente 4 millones, aunque otra fuente señala 5 millones ²⁶. Si se usa la estimación más baja, o sea, 3 millones, habría que aumentar la estimación de los consultores en 184% para llegar al costo real, habiéndose ajustado por la inflación. Si el costo por tren fuese de 5 millones de dólares, el porcentaje correspondiente sería de 373%.

Las razones para la subestimación de los costos del metro de Santiago no pudieron ser investigadas en detalle. Sin embargo, cabe señalar que un director de la Compañía Chilena de Consultores que se asoció con las empresas francesas que realizaron los estudios para el metro de Santiago, dijo recientemente que la culpa residía parcialmente en los aumentos en los precios de los equipos franceses ²⁷. Esto indicaría que el incremento de precios tecnológicos en Francia fue superior a la inflación mundial. Entre 1972 y enero de 1979 el Índice de Precios de Bienes Industriales en Francia subió en 75%, que se traduce en un alza del 108% si fuese expresada en términos del dólar estadounidense. Un indicador de la inflación mundial es el Índice de Precios al Consumidor en Estados Unidos, que subió en solamente 63% en ese período. Por lo tanto, pareciera que los precios de los equipos franceses efectivamente subieron a tasas excepcionales desde la realización de los estudios hasta ahora, pero no lo suficiente como para explicar toda la diferencia entre los precios actualmente pagados por Chile y los precios estimados por los consultores. Es probable que los altos costos de los trenes comprados por el metro de Santiago y los altos costos de algunos otros equipos tengan que ver con la complejidad del sistema, que usa una pista de concreto con vagones de ruedas con neumáticos, en adición a rieles y ruedas de acero de los sistemas convencionales. Dicha complejidad no fue adecua-

²⁴ Calculado del Estudio del Sistema de Transporte Metropolitano de Santiago de Chile, BCEOM, SOFRETU, CADE, Tomo V, julio 1969, citado en Informe Económico de "El Mercurio" de Santiago, mayo de 1980.

²⁵ La Tercera de la Hora", Santiago, 28 de septiembre de 1980.

²⁶ Referencias 14 y 36. Este costo representa el valor del tren puesto en Santiago.

²⁷ Informe Económico de "El Mercurio", Santiago, mayo de 1980.

damente tomada en cuenta en el análisis beneficio/costo de 1968. Además hay que recordar que pocos fabricantes en el mundo son capaces de producir equipos para el sistema de metro de Santiago y, por lo tanto, las autoridades chilenas no tienen la flexibilidad de elección de que gozan las empresas de metro en otros países cuando escogen proveedores de equipos.

En Caracas también los costos de inversión superan en forma significativa estimaciones hechas antes de que las obras fueran iniciadas. Sin embargo, cabe señalar que la Compañía del Metro de Caracas emplea un sistema riguroso de control de costos y abre todos los contratos importantes a licitación internacional para que los costos de las obras y de los equipos no se incrementen de forma no necesaria. El caso de Caracas parece ilustrar que, aunque la instalación de un metro sea manejada en forma muy eficiente, los costos resultantes aún superan las estimaciones.

El Cuadro N° 2 muestra que, en precios constantes, el costo real de la línea prioritaria del Metro de Caracas, por el eje central de esa ciudad entre Propatria y Petare/Palo Verde, sería un 94% mayor que la estimación hecha en 1972 antes del Inicio de las obras de construcción.

CUADRO N° 2

COMPARACION ENTRE COSTOS ESTIMADOS Y COSTOS REALES DE LA LINEA ENTRE PROPATRIA Y PETARE-PALO VERDE DEL METRO DE CARACAS, EN MILLONES DE BOLIVARES DE 1981, POR KILOMETRO

