

El transporte urbano en América Latina

Consideraciones acerca de su igualdad y eficiencia

*Ian Thomson**

Las condiciones de viaje de todos los habitantes urbanos de América Latina se ven agravadas por altos niveles de congestión, pero los estratos de menores ingresos padecen una situación especialmente aguda puesto que suelen verse limitados al uso del autobús, gastando así en viajar una mayor proporción de su tiempo y de su ingreso que los estratos más adinerados.

En la región existen tres medios principales de transporte público: el autobús, el tren suburbano y el metro o subterráneo. En términos generales, el primero de ellos es el medio más usado aunque suele ser el menos favorecido por la política pública; en efecto, tanto el tren suburbano como el metro son habitualmente subvencionados por el Estado mientras que el autobús recibe subsidios sólo en casos excepcionales, y a veces aporta en forma de impuestos y tasas, más de lo que recibe. En consecuencia, para mejorar las condiciones de viaje de los estratos de menores ingresos sería necesario favorecer al transporte por autobús.

En este sentido, el autor sugiere que una medida imprescindible debería ser la reducción de la congestión causada por los automóviles particulares y los taxis a fin de aumentar la fluidez de los autobuses, lo que podría lograrse por medio de un sistema de peaje o gravámenes. De esta manera, se utilizaría mejor la infraestructura existente al transferir el espacio vial hacia los medios que lo utilizan más moderadamente, reduciendo así las presiones por aumentar la capacidad física de la red de transporte urbano —sea por la construcción de metros o de nuevas vías para el tránsito de superficie—, mejoraría el nivel de servicio ofrecido por los autobuses y, eventualmente, reduciría el costo de los pasajes.

*Funcionario de la División de Transporte y Comunicaciones.

I

Relación entre ingreso familiar y accesibilidad

1. Trazado urbano e ingreso

Indudablemente los problemas asociados a la urbanización constituyen uno de los mayores desafíos que hoy debe enfrentar América Latina. De todas maneras, cabe tener presente que la urbanización en la región es, en su mayor parte, un fenómeno relativamente reciente. En 1963 se escribía: "El estudio de la urbanización en América Latina es relativamente nuevo porque es bastante reciente el desarrollo de cualquier población urbana de importancia".¹ Debido en gran parte al hecho de que aquí la ciudad alcanzó su madurez en una época distinta a la de los países industrializados, presenta características diferentes cuyas consecuencias no siempre son adecuadamente apreciadas.

A los fines del presente estudio una de las diferencias más importantes entre muchas ciudades de América Latina y otras del Norte, se debe a la distribución espacial de las clases sociales dentro de las mismas. Es un hecho conocido que los barrios interiores de las ciudades del Norte están habitados a menudo por miembros de las clases sociales menos privilegiadas, con frecuencia inmigrantes que acaban de llegar y viven en condiciones ambientales y económicas seriamente deterioradas. Entre los ejemplos más conocidos: Harlem en Nueva York y Brixton en Londres. También es cierto que las familias de mayores ingresos de las ciudades del Norte a menudo se desplazan hacia los barrios exteriores donde las condiciones ambientales son más atractivas para ellas.

Estas tendencias no son por supuesto desconocidas en las ciudades de América Latina, pero aquí son mucho más débiles que en las del Norte. La situación varía de una ciudad a otra, pero por lo menos en algunas no parece que exista en América Latina ninguna correlación entre el ingreso familiar medio en distintas zo-

¹W. Stanley Rycroft y Myrtle M. Clemmer, *A Study of Urbanization in Latin America*, Commission on Ecumenical Mission and Relations, The United Presbyterian Church in the USA, 1963.

nas de la ciudad y la ubicación de zonas dentro de la misma, o que exista alguna tendencia que indique que las zonas de mayores ingresos están más cerca del centro de la ciudad.² Las razones de esta diferencia entre las ciudades de América Latina y las del Norte varían de un caso a otro; entre ellas están los sistemas inadecuados de transporte de muchas ciudades latinoamericanas que hacen que los prolongados viajes diarios hacia y desde el trabajo sean poco atractivos; el recurso, a veces adoptado en América Latina, de transferir a los habitantes de bajos ingresos de la ciudad desde las 'favelas' o 'rancheríos' relativamente céntricos a casas y departamentos más permanentes y más alejados del centro de la ciudad; y las diferentes características culturales de los latinoamericanos y de los países del Norte con respecto a sus distintos requerimientos en materia de bienes y servicios de recreación.

En el gráfico 1 se considera el caso de la región estudiada en los análisis de viabilidad del metro de São Paulo. Los datos se refieren a una muestra del 20%³ de las aproximadamente 190 zonas de tránsito en que se dividió la región estudiada e indican que es posible que exista alguna tendencia de los habitantes de mayores ingresos a vivir más cerca del centro de la ciudad. Del análisis de correlación para la totalidad de las 190 zonas no se deduce ningún resultado estadísticamente concluyente, pero se observa que la zona de los mayores ingresos estaba a 4.3 kilómetros del centro, mientras que la de menores ingresos estaba a 14.5 kilómetros de distancia. Cabe concluir, sin riesgo alguno, que en São Paulo no existe por cierto ninguna tendencia perceptible entre los ciudadanos de mayores ingresos a vivir más alejados del centro.

El cuadro 1 se refiere a la región metropolitana de Buenos Aires. En la primera columna figuran los ingresos familiares medios en que se clasificaron las zonas de tránsito; en la segunda columna figura el índice medio de 'accesibilidad' de los respectivos grupos de zonas o,

en forma más precisa, una medida de las facilidades existentes para llegar desde sus residencias a las zonas de la ciudad donde hay mayores factores de atracción, por ejemplo a aquellas donde hay concentraciones de empleos. Se muestra que existe una tendencia que indica que las zonas con menores ingresos tienen peor accesibilidad. Esto no implica necesariamente que los grupos de menores ingresos vivan más alejados del centro de la ciudad, aunque ello es probable que también sea cierto, pero sí implica que los grupos de menores ingresos por lo general deben viajar más para llegar a su destino, es decir, a los lugares de empleo y de recreación.

Cuadro 1

RELACION ENTRE INGRESO FAMILIAR,
ACCESIBILIDAD Y TASAS DE GENERACION
DE VIAJES PARA LA REGION
METROPOLITANA DE BUENOS AIRES, 1970

| Ingreso medio familiar por zona en pesos mensuales | Indice de accesibilidad | Viajes diarios generados por familia |
|--|----------------------------|--|
| Hasta 600 | 4.44 | 4.45 |
| 600 - 800 | 8.97 | 5.09 |
| 800 - 1 000 | 8.99 | 5.13 |
| 1 000 - 1 300 | 17.78 | 7.47 |
| 1 300 y más | 21.80 | 9.21 |

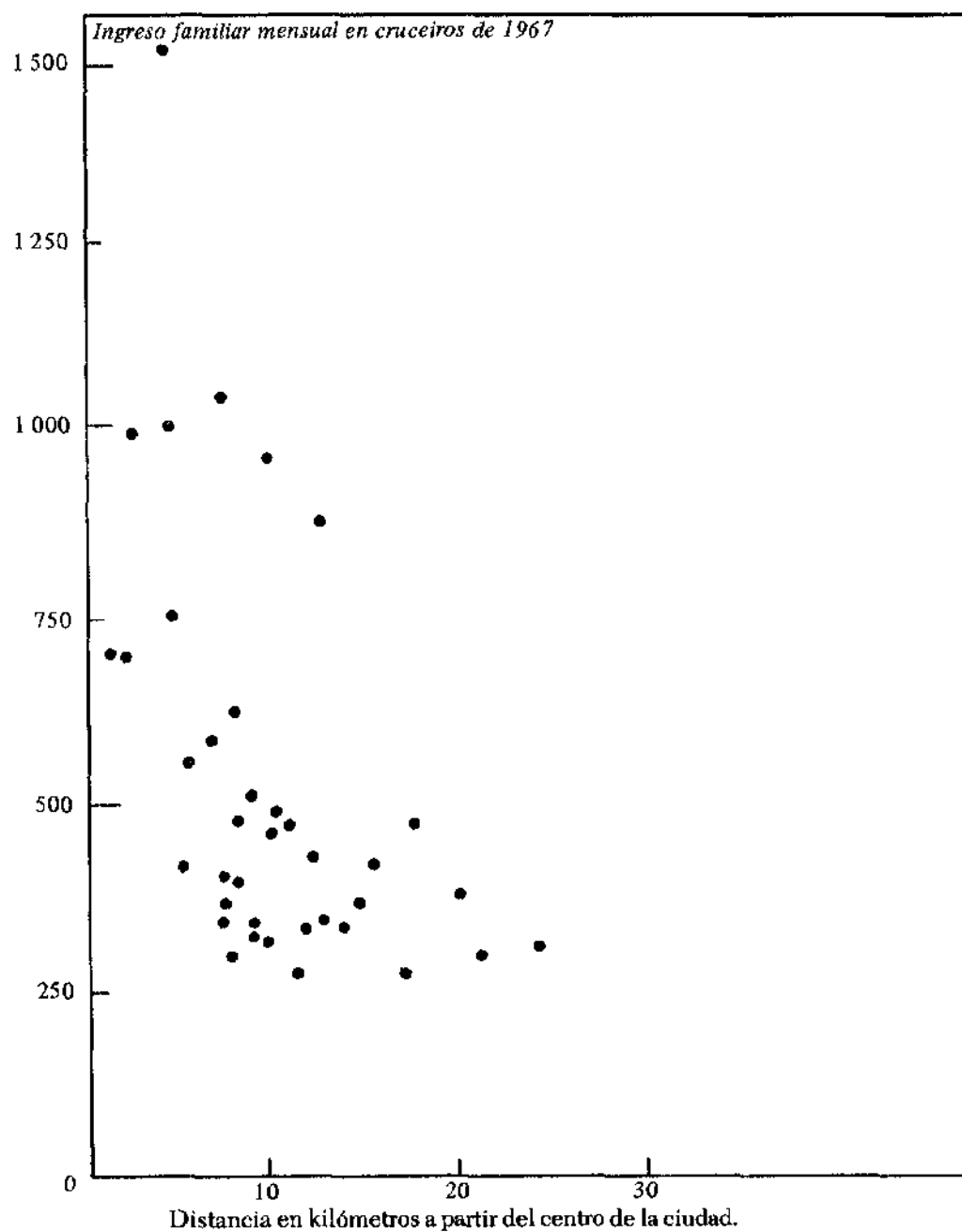
Fuente: Elaboración de datos a partir del *Estudio del transporte de la región metropolitana*, t. I, Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Buenos Aires, 1972.