<i>Descripción</i>	<i>Costo estimado</i> ²	<i>Costo real</i> ³	<i>Porcentaje en que el costo superó el Estado</i>
Derecho de vía	12.89	13.81	+ 7%
Preconstrucción	3.35	22.79	+ 580%
Obras Civiles	102.19	177.50	+ 74%
Inspección	9.42	18.21	+ 93%
SUBTOTAL INFRA.	127.85	232.31	+ 82%
Material Rodante	25.03	37.32	+ 49%
Otros Equipos	20.03	53.97	+ 169%
Inspección	2.25	9.89	+ 340%
SUBTOTAL EQUIPOS	47.31	101.19	+ 114%
T O T A L	175.16	333.49	+ 90%
(Estudios con Estudios) (No se incluyó)		6.57	—
(Total con estudios y proyec.)	175.79	340.06	+ 94%

1 Se refieren a la línea entre Propatria y Petare, donde se pretendía terminar el proyecto. Los costos reales tratan de esta línea prolongada desde Petare a Palo Verde, donde hay una urbanización importante de construcción muy reciente. Para que los costos estimados y reales fuesen comparables se convirtieron en valores por kilómetro. Aun así no serían exactamente comparables, puesto que los reales incluyen la pequeña sección entre Petare y Palo Verde no incluida en los estimados; sin embargo, cualquier error sería mínimo. El costo real por kilómetro de la línea de Propatria a Petare sería un poco mayor que lo que se muestra en la segunda columna del cuadro, puesto que el costo de la prolongación a Palo Verde sería más barato que el costo promedio.

2 De "Table 7" de "Caracas Metro: Economic and Financial Aspects", presentado en el Simposio Pan-Americano de Tránsito Rápido, Caracas, octubre de 1972, por el Ing. José González L., Jefe de la Oficina Ministerial de Transporte. Los costos fueron actualizados a través del índice de precios al consumidor de Venezuela de 1972, agosto de 1981, según varios tomos de Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional.

3 De resumen General de Costos: Costo total del proyecto. C "A" Metro de Caracas, octubre de 1981.

Cabe señalar que Caracas es probablemente la ciudad sudamericana en que un metro es más factible, por tratarse de una urbe muy lineal con una densidad demográfica bastante alta. Aun así, se cree en la ciudad que el metro no tendría éxito en atraer al transporte público un

porcentaje importante de los motoristas de automóviles particulares. Se ha estimado que la línea Propatria-Petare reduciría en 4% el número de viajes en automóvil particular en las horas de mayor movimiento²⁸.

En 1972 se calculó que la tasa interna de retorno de la línea Catia (Propatria)-Petare sería aproximadamente 19.5%, lo que estimó como un valor aproximadamente alto en comparación con las tasas de otros proyectos de inversión en el sector público o en relación al costo de capital en Venezuela, que se estimaba en 10%²⁹. Aunque es imposible reestimar en forma exacta la tasa de retorno con el costo real de la inversión, parece que si se sustituye el costo real, en lugar del costo estimado en 1972, la tasa de retorno caería desde 19,5% a 13% por año. Para que el proyecto fuese no rentable los costos tendrían que ser 52% superiores, aún suponiendo que los proyectos rentables deberían generar una tasa de 10% anualmente por lo menos. Hay que notar que los costos "reales" no incluyen ajustes por concepto de los precios sombra ni otros componentes posiblemente importantes, tales como las molestias al tráfico de superficie en las fases de construcción. Por lo tanto, la alta tasa de retorno estimada en 1972 debería convertirse en una tasa mucho más baja para justificar el proyecto.

La Quarterly Economic Review para Venezuela, del tercer trimestre de 1980 de la "Economist, Intelligence Unit", expresa que los costos están subiendo y la primera línea costaría 12 mil millones de bolívares, según estimaciones recientes, en lugar de los 7 mil millones anticipados. La autoridad responsable del metro tiene que escoger entre pagar el incremento o negarse a pagar y correr el riesgo de incurrir en largas demoras antes de que se encuentre un nuevo contratista. El gobierno está dando prioridad al proyecto y está contribuyendo con 4 mil millones de bolívares adicionales (un bolívar valía aproximadamente 23 centavos de dólar en aquella época). Aunque esta información pueda equivocarse con respecto de los costos en términos absolutos, ilustra bien las opciones poco atractivas que las autoridades tienen que afrontar cuando toman conciencia de que los costos superarían en forma significativa los estimados³⁰.