Evidentemente las tareas del sistema de transporte urbano están bajo la influencia de la distribución espacial de las clases de menores ingresos. Los pobres de las ciudades latinoamericanas a menudo se ven enfrentados a la necesidad de recorrer largas distancias para llegar a las zonas que ofrecen oportunidades de empleo más atractivas. Además, a menudo viven en barrios relativamente aislados, con densidades bajas o medianas de población, a los cuales es probable que les ofrezcan pocos servicios de transporte público si sólo actúan las fuerzas del mercado y a cuyo servicio los sistemas de transporte masivo pueden no ser económicamente viables.

²Un ejemplo extremo lo constituye Brasilia donde las personas más acaudaladas viven en el "Plano Piloto", y las menos acaudaladas en las ciudades satélites.

³Se seleccionó una zona cada cinco en una lista ordenada numéricamente.

Gráfico 1
RELACION ENTRE EL INGRESO FAMILIAR MENSUAL Y LA DISTANCIA A
PARTIR DEL CENTRO DE LA CIUDAD, SÃO PAULO, 1966



Fuente: Metrô de São Paulo, Hochtief, Montreal, Deconsult, São Paulo, 1968. (Anexo 2.5.)

2. Generación de viajes y tiempos de viaje por grupos de ingresos

Las familias de menores ingresos por lo general hacen menos viajes diarios que las familias de ingresos más elevados debido a la mayor gravitación que tiene para ellas tanto el gasto mismo del viaje como los desembolsos en que incurrirían en el lugar de destino si efectúan el viaje. Esta tendencia de las familias de menores ingresos a hacer menos viajes se agrava cuando residen en las zonas más inaccesibles desde las cuales los costos y los tiempos de viaje son relativamente elevados. Además, casi por definición, es reducido el número de familias de menores ingresos propietarias de automóviles y, de esta manera, carecen de un estímulo importante para realizar viajes, o sea, la mera disponibilidad de un auto.

En el gráfico 2 figuran los efectos combinados de estas influencias para el caso de São

Paulo. Los viajes 'esenciales' por familia para el trabajo y la educación aumentan según los ingresos hasta los niveles medios y superiores, y después varían poco con los ingresos ya que no es probable que nuevos incrementos en los ingresos vayan acompañados por el empleo de un mayor número de miembros de la familia ni por la asistencia de más niños a la escuela. Sin embargo, la generación total de viajes continúa aumentando con el ingreso en todos los niveles abarcados por el gráfico puesto que las familias más acomodadas realizan más viajes con fines de recreación y actividades sociales o para atender asuntos personales.

El cuadro 2 se refiere al caso de Salvador (Bahía, Brasil). Los viajes por familia aumentan en forma constante según los ingresos y lo mismo ocurre con el número de miembros de la familia que viajan (junto con la proporción de sus miembros que lo hacen) y el número de viajes realizados por persona.

Cuadro 2

BRASIL: CARACTERISTICAS DE LOS VIAJES DIARIOS EN SALVADOR (BAHIA, BRASIL)

(Promedios para las familias de todos los tamaños)

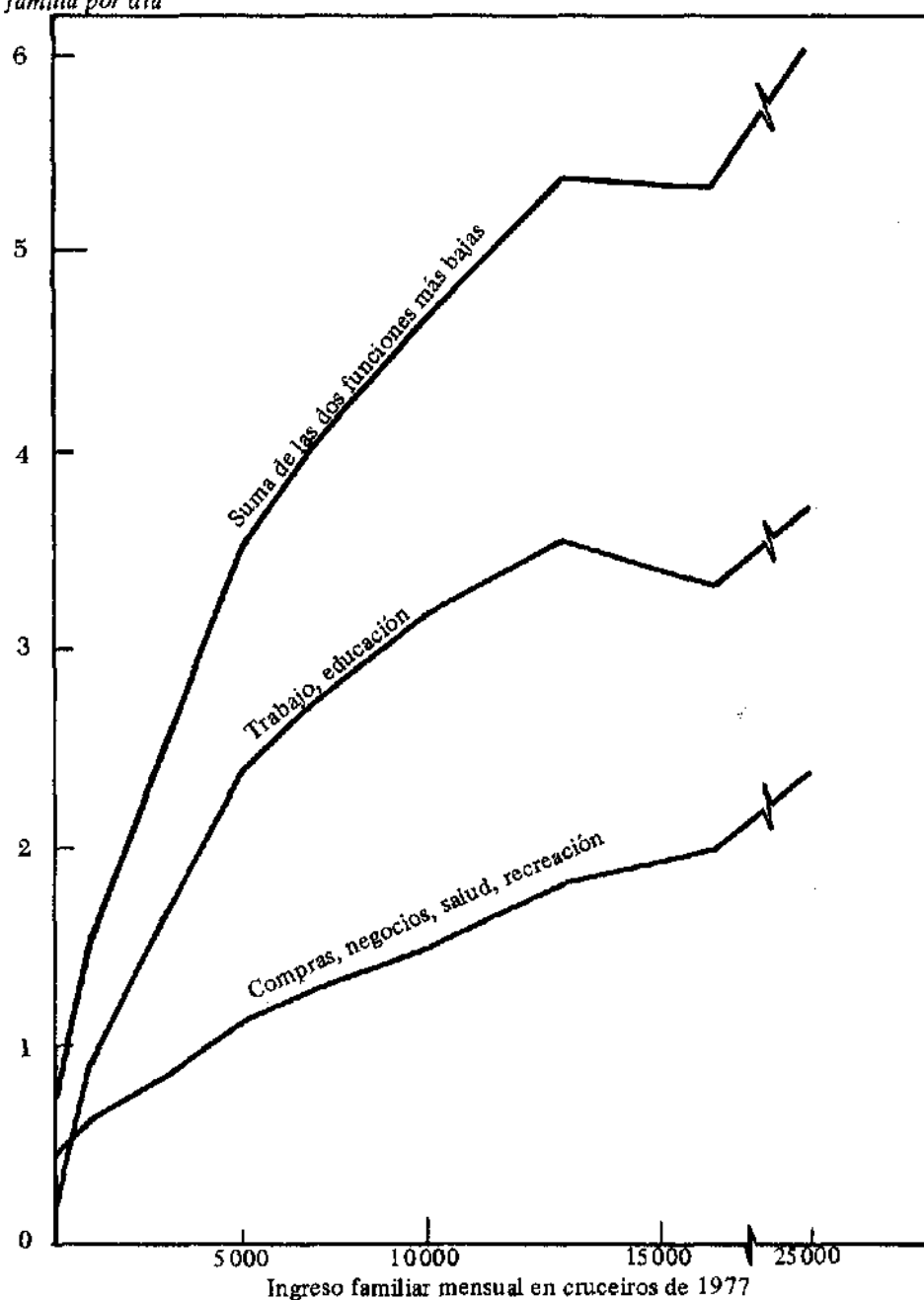
| Ingreso familiar en cruceiros de 1975 por mes | Menos de 417 | 417 - 834 | 835 - 1 251 | 1 252 - 2 085 | 2 086 - 3 336 | 3 337 - 4 587 | 4 588 - 5 838 | 5 839 - 8 340 | 8 341 - 12 510 | Más de 12 510 |
|---|-----------------|--------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Viajeros por hogar | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.5 | 3.8 |
| Viajes por persona | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | 3.6 | 4.0 | 4.3 | 4.6 | 4.9 |
| Viajes por hogar | 4.1 | 5.4 | 6.6 | 8.9 | 10.4 | 11.2 | 12.8 | 13.8 | 16.1 | 18.6 |
| Velocidad promedio de viaje puerta a puerta (km/h) | 10.8 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 13.2 | 13.2 | 13.8 | 12.6 | 14.4 | 15.0 |
| Tiempo por viajero (minutos al día) | 103.1 | 108.2 | 108.0 | 111.1 | 116.7 | 114.8 | 116.9 | 125.0 | 124.4 | 121.0 |
| Distancia por viajero (km/día) | 18.2 | 21.9 | 21.8 | 22.6 | 25.1 | 25.4 | 27.2 | 26.0 | 30.0 | 30.1 |
| Distancia por hogar (km/(día) | 25.5 | 39.4 | 48.0 | 61.0 | 72.8 | 78.7 | 87.00 | 83.2 | 105.0 | 114.4 |
| Personas por familia | 4.45 | 5.22 | 5.58 | 5.99 | 6.12 | 6.18 | 6.32 | 5.51 | 6.21 | 6.48 |

Fuente: Banco Mundial, Instituto de Desarrollo Económico, División de Infraestructura.

Estos indicadores muestran que las personas menos acomodadas no aprovechan las instalaciones y servicios que ofrece la ciudad en la misma medida que lo hacen las más acaudala-

das. El cuadro 2 muestra también que las familias de menores ingresos cubren una distancia menor que las más adineradas, aunque la distancia recorrida por viajero sigue siendo relati-

Gráfico 2

**RELACION ENTRE EL NUMERO DE VIAJES, POR MOTIVOS E
INGRESO FAMILIAR, SÃO PAULO, 1977***Viajes por familia por día**Fuente:* Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos.

vamente constante.⁴ Como promedio, los viajeros de los dos estratos inferiores de ingresos recorren 20 km diarios, mientras que los viajeros de los dos estratos de ingresos más elevados recorren una distancia 50% superior. El caso de Salvador significa aumentos de la velocidad de viaje de puerta a puerta desde alrededor de 11 km por hora a unos 15 km por hora en los 10 grupos de ingresos considerados. Esta gama de velocidades no es particularmente grande y tiene como resultado un total algo más elevado de tiempo de viaje diario por pasajero para las familias de mayores ingresos que para las familias de menores ingresos. Esta característica de la situación en Salvador por lo visto no es típica de otras ciudades de América Latina y se considera que deriva del trazado espacial algo distinto de la ciudad, donde muchas familias de ingresos elevados viven en colinas que rodean el valle donde está el resto de la ciudad. Dichas colinas están vinculadas al centro de la ciudad por caminos serpenteantes a través de los cuales no es posible avanzar a gran velocidad.⁵

Las informaciones disponibles de otras ciudades indican por cierto que es más normal que el tiempo de viaje total por pasajero sea inversamente proporcional al ingreso. En el cuadro 3 figura el caso de Bogotá, y en el cuadro 4 el de Santiago de Chile. Esta misma conclusión es compatible con el gráfico 3, referido al caso de São Paulo, ciudad donde las familias de ingresos más elevados efectúan una mayor proporción de sus viajes en tiempos de viaje relativamente cortos en comparación con las de menores ingresos.