Hay que recordar que la tendencia a subestimar los costos de inversión parece endémica en todos los subsectores de transportes, y en todas partes del mundo. Hay ejemplos bastante conocidos, en los cuales los costos reales llegaron a ser significativamente superiores a los estimados al momento de aprobar los proyectos, entre los cuales figuran el Metro de Washington, D.C., en Estados Unidos, el avión supersónico anglo-francés Concorde, el puente entre Río de Janeiro y Niteroi, el cazabombardero europeo Multi-Role-Combat-Aircraft, el puente sobre el Humber en Inglaterra, el ferrocarril trasandino entre la Argentina y Chile, y muchos más. Sin embargo, el saber que otras personas tienen la misma enfermedad no reduce el propio dolor.

²⁸ Cargas impositivas a los usuarios de la vialidad del área metropolitana de Caracas público por el Gobierno de Venezuela, Banco Mundial y Alan M. Voorbees y Assoc. Caracas, 1973.

²⁹ Caracas Metro: Economic and Financial Aspects, presentado por el ing. José González Lander en el Simposio Pan-Americano sobre Tránsito Rápido, Caracas, octubre de 1972.

³⁰ Dice el reportaje que el costo de la primera línea sería 12 mil millones de bolívares. Según la contabilidad de la Compañía de Metro de Caracas, en precios de 1981, el costo de la línea prioritaria, o sea, la de Propatria de Palo Verde, no superaría los 7 mil millones que el costo de la segunda línea, de Caricua a Silencio, sería aproximadamente 5 mil millones. El costo combinado de las dos líneas se estima en un poco menos que los 12 mil millones de bolívares.

Los proyectos antes mencionados y los metros ya existentes en América del Sur o en fase de construirse tienen algunas semejanzas interesantes entre sí. Todos estos proyectos eran muy complejos, y en la época de su planificación los equipos que los analizaron no pudieron contar con mucha experiencia en la planificación de proyectos de su categoría, porque muchas veces los proyectos estaban en la frontera de la tecnología (o como en el caso de los metros de América del Sur, su aplicación en esta región no tenía ninguna experiencia precedente, excepto el caso bastante histórico de Buenos Aires). Los metros siempre serán proyectos muy complejos, por lo que es de esperar que los equipos que analicen los proyectos en el futuro puedan mejorar la calidad de sus análisis, tomando en cuenta la experiencia desarrollada en construcción y operación de los metros de Caracas, Rio de Janeiro, Santiago y Sao Paulo, y las ampliaciones al sistema de subterráneos de Buenos Aires.

Si los costos realmente incurridos fueran comparados con los beneficios, el valor neto de los metros de América del Sur sería visto bajo una luz diferente. Es posible que si las autoridades competentes hubieran sabido cuáles serían los costos verdaderos de los metros antes de empezar la construcción, en estos momentos habría menos metros en la región. En este contexto cabe citar un comentario del señor Edgar Koester, el entonces Director del Metro de Santiago de Chile, contestando una pregunta a una periodista sobre la justificación del metro de esa ciudad: "...si hoy en día estuviéramos ante la alternativa de iniciar el metro y se comparara esa decisión con otras obras, creo que el resultado no sería favorable al metro ...".

VI. LA ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS METROS

Los métodos de evaluación de los proyectos de transporte son bastante complejos. Sin embargo, una vez obtenidos los resultados de los modelos de simulación, se trata básicamente de comparar la reducción de los costos operacionales del sistema de transportes en la condición previa al proyecto con la del proyecto realizado. Esa reducción valorizada en costos sociales se compara con el costo de la inversión en el proyecto y si la reducción en los costos excediera de los costos de la inversión, el proyecto sería declarado rentable desde el punto de vista socioeconómico. En la realidad, las evaluaciones de proyectos son mucho más complejas que lo descrito, pero probablemente tendería a confundir más que a aclarar, si en este artículo se tratara de explicar los detalles de los métodos actualmente usados³².