Parece razonable afirmar que, en líneas generales, las familias de menores ingresos no sólo realizan menos viajes que las familias de ingresos más elevados sino que pierden consi-

derablemente más tiempo en realizar cada viaje. Al parecer, cada viajero de dichas familias insume una mayor proporción de su tiempo en viajar, aun cuando haga menos viajes.

3. Costos de transporte en relación con el ingreso familiar

De acuerdo con las encuestas de gastos familiares llevadas a cabo en varios países de América Latina, durante los últimos 15 años, la propor-

Cuadro 3

TIEMPO DIARIO DE VIAJE POR VIAJERO PROMEDIO EN RELACION CON EL INGRESO FAMILIAR, EN BOGOTÁ, COLOMBIA

| Ingreso mensual en pesos (1972) | Tiempo diario de viaje en minutos |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Hasta 500 | 127 |
| 500 - 1 000 | 117 |
| 1 000 - 1 500 | 112 |
| 1 500 - 2 000 | 113 |
| 2 000 - 3 000 | 105 |
| 3 000 - 5 000 | 107 |
| 5 000 - 15 000 | 102 |
| 15 000 - 30 000 | 98 |
| 30 000 y más | 83 |

Fuente: "Travel Time Budget in Developing Countries", por G. Roth e Y. Zahavi, que aparecerá en una próxima edición de *Transportation Research*, op. cit.

Cuadro 4

TIEMPO DIARIO DE VIAJE POR VIAJERO EN RELACION CON EL INGRESO FAMILIAR, EN SANTIAGO DE CHILE

| Ingreso mensual en pesos (1977) | Tiempo diario de viaje en minutos |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Hasta 1 000 | 91 |
| 1 000 - 2 500 | 88 |
| 2 500 - 5 000 | 84 |
| 5 000 - 10 000 | 79 |
| 10 000 - 15 000 | 74 |
| 15 000 - 20 000 | 68 |
| 20 000 y más | 67 |

Fuente: Universidad Católica de Chile, a través del Banco Mundial, citado en "Travel Time Budget in Developing Countries", op. cit.

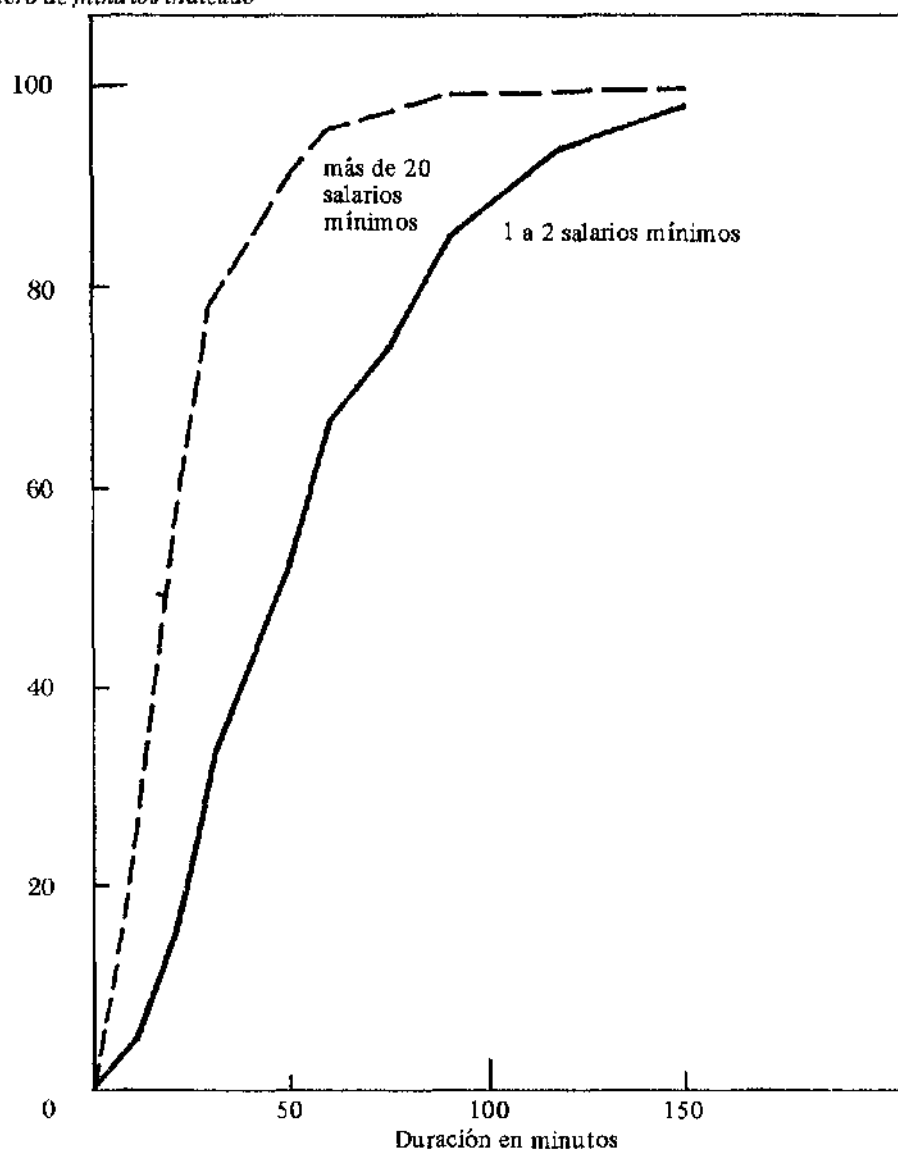
⁴El hecho de que la distancia recorrida por viajero permanezca constante a medida que se modifica el ingreso puede deberse al trazado atípico de Salvador. Las personas menos acomodadas tienden a satisfacerse con distancias más cortas, aunque tal vez preferirían viajar más lejos para llegar a un destino más atractivo; sin embargo, les resulta prohibitivo hacerlo debido al gasto extra de dinero que implica y el mayor tiempo de viaje que tendrían que invertir.

⁵"Travel Time Budget in Developing Countries" por G. Roth e Y. Zahavi, artículo que aparecerá próximamente en la revista *Transportation Research*, Pergamon Press, Oxford, Inglaterra.

Gráfico 3

**VIAJES INTERNOS DENTRO DE LA ZONA METROPOLITANA DE SÃO PAULO POR
DURACION DEL VIAJE, RESPECTO DE LAS FAMILIAS QUE PERCIBEN
DE UNO A DOS SALARIOS MINIMOS Y DE LAS QUE PERCIBEN
MAS DE 20 SALARIOS MINIMOS, 1977**

*Porcentaje de viajes que ocupan por lo
menos el número de minutos indicado*



Fuente: Información proporcionada por la Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo.

ción de los gastos de las familias de menores ingresos dedicada al transporte público urbano no era especialmente significativa, y por lo general resultó inferior al 5% del gasto total.

El cuadro 5 presenta algunos resultados ilustrativos de dichos estudios. Sin embargo, hoy día para una proporción considerable de familias de bajos ingresos, sus necesidades de viaje exigirían que destinaran al transporte porcentajes considerablemente mayores de sus gastos totales. Consideremos, por ejemplo, el caso hipotético de una familia de reducidos ingresos de Santiago de Chile, que gana aproximadamente 7 000 pesos. Si todos los miembros de la familia⁶ realizasen diariamente 4 viajes, el gasto mensual total en viajes urbanos sería del orden del 13% del ingreso familiar.

El cuadro 6 muestra que el obrero brasileño que gana un salario mínimo debe gastar, según la ciudad donde viva, entre 10% y 20% de su muy modesto ingreso para efectuar la cantidad mínima de viajes utilizando la loco-

moción colectiva, o sea 50 viajes por mes, la gran mayoría de los cuales se realizarían entre los lugares donde vive y donde trabaja. El cuadro, además, parece ilustrar que el valor del pasaje que debe pagar no depende tanto del tamaño de la ciudad (y de aquí la distancia de los viajes) como de la actitud de las autoridades para con el transporte público. En Río de Janeiro, donde los autobuses municipales no constituyen parte sustancial de la flota y donde (hasta hace muy poco) se toleró una organización empresarial muy fragmentada, la tarifa cuesta 60% más que en São Paulo, donde la situación es la contraria y donde la Compañía Municipal de Transportes Colectivos incurre en déficit importantes. El pasaje en São Paulo vale solamente poco más que en Boa Vista, la capital del recientemente constituido Estado de Roraima con una población de 1% de la de São Paulo. En Curitiba, tal vez la ciudad más progresista en toda América Latina desde el punto de vista del transporte urbano, la tarifa cuesta relativamente poco a pesar del tamaño significativo de la ciudad y el alto nivel del servicio ofrecido por el sistema de autobuses.

⁶En el cuadro 2 se advierte que las familias de menores ingresos en Salvador efectúan diariamente 4.06 viajes.

Cuadro 5

ESTIMACIONES OFICIALES DE LA PROPORCION DE LOS GASTOS DE LOS HOGARES
DE INGRESOS BAJOS Y ALTOS CONSAGRADOS AL TRANSPORTE PUBLICO URBANO
EN LAS CIUDADES DE AMERICA LATINA

| Ciudad | Año | Variable | Porcentaje de los gastos totales | |
|----------------|---------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | Bajos ingresos | Elevados ingresos |
| Buenos Aires | 1969/70 | Transporte público | 2.76 | 1.83 |
| Río de Janeiro | 1961/62 | Transporte colectivo urbano | 4.7 | 3.7 |
| São Paulo | 1961/62 | Transporte colectivo urbano | 4.4 | 3.6 |
| Río de Janeiro | 1967 | Transporte colectivo urbano | 3.98 | 1.14 |
| Recife | 1967 | Transporte colectivo urbano | 1.8 | 1.3 |
| Porto Alegre | 1967 | Transporte colectivo urbano | 3.2 | 1.0 |
| Bogotá | 1967 | Transporte público | 2.75 | 1.60 |
| Medellín | 1967 | Transporte público | 2.23 | 1.63 |
| Cali | 1967 | Transporte público | 2.49 | 1.50 |
| Quito | 1967/68 | Transporte público | 0.01 | 0.01 |
| Guayaquil | 1967/68 | Transporte público | 0.00 | 0.01 |
| Lima | 1968 | Transporte público | 2.64 | 1.87 |
| Caracas | 1966 | Transporte público | 4.73 | 1.45 |
| Maracaibo | 1967 | Transporte público | 4.70 | 1.00 |

Fuente: *Estadísticas sobre la estructura del gasto de consumo de los hogares según finalidad del gasto, por grupos de ingreso*, Cuadernos Estadísticos de la CEPAL N.º 4, CEPAL, 1978, cifras basadas en las informaciones proporcionadas por los países.

Cuadro 6

EL VALOR DE LOS PASAJES DE LOS
AUTOBUSES URBANOS EN LAS CIUDADES
CAPITALES DE LOS ESTADOS (BRASIL),
EN RELACION CON EL SALARIO MÍNIMO

| Ciudad | Valor del pasaje en US\$ (equi- valente) | Porcentaje del sa- lario mínimo que representa 50 viajes mensuales |
|----------------|--|---|
| Aracajú | 0.13 | 9.7 |
| Belém | 0.18 | 12.6 |
| Belo Horizonte | 0.24 | 14.2 |
| Boa Vista | 0.20 | 14.0 |
| Brasília | 0.34 | 20.1 |
| Campo Grande | 0.22 | 15.4 |
| Cuibá | 0.23 | 16.1 |
| Curitiba | 0.175 | 10.3 |
| Florianópolis | 0.16 | 9.5 |
| Fortaleza | 0.17 | 12.7 |
| Goiânia | 0.15 | 10.5 |
| João Pessoa | 0.15 | 11.2 |
| Macapá | 0.20 | 14.0 |
| Maceió | 0.13 | 9.7 |
| Manaus | 0.16 | 11.2 |
| Natal | 0.18 | 13.4 |
| Porto Alegre | 0.22 | 13.0 |
| Porto Velho | 0.20 | 14.0 |
| Recife | 0.18 | 12.6 |
| Rio Branco | 0.15 | 10.5 |
| Rio de Janeiro | 0.35 | 20.7 |
| Salvador | 0.21 | 14.7 |
| São Luis | 0.17 | 12.7 |
| São Paulo | 0.22 | 13.0 |
| Teresina | 0.18 | 13.4 |
| Vitória | 0.22 | 13.0 |

Fuente: Informe Estadístico del Departamento Intersindical de Estadística e Estudos Sócio-econômicos, São Paulo.

Nota: Las informaciones corresponden a setiembre de 1981, y se aplicó el tipo de cambio de Cr \$ 100 por dólar estadounidense.

Si las encuestas de gastos familiares reflejasen correctamente los gastos de viaje de los hogares de menores ingresos en las ciudades más grandes de América Latina, en las condiciones actuales, los miembros de esas familias deberían recorrer a pie distancias que, normalmente, se consideran deberían efectuarse recurriendo al transporte motorizado. En efecto, es cierto que los miembros de las familias de bajos ingresos caminan largas distancias para eludir pagar los pasajes de autobuses, como

quedó en evidencia durante las entrevistas realizadas a dichas personas por los medios de información. El significado cuantitativo de los viajes a pie quizás sea insuficientemente apreciado en algunas encuestas porque éstas se concentran en los viajes motorizados.

Los sucesos que se registran cuando el valor de los pasajes de la locomoción colectiva aumenta en las ciudades de América Latina brindan pruebas más significativas que la incidencia de los pasajes en los gastos familiares. Muchas veces la ciudadanía se opone a las alzas y la oposición a menudo implica violencia. Un ejemplo extremo que habla por sí solo constituyó el tema de un reportaje en el diario *Jornal do Brasil* del 21 de agosto de 1981, cuyo primer párrafo dice: "Más de 750 autobuses dañados (más del 50% de la flota de la ciudad), según el sindicato de las empresas; otros quemados; derrumbados postes de la red eléctrica, disparos de la policía militar; por lo menos 31 personas heridas y confusión completa en el centro de Salvador (en el Estado de Bahía, Brasil). Este fue el resultado de la manifestación provocada durante la tarde de ayer por el Movimiento Contra la Carestía, en protesta por el aumento del 61% en el precio de los pasajes de la locomoción colectiva". Si bien esta última cifra puede parecer excesiva ella debe compararse con la inflación que en Brasil, en 1981, fluctuó alrededor de 100% por año, además de tomar en cuenta que fue la primera alza en varios meses.⁷

4. Conclusiones sobre la relación existente entre el ingreso familiar y la accesibilidad⁸ en las ciudades latinoamericanas

Para todos los grupos de ingresos son penosas las condiciones de viaje en muchas ciudades

⁷Véase "A insatisfação popular preocupa", en *Transporte Moderno*, setiembre, 1981, Editora TM Ltda., São Paulo. Este artículo sugiere que las empresas brasileñas de autobuses urbanos pueden haber desatendido su tradicional lucha por una mayor rentabilidad para concentrar sus esfuerzos en como preservar sus flotas contra la furia popular, fomentada por la gravitación de los pasajes en el gasto familiar.

⁸La accesibilidad puede definirse como la "facilidad para alcanzar las atracciones deseables". Más formalmente, la accesibilidad de cualquier zona i de una ciudad puede definirse como $\sum_{j=1}^n A_j C_{ij}^{-\alpha}$ donde A_j es un índice de la

latinoamericanas. La proporción de familias propietarias de automóviles es mucho menor en la mayoría de las ciudades latinoamericanas que en las ciudades del Norte, pero la congestión del tránsito es probablemente peor. No es tanto el número de automóviles como su empleo lo que determina la gravedad de la congestión; y en América Latina el empleo de los automóviles, particularmente durante los períodos de mayor movimiento, se ha visto alentado por la falta de restricciones que podrían aplicarse para regular dicha utilización. La congestión se ve agravada por los hábitos de conducir, socialmente menos responsables, con mayores propensiones a impedir el flujo de tránsito por estacionar en las calles y, a menudo, una falta relativa de espacio en las mismas. Aunque no se proporcionan resultados para las ciudades latinoamericanas, un autorizado estudio sobre las condiciones de viaje urbano concluyó que las velocidades medias de viaje durante las horas de mayor tránsito en los centros de las ciudades de Calcuta, Lagos y Manila eran mucho menores que en las de Londres, París y Nueva York.⁹ Se puede ofrecer un ejemplo de las condiciones de viaje en ciudades latinoamericanas citando la velocidad de los autobuses a la hora de mayor tránsito en la Avenida Presidente Vargas, principal arteria de la ciudad de Río de Janeiro, que es de 3.5 km por hora.¹⁰

En comparación con las familias de mayores ingresos, en las de menores ingresos de las

zonas urbanas de América Latina hay menos pasajeros que efectúan menos viajes, pero cada uno de ellos insume más tiempo. En la mayoría de los casos es probable que el tiempo total de viaje gastado diariamente por pasajero disminuya a medida que se incrementan los ingresos aun cuando el número de viajes realizados aumente con los ingresos.

Las familias de menores ingresos a menudo se ven afectadas por el desempleo, e incluyen a los niños en edad escolar que no asisten regularmente a la escuela. Por lo tanto, pueden tener que hacer relativamente menos viajes al trabajo y a la escuela. Por encima del nivel de ingreso en que cabría esperar que el número normal de miembros de la familia estuvieran empleados y recibiendo instrucción, el número de viajes efectuados diariamente para los fines 'esenciales' del trabajo y la educación no reacciona perceptiblemente en función de los ingresos. Sin embargo, la tasa de generación de viajes con otros fines continúa aumentando lentamente con los ingresos, lo que implica que cuanto más acaudalada sea la familia tanto más aprovecha los servicios que la ciudad le ofrece. Si bien los viajes al trabajo no aumentan significativamente a medida que suben los ingresos más allá de un cierto nivel, se puede estimar que las dificultades que ofrecen los viajes hace que los trabajadores escojan empleos considerando las condiciones de transporte y no sólo las atracciones de los empleos mismos.¹¹

atracción de la zona j , C_{ij} una medida del costo del transporte entre i y j , reconociendo tanto el componente dinero como otros componentes de costos (como el tiempo de viaje), y hay n zonas en total, ordenadas i, \dots, j, \dots, n . Existen también otras definiciones formales, pero la arriba ofrecida ilustra los conceptos considerados.

⁹J. Michael Tomson, "Great cities and their traffic", en *The Economist*, 11 de agosto de 1979.

¹⁰*O metrô do Rio de Janeiro e o futuro sistema integrado de transporte de massa*. Compañía del Metro de Río de Janeiro, octubre de 1976, p. 18.

¹¹Un reportaje, "Trabajador quiere tener empleo cercano" aparecido en el *Jornal do Brasil* de 28 de junio de 1981, nos ilustra sobre un caso específico: "Doña Escolástica dos Santos, enfermera de 60 años, fue a una agencia en busca de trabajo como niñera, acompañante, o algo semejante. Fue a ver un empleo en Barra de Tijuca, barrio de Río de Janeiro, pero no lo aceptó, el sueldo de más de Cr \$ 10 000 era bueno pero los pasajes muy caros. Este caso no es único. En las agencias de empleo la oferta de mano de obra de escasa remuneración cayó mucho para puestos en el centro y la zona Sur..."