Este capítulo se centrará en ciertos aspectos de las evaluaciones socioeconómicas de los metros de América del Sur que no precisan de un conocimiento profundo de los métodos de análisis de beneficio/costo para que sean entendidos. Las evaluaciones de los metros de Caracas, Santiago, Sao Paulo y otras ciudades de la región en los últimos años del decenio de los sesenta fueron, de todas maneras, muy simplificadas y no incorporaron ciertos avances importantes desarrollados en otros países en esa época. Los métodos usados no eran capaces de estimar precisamente los beneficios de los proyectos. Por ejemplo, ya se habían desarrollado ciertas metodologías en esos tiempos para estimar el cambio

³¹ "La Tercera de la Hora". Santiago de Chile, edición del 28 de septiembre de 1980.

³² El lector interesado en este tema se puede referir a la publicación número 35 en la bibliografía.

en bienestar que percibe un pasajero cuando, en algunos de los sistemas que se van comparando, viaja en automóvil, mientras que en el otro viaja en locomoción colectiva.

Por otro lado, algunas de las evaluaciones de esa época estuvieron basadas en principios cuyo razonamiento es dudoso. Por ejemplo, en Santiago de Chile los consultores emplearon un modo ³³ que simula el patrón de desarrollo urbano en función de la accesibilidad ofrecida por el sistema de transporte. El modelo fue aplicado tanto al caso con la red de transporte masivo (Metro) como sin ella, dando como resultado dos patrones diferentes del desarrollo, variando entre si en términos de la distribución por zona de la población de actividad económica. Pero la evaluación del metro no reconoció que el costo de desarrollo difería según qué patrón existiese. También en el estudio de factibilidad del Metro de Sao Paulo se hicieron varios análisis cuya base lógica parece discutible. Por ejemplo, se estimó el flujo de pasajeros que usarían el Metro de una manera pragmática sin utilizar el valor del pasaje cobrado entre las variables explicativas. En la evaluación financiera del sistema se calculó el valor del pasaje de manera que el Metro apareciese con un desempeño satisfactorio. Es posible que los viajeros estarían dispuestos a no pagar las tarifas así calculadas y, por lo tanto, solamente usarían el Metro si se retirasen las líneas competitivas de ómnibus. Cualquier Metro que necesite que los servicios competitivos sean retirados para que atraiga un número adecuado de usuarios, tiene un valor social muy dudoso.

Un componente de los costos operacionales del transporte es el costo del tiempo personal consumido en los viajes. El problema de la correcta especificación de los valores de tiempo personal no será tratado aquí ³⁴. No obstante, hay que señalar que la base de los valores usados está en investigaciones estadísticas, que tienen la meta de identificar cuánto pagarían los viajeros por ahorrar una unidad de tiempo de viaje. Los valores así establecidos podrían ser usados como valores de tiempo en los análisis de beneficio/costo. En general, las evaluaciones de los metros en América del Sur han usado interpretaciones de valores de tiempo establecidos estadísticamente en otros países según ese principio. El método estadístico implica que el valor del tiempo de las personas con mayores ingresos sea mayor que el valor del tiempo de las personas de menores ingresos y, por lo tanto, la ponderación asignada a la primera categoría de personas en las evaluaciones del transporte urbano tiende a exceder la asignada a las personas de la segunda categoría. Esto podría ser difícil de aceptar desde el punto de vista político. Otro problema es la valoración del tiempo en diferentes modos de viaje. Estudios llevados a cabo en Inglaterra y en Francia en la época de los estudios de los metros sudamericanos revelaron que el costo del tiempo, en las colas de espera, o a pie entre paradas, estacionamientos o estaciones y los orígenes y destinos de los viajes (o sea, casas, oficinas, fábricas, etc.), valía dos o tres veces de lo que valía el tiempo en el vehículo (sea ómnibus, tren o automóvil). Esos resultados generalmente se han visto confirmados por otras investigaciones en los mismos países y en otros. En una ocasión, por lo menos, los autores del informe de uno de los estudios de Metro realizados en América del Sur en esa época, indicaron que conocían los resultados de tales investigaciones, pero que no lo usaron en la evaluación del Metro, por razones que no especificaron.