II

Efectos sobre diferentes grupos de ingreso de la política de transporte urbano en América Latina

1. Los beneficiarios de subsidios al transporte urbano

El medio predominante en el transporte urbano en América Latina es el autobús. En la gran mayoría de las ciudades representa la totalidad de los movimientos de pasajeros urbanos que se desplazan por medios colectivos (sin incluir en estos últimos a los taxis colectivos, importantes en algunas ciudades). Incluso en ciudades con sistemas ferroviarios importantes, de las cuales sólo hay 4 en Sudamérica (Buenos Aires, Río de Janeiro, Santiago de Chile y São Paulo), predomina el autobús.¹² En Buenos Aires, por ejemplo, en 1970 más de la mitad de los viajes se realizaban en autobuses, y poco más del 15% en automóvil y menos del 15% en el sistema ferroviario metropolitano, incluidos los ferrocarriles subterráneos y los regulares.¹³ En Río de Janeiro, en 1970 los autobuses transportaron 1 427 millones de pasajeros, cifra que debe compararse con los 196 millones del ferrocarril de la ciudad y los 425 millones correspondientes a taxis y automóviles privados combinados.¹⁴ En 1981 se estimó que en el Gran Río de Janeiro el ómnibus transportaba más de siete veces el total de pasajeros llevados por los trenes suburbanos, los buques transbordadores, y el metro juntos.¹⁵

¹²El sistema ferroviario de Santiago, o metro, no utiliza rieles para el funcionamiento de los trenes (excepto en los patios y sólo para el caso que se produzca una emergencia) de modo que no sería estrictamente un sistema ferroviario. Los coches del metro tienen ruedas neumáticas que se desplazan sobre una pista de concreto. De todos modos, por razones de conveniencia en este informe se lo considera como un sistema ferroviario.

¹³Estudio preliminar del transporte de la región metropolitana, tomo 1, Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Buenos Aires, 1972. Asimismo, en términos de pasajeros por kilómetro, los autobuses duplicaron el de las ferrovías de esa ciudad. Véase el segundo tomo de dicho estudio.

¹⁴O metrô do Rio de Janeiro e o futuro sistema integrado de transporte de massa, Companhia del Metro de Río de Janeiro, octubre de 1976.

¹⁵Jornal do Brasil, 28 de junio de 1981.

En algunas ciudades de América Latina hay servicios de autobuses del sector público, pero donde éstos existen por lo general complementan los atendidos por empresarios particulares. En muchas ciudades, entre las cuales se incluyen capitales como Brasilia, Buenos Aires, La Paz y Santiago de Chile, no existen servicios públicos de autobuses; en las ciudades que sí los tienen, a menudo se trata de líneas básicamente comerciales que se espera cubran sus costos y, si fuese posible, obtengan utilidades. A veces, pero no siempre, proporcionan servicios que, por diversas razones, no son atractivos para los empresarios del sector privado.

No es frecuente que se otorguen subsidios directos de explotación a los empresarios de autobuses privados, aunque son comunes los subsidios indirectos bajo la forma de menores tasas impositivas (en impuestos sobre el volumen de negocios, combustibles y derechos de importación), asistencia financiera para la renovación de la flota a un ritmo más rápido que el que resultaría si sólo se tomaran en cuenta las consideraciones comerciales, etc. No se ha analizado la importancia relativa de tales subsidios indirectos, pero en todo caso la explotación de autobuses puede producir todavía un rendimiento neto positivo a los organismos gubernamentales, aun cuando llene los requisitos para recibir asistencia mediante una reducción de las tasas impositivas. Por ejemplo, en el caso de Caracas, en 1970, se calculó que los impuestos y demás cargas pagados (3.4 millones de bolívars o aproximadamente 1.7 millones de dólares estadounidenses a precios de 1980) excedían los costos asignados a los autobuses por concepto de los servicios de carreteras prestados, que eran 2.9 millones.¹⁶ Además, en Buenos

¹⁶Cargas impositivas a los usuarios de la vialidad del área metropolitana de Caracas, Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y Asociados, Inc., Caracas, 1973.

Aires, en 1970, los autobuses contribuyeron con 0.115 pesos por kilómetro recorrido en concepto de impuestos mientras los costos estimados de la policía de tránsito y mantenimiento, amortización e intereses de la infraestructura alcanzaron a 0.031 pesos por kilómetro.¹⁷

En algunos casos, como se lleva dicho, el sistema de transporte por autobús sí recibe subsidios. Sin embargo, aunque los perciba, también existen otras intervenciones en los servicios por parte de las autoridades (o permitidas por ellas) que no necesariamente benefician a los usuarios. En términos netos es difícil decir si éstos pagan menos o reciben una mejor atención que la que obtendrían si no hubiera subsidios ni otras intervenciones. Por ejemplo, en São Paulo, la Compañía Municipal de Transportes Colectivos opera en forma deficitaria, lo que podría equivaler a una subvención; pero de otro lado, el diario *Jornal do Brasil* en su edición del 30 de agosto de 1981 informa que "impuestos, tasa y cargas sociales representan casi la mitad del costo de las tarifas (del ómnibus urbano en Brasil)". Es bien posible que el usuario preferiría que no hubiese subsidios ni impuestos. En Bogotá se otorgan subsidios a los autobuses que operan regularmente, pero tan intrincado es el sistema institucional y empresarial de dicho transporte en la ciudad que sólo una investigación muy profunda podría identificar cuál es la incidencia neta de todas las formas de intervención, una de las cuales es el subsidio.¹⁸

En la mayoría de las ciudades brasileñas la explotación del servicio de autobuses no recibe subsidios directos, lo que en cierto modo refleja las políticas aplicadas en otras partes de la región. Los efectos de este principio de no otorgar subsidios sobre la distribución del ingreso están bien resumidos en este fragmento de un artículo publicado en *Jornal do Brasil* del 19 de agosto de 1979, donde se informa acerca de un congreso de transporte urbano realizado en Porto Alegre.

"Se señaló en el congreso que los usuarios del transporte colectivo se concentraban en un estrato de ingresos que fluctuaba entre uno y ocho salarios mínimos. El 80% de los ingresos que los autobuses perciben en el país derivan de esos pasajeros, que son los más afectados por el sistema imperante, porque sus bajos ingresos los obligan a vivir más alejados de su lugar de trabajo que aquellos que ganan más.¹⁹ Ello significa que cuanto menor sea el ingreso del viajero tanto más gasta en transporte.²⁰ Rectificar esta situación exigiría establecer un sistema tarifario que no tomase tanto en cuenta el número de kilómetros recorridos como el ingreso del pasajero."

El tono del artículo de donde se tomó este pasaje indica que, aunque desde el punto de vista oficial no parecía haber intención alguna de intervenir en el predominio privado en el transporte colectivo en el país, las conversaciones oficiosas celebradas en el congreso revelaban un cierto grado de simpatía hacia la propiedad pública y tarifas fijadas según criterios sociales. Sin duda había un auténtico interés detrás de esa simpatía, pero cualquier cambio de política debería tener en cuenta los estudios realizados sobre la materia recientemente en algunos países del Norte, los que sugieren: i) que los subsidios pueden acarrear un cierto grado de ineficiencia que impide que la totalidad del subsidio favorezca a los usuarios de los servicios proporcionados; y ii) que la explotación privada puede ser más eficiente que la explotación pública.²¹

Cabe señalar que en el Brasil se favorece cada vez más la adopción de una tarifa única para toda el área urbana, con independencia de la distancia recorrida por el usuario.²² Este cri-

¹⁹Adviértase que esto coincide con una conclusión provisional a la que se llegó en la sección 2 de este trabajo.

²⁰En este punto el artículo exagera; los más ricos pueden viajar más, y es probable que también paguen más por hacerlo, utilizando un automóvil, un taxi, un taxi colectivo o un autobús de lujo con aire acondicionado.

²¹Véase el informe LR 952, *The Economics of Stage Carriage Operation by Private Bus and Coach Companies*, y SR 541, *Subsidisation of Urban Public Transport*, publicados ambos por el Transport and Road Research Laboratory of the United Kingdom (Laboratorio de Investigaciones de Transporte y Carreteras del Reino Unido), y Alan Walters y Charles Feibel, *Ownership and Efficiency in Urban Buses*, Banco Mundial, Washington D.C., USA.

²²Véase "Eliseu (Resende, el Ministro de Transporte)

¹⁷Estudio preliminar del transporte de la región metropolitana, op. cit., tomo 2.

¹⁸Véase Alcaldía Mayor de Bogotá D.E., Depto. Administrativo de Tránsito y Transportes, *Racionalización del transporte público de pasajeros en Bogotá D.E.*, Plan Piloto I.

terio se aplica desde hace mucho tiempo en algunas ciudades, por ejemplo Curitiba y São Paulo, pero ahora está recibiendo más apoyo oficial debido a la preocupación por la elevada incidencia del valor de los pasajes en el presupuesto de las familias de ingresos modestos, quienes muchas veces deben cubrir distancias bastante grandes utilizando locomoción colectiva. Un incentivo adicional a favor de su adopción es la amenaza de violencia social que estalló en Salvador en agosto de 1981, y ya mencionada. Otra iniciativa, muy atractiva, discutida mas aún no incorporada, es la idea de un 'vale-transporte', que sería un boleto válido para un viaje por transporte público emitido por un empleador en favor de su personal de menores ingresos, y cuya emisión por parte del empleador sería estimulada por incentivos fiscales como créditos, lo que reduciría el monto que tendría que pagar como impuesto a la renta.²³ Una generalización de este criterio que abarcara también los desempleados y los escolares ofrecería ventajas muy importantes desde el punto de vista de la equidad social del transporte urbano en la región latinoamericana.