³³ El modelo fue del tipo "Lowry" (véase la referencia 19). Una desventaja de este tipo de modelo es que es prácticamente imposible su calibración en una manera conceptualmente atractiva.

³⁴ Véase la referencia 6.

Es una característica de los metros que, en comparación con la locomoción de buses, reducen relativamente el tiempo gastado en el vehículo, pero aumentan el tiempo a pie hacia y desde las estaciones o paradas, y probablemente aumentan el tiempo gastado en las esperas, especialmente si se considera la mayor probabilidad de tener que transbordar. Aunque algunos estudios han reconocido que los metros tienden a incrementar el gasto de tiempo fuera del vehículo ³⁵, no se conoce ningún estudio hecho por empresas consultoras que valore más el tiempo en las esperas y a pie que el tiempo en los vehículos de locomoción. Aun en un estudio preliminar de un Metro para una ciudad de América del Sur, concluido hace muy poco, en 1980, los consultores usaron valores de tiempo que no distinguían entre el tiempo gastado dentro del vehículo y el incurrido fuera de él ³⁶.

En las evaluaciones de los metros en América del Sur es muy común que, en primer lugar, la alternativa que simule la operación del Metro sea la única opción comparado con otra opción básica, que representa la continuación de las tendencias existentes en el transporte urbano y, en segundo lugar, la opción básica sea simulada en condiciones tales de operación que las autoridades urbanas no la podrían tolerar sin tomar alguna acción. Estas dos consideraciones están vinculadas entre sí, pero pueden ser discutidas separadamente.

El Metro no representa la única medida que puede ser adoptada para mejorar las condiciones del transporte urbano. Las opciones basadas en el autobús probablemente no han sido exploradas suficientemente en muchas ciudades de América del Sur, excepto en ciudades tales como Curitiba, Porto Alegre y Sao Paulo, en Brasil. Parece que en ninguna de las evaluaciones de los metros actualmente en construcción en la región, se comparó la opción de un Metro con un sistema moderno basado en los omnibuses, excepto en uno o dos casos en que se agregó inadecuada y tardíamente la opción autobusera. Por ejemplo, en Caracas, después de la evaluación que comparó el Metro en el sistema existente, hubo una simulación y evaluación de una opción que contempla la construcción de una vía exclusiva para bus que no dio una representación justa de las ventajas de los buses. Entre otras cosas, no se contempló que los buses asignados a dicha vía formasen un sistema integrado de recorridos que también utilizaran la red regular de calles para dar de esa manera un nivel de servicio rápido y conveniente que redujera la necesidad de transbordar.

Si se considera el caso de Santiago entre el centro y los barrios donde vive la mayoría de las personas de mayores ingresos, generalmente paralelas a la ruta de la extensión de la Línea 1 del Metro, hay tres avenidas principales de gran capacidad con cuatro o más pistas. Una de éstas lleva tráfico siempre en el sentido hacia el centro, otra lleva tráfico en dirección opuesta y la tercera es reversible, dependiendo de la hora del día. Si una parte de la capacidad de esas avenidas estuviese reservada para omnibuses expresos, es muy probable que los pasajeros que actualmente usan esta sección del Metro preferirían ser transportados en buses de alta velocidad que no tuvieran necesidad de detenerse frecuentemente y que pasaran mucho más cerca de sus casas y lugares de empleo que el Metro. Pero esa solución, evidentemente, no fue considerada por los especialistas que hicieron la evaluación del Metro. Habría

³⁵ Véase, por ejemplo, la referencia 7.

³⁶ Cabe decir que los múltiplos de dos o tres usados para derivar un valor de tiempo fuera del vehículo diferente del valor del tiempo dentro de éste son probablemente más altos que los factores justos en condiciones latinoamericanas.

necesitado una inversión muy pequeña en infraestructura. En algunos casos ese tipo de solución exige una inversión negativa, puesto que si los autobuses corrieran más rápidamente podrían transportar la misma cantidad de pasajeros en un tiempo dado con menos buses.

La situación en otras ciudades es a veces muy semejante a la de Santiago, como el caso de Caracas, por ejemplo. La revista "Railway Gazette International", de febrero de 1976, contiene un artículo en el que se dice que "Caracas está en un valle de unos dos kilómetros de ancho rodeado de montañas. El congestionamiento de su tránsito continúa, pese a la construcción de no menos que cinco avenidas paralelas de seis u ocho fajas cada una. Esas avenidas están separadas por sólo unos 200 ó 400 metros la una de la otra". Nótese que Caracas es una ciudad esencialmente lineal y que la primera línea del Metro sigue su eje principal.

Sería razonable suponer que si una parte de la capacidad de las avenidas fuese transferida exclusivamente al uso de omnibuses, especialmente en las horas punta, la conveniencia de construir un Metro sería menos obvia, para decir lo menos, y quizás su justificación no pudiera ser demostrada.

En Río de Janeiro también hay avenidas urbanas de alta velocidad y capacidad que hubieran podido aminorar la aparente necesidad de construir el Metro si los estudios pertinentes hubieran comparado el Metro con la alternativa de que una parte de la capacidad de dichas avenidas fuese reservada para buses expresos. El caso de Río de Janeiro no es tan claro como algunos otros. Santiago, por ejemplo, pero es posible que la menor utilización de las avenidas Atlántica, Princesa Isabel y Venceslay Brás, y el Aterro ofreciera un competidor serio al Metro entre Copacabana y el centro, que exigiría una inversión casi nula en lugar de los trescientos millones de dólares, por lo menos, que cuesta ese tramo del Metro.

La alternativa básica comparada con la del Metro generalmente se ha simulado como si estuviera operando en condiciones intolerables. Es cierto que en las ciudades de la región la demanda de transporte está aumentando y que seguirá creciendo: una gran parte de ese crecimiento estaría representado por la movilización particular en automóvil. Pero las ciudades están reconociendo, finalmente, que es imposible planear para acomodar el automóvil y que su uso tiene que ser restringido en las áreas centrales, especialmente en las horas de punta. Hasta ahora, excepto en unos pocos casos, la libertad del automóvil particular aún no ha sido controlada de una manera eficaz y quedan muchas posibilidades todavía para aumentar la capacidad del sistema vial de las ciudades al transferir espacio vial desde los automóviles a los autobuses, hay que recordar que el transporte de una persona en autobús precisa de más o menos 8% del espacio vial que necesitaría un automóvil en las horas punta. Esa proporción indica que hay posibilidades muy grandes de aumentar la capacidad del sistema de transporte de superficie de las ciudades de la región sin tener que invertir mucho en infraestructura.

Pero los especialistas de transporte urbano que evaluaron los metros de América del Sur desconocieron dicha potencialidad. Por ejemplo, en Sao Paulo la evaluación de los beneficios directos del Metro fue hecha estimando un tiempo por pasajero-kilómetro, como si el viaje fuese realizado: a) por bus y b) por Metro. Los beneficios fueron estimados en función de la mayor rapidez asociada con el Metro. Se supuso que el Metro llevaría a las personas a una velocidad media de 35 km/hr, los omnibuses viajarían, según los especialistas, a la velocidad media de 4.8 km/hr en la hora de mayor movimiento y de 9.6 km/hr en otras horas.

Es posible que las velocidades de los buses en el centro de ciudades tales como Sao Paulo permanezcan en la faja de 5-10 km/hr, aun cuando el manejo de los transportes urbanos sea muy eficiente. Pero es muy dudoso que una autoridad urbana como la de Sao Paulo determine que las velocidades medias de los buses en viajes suficientemente largos como para que se capten por el Metro, bajen hasta los valores supuestos por los consultores. Actualmente, en una sola faja en Sao Paulo, de varios kilómetros de extensión con frecuentes paraderos, transitan 300 buses por hora a una velocidad de 19 kilómetros por hora ³⁷.

En un estudio concluido recientemente en Quito, en la evaluación del beneficio/costo, la alternativa del sistema de transporte masivo (Metro) fue comparada con una sola, que representaba la continuación del sistema existente de transporte urbano ³⁸. Como en el ejemplo de Sao Paulo, 12 años antes, en la alternativa básica, los omnibuses, según los especialistas, serían operados a velocidades muy bajas, reflejando una ineficiencia en la dirección de los transportes urbanos que debería ser tolerada. Se supuso que la velocidad media de los buses caería de 12 km/hr a 8 km/hr en el año 1995.