Si la explotación de autobuses en las ciudades de América Latina en general aparentemente no recibe subsidios importantes, el transporte ferroviario urbano sí los recibe y cuantiosos, como ocurre en otras partes del mundo. Hay dos tipos de transporte ferroviario urbano en la región: los metros o subterráneos y los ferrocarriles urbanos/suburbanos, a los que aquí denominaremos en forma genérica ferrocarriles suburbanos. La construcción de los ferrocarriles suburbanos existentes en la región terminó en el decenio de 1930 (aunque últimamente se advierten señales de reactivación) y la construcción de los metros se inició en el decenio de 1960, salvo en el caso de Buenos Aires donde el primer tramo fue inaugurado en 1913. (Como se lleva dicho, en Buenos Aires se lo denomina subterráneo y el término metro es utilizado en los demás países.)

insiste na tarifa única", en *Jornal do Brasil*, 11 de julio de 1981.

²³Véase "Governo criará este ano vale-transporte que compense salário", en *Jornal do Brasil*, 31 de mayo de 1981. En realidad no fue introducido en 1981, posiblemente debido a inquietudes sobre la dilución de los ingresos del impuesto sobre la renta.

Los ferrocarriles suburbanos son importantes en sólo cuatro ciudades: Buenos Aires, Río de Janeiro, São Paulo y México. También hay servicios ferroviarios suburbanos aunque menos importantes en muy pocas otras ciudades, incluidas Recife y Salvador en el Brasil, Veracruz en México y Valparaíso en Chile. Con la participación financiera del Banco Mundial, se está construyendo en Porto Alegre un nuevo ferrocarril suburbano electrificado, lo que indica que en Brasil renace el interés en este medio de transporte. Además se están construyendo otros en diversas ciudades.

No cabe duda alguna de que los tres principales sistemas ferroviarios suburbanos de América del Sur son muy deficitarios, y aunque pocas veces se haga conocer información contable por separado de las redes suburbanas, puede decirse que estos son considerados esencialmente como servicios sociales por las compañías ferroviarias nacionales (aunque una parte de la red suburbana de São Paulo es atendida por la empresa ferroviaria del Estado de São Paulo, FEPASA). Cabe mencionar que se han iniciado movimientos para transferir estos servicios a entidades autónomas que sólo se ocuparían del transporte metropolitano de pasajeros. En un cierto caso, el de Río de Janeiro, queda demostrado que el usuario de los trenes suburbanos paga menos de la mitad del costo de operación de su viaje.²⁴

Los usuarios de los ferrocarriles suburbanos de la región generalmente pertenecen a los grupos de medianos y bajos ingresos; por lo tanto la política de subsidiar la explotación de dichos servicios ferroviarios podría tener consecuencias favorables desde el punto de vista de la distribución del ingreso. En el caso de Río de Janeiro, los beneficiarios inmediatos de los subsidios son los grupos de menores ingresos que habitan en la zona septentrional de la ciudad; y en el caso de Buenos Aires, la mayoría de sus beneficiarios son los habitantes de ingresos medios de Lomas de Zamora, Quilmes, Morón, 3 de Febrero, General Sarmiento, San Isidro y Vicente López. Con respecto a São Paulo, existen indicadores cuantitativos que muestran que los usuarios de los servicios ferroviarios

²⁴Véase el reportaje "Passagem de trem vai aumentar", en *Jornal do Brasil*, 30 de mayo de 1981.

suburbanos provienen de los grupos de menores ingresos, como surge del cuadro 7.

Debido probablemente al carácter deficitario de los servicios ofrecidos y al carácter bastante diferenciado de los servicios ferroviarios suburbanos con relación al resto de las actividades de las compañías ferroviarias nacionales y estatales, es evidente que dichos sistemas suburbanos han adolecido en América del Sur de una falta de inversiones suficientes en el pasado. Por ejemplo, una parte relativamente reducida del sistema de Buenos Aires está electrificada, y en Río de Janeiro y São Paulo se han producido graves incidentes, durante los cuales los pasajeros han llegado a destruir trenes enteros cuando el servicio tuvo interrupciones más prolongadas que las normales. Sin embargo, cabe esperar que la situación del pasajero de los ferrocarriles suburbanos de la región pueda mejorar en el futuro. En Buenos Aires, por ejemplo, se están electrificando las vías del General Roca, utilizadas con mucha intensidad y en Río de Janeiro se han adquirido recientemente 150 nuevos trenes. Se están haciendo inversiones para mejorar la calidad del trans-

porte ferroviario suburbano en Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador y otras ciudades brasileñas.

Como se lleva dicho, actualmente hay metros funcionando en cuatro ciudades de América del Sur, a saber; Buenos Aires, Río de Janeiro, Santiago de Chile y São Paulo, así como en Ciudad de México; por su parte el metro de Caracas debería inaugurarse en 1983. Salvo en el caso de Buenos Aires, todos ellos empezaron a funcionar durante los últimos 20 años. Ningún sistema de metros de América del Sur cubre sus gastos totales con sólo sus ingresos de operación y ninguno de ellos siquiera sufraga sus costos sin incluir los derivados de la inversión en obras civiles. En algunos casos, por ejemplo, São Paulo, hay déficit de operación. (Sin embargo, se anticipó a veces, durante la etapa de evaluación de los proyectos que los ingresos sufragarían los costos sociales.) El caso de Santiago de Chile puede utilizarse como ilustración. En 1979, cuando la tarifa del metro de dicha ciudad era de 5 pesos, los costos de operación, incluidos el interés y los costos de depreciación del material rodante eran alrededor de 15 pesos y se habría tenido que llevar la tarifa a 30 pesos para cubrir también los costos del capital invertido en la construcción. Por lo general, los niveles tarifarios se fijan considerando las tarifas de los autobuses urbanos, la conveniencia de captar una parte razonable del mercado de viajes urbanos y el objetivo de utilizar la capacidad disponible en los sistemas. Por tanto debe considerarse a los metros de América Latina como un medio de transporte muy subvencionado.²⁵

Parece pertinente preguntarse quién se beneficia con los subsidios a los metros en la región. Los usuarios con frecuencia no provienen de las familias de menores ingresos. El cuadro 7 muestra que en 1977 el ingreso familiar medio de las personas que utilizaron el metro de São Paulo para la totalidad de su viaje (que son probablemente los usuarios que más

Cuadro 7

INDICADORES DEL INGRESO FAMILIAR DE
LOS USUARIOS DE DISTINTOS MEDIOS DE
TRANSPORTE EN SÃO PAULO, BRASIL

| Modo | Ingreso familiar mensual aproximado en cruzeiros de 1977 |
|-----------------------------------|--|
| Autobús únicamente | 7 750 |
| Automóvil únicamente | 14 000 |
| Automóvil de alquiler únicamente | 12 750 |
| Metro únicamente | 12 500 |
| Otros trenes únicamente | 5 500 |
| Autobús/autobús ^a | 7 000 |
| Autobús/metro ^a | 8 750 |
| Autobús/otros trenes ^a | 7 000 |

Fuente: Información proporcionada por la Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo.

Nota: Las cifras correspondientes al ingreso se redondearon puesto que las fuentes de información no permiten realizar estimaciones más precisas.

^aSe trata de viajes con transbordo entre los medios indicados.

²⁵Véase *Algunos aspectos de la justificación socioeconómica de los ferrocarriles metropolitanos en América del Sur* (E/CEPAL/R. 264) donde se compara lo que esperaban los consultores de los metros de América del Sur durante la etapa de su evaluación con la realidad una vez que estaban en construcción o ya se habían construido.

ganaron con el sistema ya que el metro les servía directamente y no necesitaban utilizar combinaciones en ninguno de los extremos del viaje) era igual al de los usuarios de taxis y levemente inferior al de las personas que viajaban en automóvil. En Río de Janeiro la primera sección de la línea prioritaria del metro presta servicios para el transporte entre los barrios interiores de la zona sur de Flamengo y Botafogo, donde habitan familias en buena situación económica, y el centro de la ciudad, así como entre el distrito de Tijuca, donde viven personas de ingresos medios, y el centro, aunque otras secciones del sistema básico atienden las necesidades de los viajeros de menores ingresos.²⁶ La reciente extensión de la primera línea del metro de Santiago de Chile al corazón del 'barrio alto', de elevados ingresos, atiende a las necesidades de pasajeros de altos ingresos, aunque la mitad occidental de la misma línea y la segunda línea prestan servicios a otros usuarios de menores ingresos. El subterráneo de Buenos Aires generalmente presta servicios a la parte interior de la ciudad, la situada dentro del anillo formado por las principales estaciones del sistema ferroviario interurbano; de este modo, probablemente atiende sobre todo a las necesidades de las familias de ingresos medios y más altos cuyos miembros están empleados en el centro de la ciudad.²⁷

La falta de información estadística detallada de todas las ciudades donde hay metro significa que es imposible formarse una idea precisa

del ingreso de los usuarios de los sistemas de metros de la región, aunque en su mayor parte probablemente provengan de los deciles superior y medio de la distribución del ingreso. Los metros sólo son viables en el caso de flujos de tránsito sumamente densos, lo que se concentra a lo largo de un corredor estrecho, y de este modo por lo general se hace imposible justificarlo sólo cuando se trata de ejes radiales entre los barrios no periféricos densamente poblados y el centro de la ciudad, para atender así a las necesidades de las personas que viajan diariamente entre sus hogares y sus lugares de trabajo.²⁸ Puesto que las personas que trabajan en los centros de las ciudades probablemente provienen de los segmentos medio y superior de la escala de ingresos, puede ser en la práctica una característica inherente de los metros que dichas personas predominen entre los usuarios del sistema.

Además, quienes más se benefician con los metros pueden no ser quienes los utilizan. Los metros constituyen sólo una de las varias medidas de política que pueden llevarse a la práctica para resolver los problemas de transporte en las principales rutas radiales de las ciudades. Entre las diversas opciones se incluyen las siguientes: reservar pistas para uso exclusivo de los autobuses; otorgar licencias suplementarias para los automóviles que utilicen zonas congestionadas; y prohibir a los automóviles que ingresen a las arterias principales y a los centros de las ciudades cuando es mayor la densidad de tránsito. Todas estas opciones necesitan una inversión de capital mucho menor que la requerida por los metros, pero todas ellas a su vez causan inconvenientes de una u otra forma a las personas que viajan en automóvil, al transferir espacio de las carreteras de los automóviles a los autobuses, y quizá a otras formas de transporte colectivo de superficie. Al construir un metro en lugar de adoptar una de las opciones mucho más baratas, está implícito que se beneficia el usuario del automóvil ya que se vería perjudicado si se escogiera cualquier otra de las demás opciones. Así, pues, al transferir parte de la demanda de movimiento de superficie desde las carreteras paralelas al metro, éste tiende a

²⁶Por otra parte, las ampliaciones proyectadas de la línea prioritaria llevarán el metro de Río de Janeiro a zonas donde habitan personas de elevados ingresos, tales como Leblon y Copacabana.