En otro caso, Santiago de Chile, la simulación de la alternativa que fue comparada con la que contenía el Metro dio por sentado que la dirección del sistema de transportes sería ineficiente, pero de una manera muy particular. Los especialistas consideraron la posibilidad de que hubiese que proveer espacio vial suficiente para la demanda de tránsito en la hora de punta. Esa demanda fue calculada sin suponer que podría haber un límite fijo en la cantidad de automóviles que pudieran entrar al centro de la ciudad. Los especialistas estimaron que el Metro captaría una parte de los viajes que tendrían que realizarse en autobús o coche particular si no hubiera Metro. Esa transferencia de la demanda hacia el Metro desde la superficie reduciría la inversión que sería necesaria en vías y edificios de estacionamiento de autos en el centro de la ciudad. Se supuso que los costos de esas inversiones, que resultarían innecesarios si el Metro fuera construido, serían un ahorro atribuible al Metro.

Todo lo dicho indica la conveniencia de tratar de mejorar fundamentalmente la calidad de la evaluación de los beneficios que emanarían de los sistemas del Metro. Por una parte, las mejoras son técnicas y, por otra, tienen que ver con la lógica y con una comprensión adecuada del funcionamiento de los transportes urbanos. Quizás la calidad de la estimación de los beneficios mejoraría notablemente si expertos sudamericanos, más conocedores de la economía de los transportes urbanos en la región, asumieran la responsabilidad de los análisis de factibilidad.

Son varias las sugerencias que podrían mejorar la calidad técnica de los estudios, por ejemplo, el que haya investigaciones profundas sobre el valor del tiempo de las personas para las condiciones latinoamericanas. Pero las sugerencias de naturaleza puramente técnica son probablemente las menos importantes. Las evaluaciones futuras deberán ser más certeras que algunas realizadas en el pasado. Es importante reconocer que es imposible, verdaderamente, justificar una inversión en un Metro sin haber anteriormente comparado otras opciones, especialmente las que optimizarán la eficiencia. Hay que recordar que la capacidad latente en el sistema actual de calles y avenidas es generalmente muy alta y que podría ser utilizada plenamente si se adoptase una política destinada a transferir el espacio vial desde los vehículos que lo usan de

³⁷ Referencia 30.

³⁸ Véase la referencia 7.

manera menos eficiente hacía los que lo usan más eficientemente. En algunas ciudades de la región, la acción que se ha tomado hasta ahora para aumentar la capacidad del sistema vial a fin de mover pasajeros es muy poca. Los metros exigen grandes inversiones y, como se ha señalado en este artículo, la magnitud verdadera de esas inversiones solamente se hace aparente cuando las obras han progresado tanto que hay pocas opciones, excepto continuarlas.

Hay que buscar urgentemente las medidas que puedan presentar alternativas factibles al Metro. Las pistas reservadas para los omnibuses expresos son una opción muy atractiva. Otra, que puede ser combinada con la primera, es prohibir a los autos particulares el uso de las vías principales y del centro de la ciudad en las horas entre las 7 y las 10 de la mañana, por ejemplo. Es probable que haya situaciones en América del Sur donde los metros realmente se justifiquen, pero esto no se sabrá antes de investigar todas las alternativas.