²⁷No es fácil encontrar datos que prueben, en el caso de Buenos Aires, esta afirmación, si bien la experiencia parece indicarlo; aquí, sólo pueden hacerse estimaciones muy indirectas. En el caso de São Paulo, utilizando información procedente de un estudio realizado en 1977 por la Empresa Metropolitana dos Transportes Urbanos se pueden calcular aproximadamente los ingresos medios en diferentes tipos de ocupación; con otros datos de la misma fuente se desglosa el empleo por tipo de ocupación en diferentes partes de la zona urbana. Por lo tanto, aquí es posible calcular que los trabajadores del centro tradicional de la ciudad ganan como promedio 4.15 salarios mínimos, en comparación con los 4.02 salarios mínimos correspondientes a la totalidad de la zona urbana. En realidad, la ventaja a favor del centro de la ciudad probablemente sea mayor puesto que, para la misma ocupación, quienes trabajan en el centro probablemente ganen más que los de cualquier otro lugar de la ciudad.

²⁸Debido a su elevado costo, entre 30 y 100 millones de dólares por kilómetro.

favorecer directamente a quienes utilizan automóviles.²⁹

Además, desde un punto de vista lógico se puede argüir que la mayoría de los beneficios de los metros los recogen en último término los propietarios de los terrenos por donde atraviesan; éstos pueden elevar los alquileres en aquellas zonas adyacentes a las estaciones del metro, desde donde se reducen el tiempo y los costos en dinero del viaje, transfiriendo de ese modo los beneficios inicialmente cosechados por los viajeros de ingresos más elevados para ellos mismos. Hubo algunas discusiones técnicas en América Latina acerca de la posibilidad de financiar la construcción de metros con impuestos territoriales diferenciales sobre las propiedades próximas a sus estaciones cuyo valor, como es evidente, aumentaría con la construcción de dicho sistema de transporte; pero infortunadamente esas discusiones no tuvieron efectos prácticos.³⁰

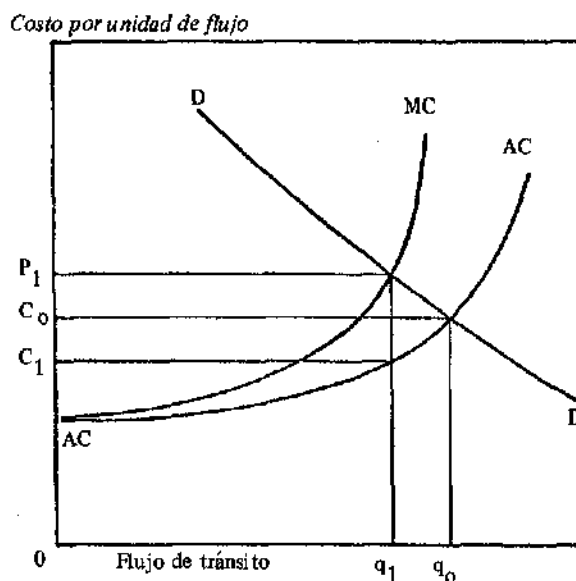
2. La eficiencia de los regímenes convencionales de administración del transporte urbano

El uso irracional de los sistemas de transporte urbano, frecuente en América Latina (y en muchas otras partes del mundo), tiene por resultado costos totales de transporte más elevados de lo necesario, inclusive costos evitables de combustible y de tiempo de viaje personal, y tiene desfavorables consecuencias sobre la distribución del ingreso real, por cuanto las personas que utilizan vehículos privados imponen cos-

tos extraordinarios a quienes utilizan el transporte colectivo. Este empleo irracional constituye principalmente el resultado de los mecanismos inadecuados de fijación de precios que se aplican al transporte urbano, los cuales no permiten la utilización óptima que se seguiría si el espacio carretero fuera racionado por mecanismos del mercado, modificados a la luz de consideraciones sociales.

La situación se expone en el gráfico 4, que representa una carretera urbana o circuito de calles. La curva AC muestra la relación entre el volumen del tránsito (por unidad de tiempo) y los costos por vehículo. Este costo, que podría llamarse costo privado ya que afecta directamente a todo automóvil³¹ aumenta levemente

Gráfico 4
RELACION GENERALIZADA ENTRE EL FLUJO
DEL TRANSITO Y EL COSTO PROMEDIO
(PRIVADO) Y LOS COSTOS SOCIALES
MARGINALES



Fuente: Elaboración del autor.

²⁹El espacio de carreteras liberado durante los períodos de mayor movimiento por el desvío de la demanda hacia el transporte bajo superficie, por lo general es rápidamente utilizado por el tránsito de superficie, que se desplaza desde otros horarios y otras rutas para utilizarlo, anulando prácticamente de ese modo cualquier beneficio potencial que pudiera resultar de otra manera. Dicho en otros términos, la demanda correspondiente es muy elástica.

³⁰No hemos investigado en detalle los efectos de distribución del financiamiento del subsidio. Hay indicios de que en el Canadá los usuarios del tránsito en general están en mejor situación económica que aquellos cuyos impuestos financian los subsidios del tránsito. Véase Mark Frankena, "Income Distribution and Transit Subsidies", en *Journal of Transport Economics and Policy*, septiembre de 1973, London School of Economics. Los sistemas tributarios de América Latina por lo general son relativamente regresivos, y es probable que las conclusiones a las que se llegó respecto del Canadá sean todavía más válidas para América Latina.

³¹Los propietarios y los conductores de automóviles deben pagar estos costos, por definición, aunque tal vez no aprecien totalmente su verdadera magnitud debido a su inadecuada percepción (puesto que es muy difícil obtener un conocimiento del consumo de combustible por kilómetro recorrido a velocidades diferentes, y conocer los costos de mantenimiento por kilómetro). Además hay impuestos y subsidios que hacen que los precios de mercados difieran de los costos económicos reales.

con el flujo del tránsito hasta niveles moderados de flujos más allá de los cuales se intensifica más abruptamente. La curva D indica cuántos automóviles desean viajar como función del costo que cada uno debe pagar. El equilibrio se produce en un flujo de q_0 y cuando cada automóvil paga un costo de c_0 .

Nótese que el ingreso de un nuevo automóvil a la corriente provoca un aumento en los costos privados de los demás usuarios de la carretera; únicamente con volúmenes muy reducidos se puede sumar un vehículo adicional sin disminuir en forma apreciable la velocidad del resto del tránsito. Es posible trazar otra curva, que llamaremos MC, la que indica el cambio en el costo total ocasionado por cada adición a la corriente de tránsito como una función del flujo. Este cambio comprende el costo privado del vehículo adicional y el costo social marginal, es decir, los costos extraordinarios impuestos a los automóviles preexistentes en el flujo de tránsito por la reducción de su velocidad y otras molestias que se les ocasionan. La curva MC se ubica por sobre la curva AC (o a la misma altura cuando el flujo del tránsito es muy bajo) y se hace mucho más empinada en los niveles más elevados de flujos. Si se obligara a cada usuario de las carreteras a pagar no sólo sus costos privados, sino también los costos sociales marginales que provoca, el punto de equilibrio estaría en un flujo de q_1 donde los costos de cada unidad en la corriente serían c_1 . Cada una de las unidades tendría que pagar una suma equivalente a $(p_1 - c_1)$ bajo la forma de peaje o licencia especial para crear esta situación óptima.³²

Establecer un mecanismo práctico para recaudar dichos peajes es difícil tanto desde el punto de vista técnico como del social, aunque probablemente no imposible. En Singapur se ha aplicado una versión de una opción simplificada, la que se examina en el capítulo III de este trabajo; ésta ha sido concebida pero no llevada a la práctica en Caracas y Londres. La idea se consideró seriamente en Brasil y sigue estudiándose en Chile. Gran parte de los esfuerzos desplegados en materia de ordena-

miento del tránsito en todo el mundo puede interpretarse como un intento por reducir los niveles de tráfico desde un punto tipificado por q_0 a los tipificados por q_1 , utilizando controles de estacionamiento o restricciones físicas de otra índole.