BIBLIOGRAFÍA

1. *International Railway Journal*, Falmouth, Inglaterra. Varias ediciones, 1975-1980.
2. José Carlos Mello, *Planejamento dos Transportes*, McGraw-Hill do Brasil. São Paulo, 1975
3. *O metro do Rio de Janeiro e o futuro sistema integrado de transporte de massa*, Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro, octubre, 1976.
4. *Railway Gazette International*, IPC Transport Press, Londres, Inglaterra. Varias ediciones, 1975-1980.
5. *Ampliación Línea Dos del Metro*, Curso Interamericano en preparación y evaluación de proyectos. Universidad Católica de Chile/ODEPLAN, Santiago de Chile, junio, 1979.
6. *Sistema Integrado de Transporte Rapido Coletivo de Cidade de São Paulo*, Hochtief, Montreal y Deconsult, São Paulo, 1988.
7. *Sistema Transporte Rápido Masivo: Quito*, julio, 1980.
8. "Forum: Transporte Masivo en Lima Metropolitana", *Urbanismo y Planificación*, N° 35-36. Instituto de Urbanismo y Planificación del Perú, Lima, Perú, abril, 1980.
9. *Evaluación Económica de la Línea "F" de Subterráneos y de las prolongaciones de las Líneas "B" y "D"*, Secretaría de Estado de Transportes y Obras Públicas, Buenos Aires, enero, 1975.
10. *La Tercera de la Hora*, Santiago de Chile, 28 de septiembre de 1980.
11. *El Mercurio*, Santiago de Chile. Varias ediciones.
12. *Journal do Brasil*, Río de Janeiro. Varias ediciones.
13. *The Financial Times*, Londres. Edición del 24 de octubre de 1977, etcétera.
14. Diagnóstico de los Problemas del Transporte del Area Metropolitana, INECON Ltda., Santiago de Chile, septiembre, 1979.
15. *El Metro*. Jorge Espinoza Ulloa. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, 1975.
16. *A Regional History of the Railway of Great Britain*, volumen - 3 Greater London, H.P.. WHITE, Phoenix House, Londres, 1963.
17. *Planificación Analítica del Transporte*, Lane, Powel y Smith. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1975.

18. *Estudio Preliminar del Transporte de la Región Metropolitana*, Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas, Buenos Aires, 1972 y 1973.
19. *Estudio del Sistema de Transporte Metropolitano de Santiago de Chile*, BCEOM, SOFRETU y CADE para Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Chile, Santiago, 1968/69. Varios tomos.
20. *Elementos de Análisis de Costos-beneficios*, E. J. Mishan, Zahar Editores, Río de Janeiro, 1975.
21. *Cost-benefit analysis*, editado por Richard Layard, Penguin, Londres, 1976.
22. El transporte urbano en América Latina, por Ian Thomson, en *Revista de la CEPAL*, agosto de 1982.
23. *Quarterly Economic Review*, Argentina, 4º trimestre de 1980. Economists Intelligence Unit, Londres. (También otras ediciones de la misma serie).
24. *Investigación sobre algunos aspectos de la influencia que ejerce el automóvil privado en la sociedad latinoamericana*, por Ian Thomson, por publicarse en colección sobre medio ambiente y estilos de desarrollo por Fondo de Cultura Económica. México.
25. *Estudio de una red de trolebuses en la ciudad de Santiago*, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Metro, Santiago de Chile, agosto de 1980.
26. *Labyrinths of Iron*, Benson Bobrick, Newsweek Books, New York, 1981.
27. *Relatório da Administração* 1980, Companhia de Metropolitano de São Paulo, São Paulo 1.
28. *Planetajamento dos Transportes Urbanos*, José Carlos Mello. Editora Campus, Río de Janeiro, 1981.
29. *Urban and Regional Models in Geography and Planning*, A. G. Wilson Wiley, London and New York, 1974.
30. COMONOR, Boletín Técnico de la Companhia de Engenharia de Trafego de São Paulo, São Paulo, 1977.
31. SUBTERRANEOS (una raza que se extingue) en *Mercado*, de 26/II/81, Buenos Aires.
32. *Metro de Caracas*, C. A. Metro de Caracas, Caracas, 1979.
33. *Caracas Metro: Economic and Financial Aspects*, por el Ing. José González Lander y presentado en el Simposio Panamericano sobre el Tránsito Rápido, Caracas, octubre de 1972.
34. *Transport Engineering Economics*, Ian G. Heggie, McGraw, Hill, Londres. 1972.
35. *The Economics of Transport Appraisal*, A. J. Harrison, Croom Helm, Londres, 1974.
36. *Evaluación de Alternativas a la Red de Transporte Colectivo Independiente de Santiago*. Departamento de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1981.