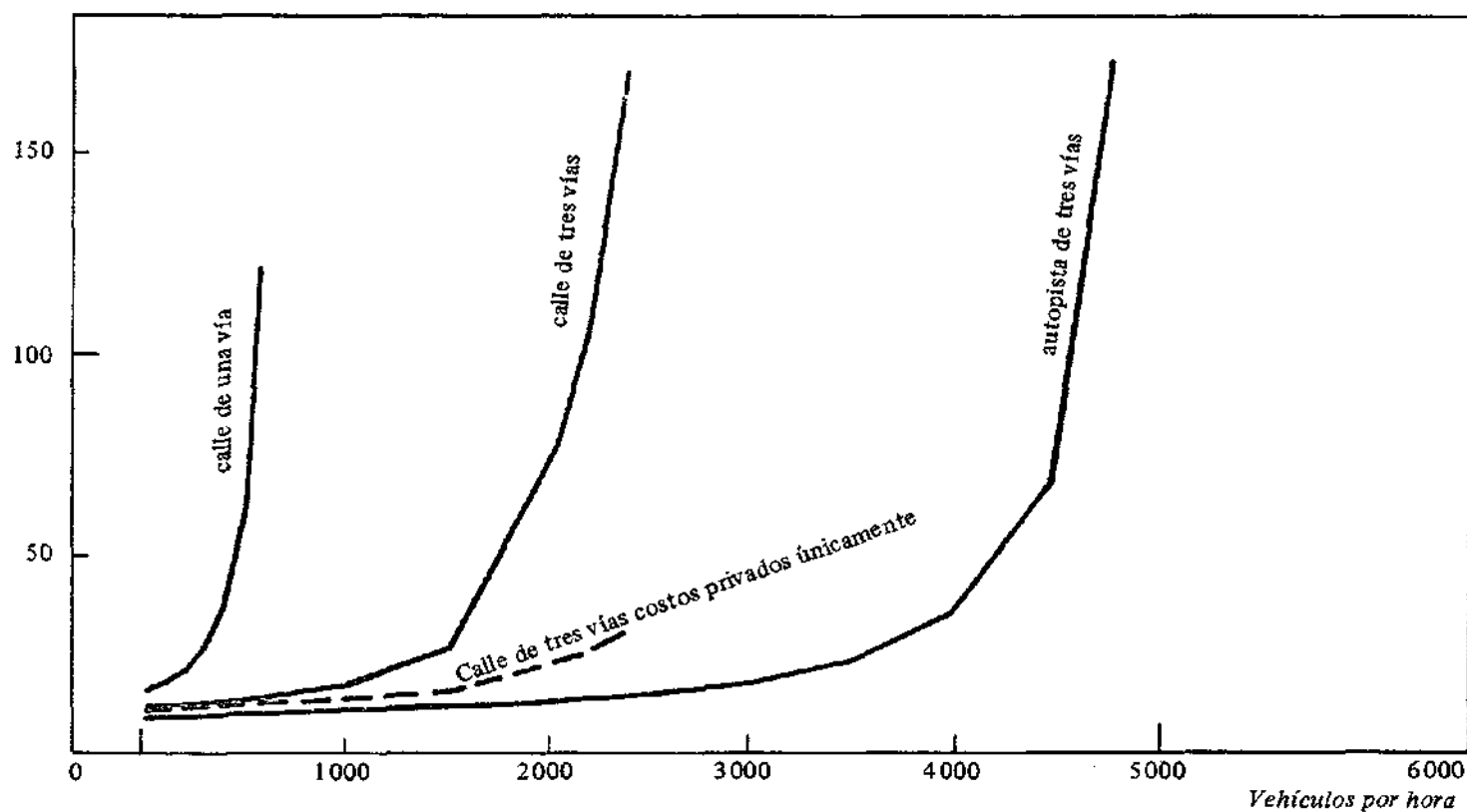
¿Cuáles son las magnitudes de esos costos sociales marginales? En el gráfico 5 se indica la relación entre los costos privados y los sociales marginales y el flujo del tránsito para algunas carreteras en Caracas, lo que demuestra el incremento de los costos sociales marginales a medida que se alcanza la capacidad teórica de las instalaciones. En el cuadro 8 figuran los costos sociales marginales en Caracas por distrito y tipo de carretera correspondiente a la hora de mayor tránsito de la mañana.³³ En partes del centro de la ciudad cada kilómetro recorrido por un automóvil en el período de máximo tránsito matutino impone a los demás usuarios de la carretera un pago de más de 50 centavos de dólar. En las carreteras poco utilizadas de los barrios exteriores, el costo social marginal es prácticamente nulo.

Hasta aquí hemos hablado acerca de los costos por vehículo. Es una práctica común en los círculos de ingeniería de tránsito expresar también otros vehículos en unidades de coches particulares (pcu, 'passenger car units'), es decir, el número de automóviles que tienen los mismos efectos sobre la corriente de tránsito que el tipo de vehículo examinado. El equivalente en pcu de un autobús varía de acuerdo al caso particular que se considere. Algunas autoridades de América Latina utilizan para un autobús un factor pcu de 2 en los cálculos generales; pero utilizando un factor de 3 no se estaría subestimando su efecto perturbador sobre el flujo de tránsito del transporte colectivo. Sin embargo, utilizando este factor pesimista para los autobuses y un factor de ocupación de 60, típico en las condiciones de máximo tránsito en América Latina, un costo social marginal de x centavos por kilómetro-automóvil se convierte

³²Se puede demostrar que este movimiento hacia el nuevo, y óptimo, punto de equilibrio genera beneficios iguales a $q_1 (C_0 - C_1) - 1/2 (P_1 - C_0) (q_0 - q_1)$.

³³Debe entenderse que las cifras que aparecen en este cuadro indican órdenes de magnitud. Dependen de manera muy crítica de la forma particular de las ecuaciones del flujo de tránsito frente a la velocidad de tránsito pertinente al caso. Cabe recordar que la congestión en Caracas tiene características particulares y es generalmente muy grave, aun en comparación con otras ciudades latinoamericanas.

Gráfico 5
**COSTOS PRIVADOS Y SOCIALES MARGINALES COMO FUNCION DEL FLUJO DE
 TRANSITO PARA DISTINTAS CLASES DE CARRETERAS EN LAS CONDICIONES
 IMPERANTES EN CARACAS, EN CENTAVOS DE DOLAR ESTADOUNIDENSES DE 1980**



Fuente: Interpretado a partir de cargas impositivas, Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y Asociados, Caracas, 1973.

Cuadro 8

**COSTOS SOCIALES MARGINALES POR KILOMETRO POR AUTOMOVIL EN LA HORA DE
MAXIMA DENSIDAD DE LA MAÑANA PARA DISTINTOS DISTRITOS DE LA ZONA
METROPOLITANA DE CARACAS EN 1971, SEGUN CLASE DEL CAMINO, EXPRESADO
EN CENTAVOS ESTADOUNIDENSES A PRECIOS DE OCTUBRE DE 1980**

| Zona de la ciudad | Clase de camino | | | | | | | Promedio para toda clase de caminos |
|---|-----------------|----------|--------------|-------------|---------------------|--------------|----------------|--|
| | Una vía | Dos vías | Tres vías | Autopista | | | | |
| | | | | Dos vías | Dos y media vías | Tres vías | Cuatro vías | |
| CBD | 54.5 | 73.2 | 34.0 | 34.6 | 20.2 | 43.7 | — | 45.6 |
| Manicomio/23 de enero | 12.4 | 36.6 | 14.7 | 4.4 | — | — | — | 11.5 |
| Vista Alegre/La Vega | 0.0 | 6.6 | 12.5 | 7.5 | 4.4 | 4.4 | — | 5.5 |
| Antimano y más lejos | — | 19.8 | — | — | — | — | — | 19.8 |
| Las Acacias/Cementerio | 3.8 | 11.3 | 16.0 | 7.7 | — | 10.0 | 25.5 | 16.0 |
| El Valle y hacia el sur | — | 0.0 | 13.3 | 4.4 | — | 4.4 | — | 8.4 |
| Cotiza/El Bosque | 8.5 | 6.5 | 12.6 | 6.3 | — | 12.0 | — | 9.1 |
| Los Chorros/El Marqués | 0.0 | 1.5 | 7.0 | — | 14.0 | 4.4 | — | 5.7 |
| Baruta y alrededores | 0.0 | 0.6 | — | — | 6.0 | — | — | 2.6 |
| La California/El Hatillo | 0.0 | 0.0 | — | — | — | — | — | 0.0 |
| Petare y más lejos | 5.4 | — | — | — | — | — | — | 5.4 |
| Contry Club/Los Palos Grandes | 0.5 | 8.3 | 8.1 | 10.5 | 30.5 | 4.4 | — | 10.4 |
| Las Mercedes/San Román | — | 6.2 | — | 53.5 | 21.3 | — | — | 22.7 |
| Chacaíto/Santa Mónica | — | 6.1 | — | — | 7.7 | — | — | 7.1 |
| Pro Patria y más lejos | 4.3 | — | — | 6.6 | — | — | — | 5.3 |
| Promedio para todas la clases de caminos | 7.4 | 14.1 | 16.3 | 12.9 | 13.6 | 8.3 | 25.5 | 12.7 |

Fuente: Cuadro II 4 de *Cargas Impositivas*, Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y Asociados, Caracas, 1979, ajustado a los efectos de la inflación y convertido a centavos estadounidenses.

en un costo social marginal de 0.05x centavos por pasajero de autobús. Si el automóvil medio transporta a 1.5 personas, el costo por ocupante del automóvil sería 0.67x centavos, es decir, 13 veces el costo por usuario del autobús. Otros medios de transporte colectivo, tales como el taxi colectivo y el microbús, cuestan más a la sociedad por pasajero que un autobús corriente, pero menos que un automóvil.

La diferencia entre los costos privados del viaje urbano en automóvil en América Latina y los costos totales incluidos los impuestos a otros miembros de la sociedad a menudo se acentúa por el hecho de que el viajero utiliza espacio de estacionamiento socialmente valioso por el que paga poco o nada.³⁴ El párrafo

siguiente, tomado del *Jornal do Brasil*, de Río de Janeiro, del 15 de octubre de 1978, ilustra un fenómeno general con un caso particular:

“Estos lugares de estacionamiento en la calle reservados para uso oficial (en este caso para el Consulado de los Estados Unidos) son utilizados con frecuencia por automovilistas aventureros que se arriesgan a ir al centro en automóvil. Las personas que se encargan de estacionar y de cuidar los automóviles (ocupación desconocida en las ciudades del Norte) los

lugar de estacionamiento en el centro de la ciudad, antes que a una calle o circuito de calles específicos. La curva AC representaría los costos privados que sufragaría el conductor, incluido cualquier pago que haga por concepto de estacionamiento. La curva MC incluiría los costos del terreno que ocupa mientras está estacionado, costos que son cubiertos por la sociedad en general y no por el viajero en particular.

³⁴Se puede interpretar que el gráfico 4 se refiere más bien a un viaje desde una determinada residencia a un

instan a que sigan haciéndolo y siempre se las arreglan para encontrar un lugar disponible entre los espacios que en ese momento no utilizan los automóviles oficiales, y cobran entre 5 y 10 cruzeiros por sus servicios”.

En Santiago y en otras ciudades es frecuente que las personas encargadas de estacionar y de cuidar los vehículos reserven espacios al costado de la calle para sus clientes regulares, y que por hacerlo reciban una remuneración mensual o semanal. Los costos sociales marginales del estacionamiento de vehículos en la calle varían apreciablemente según las circunstancias locales particulares; y son menores por automóvil, por ejemplo, cuando una línea continua de coches estacionados bordea la vereda y más cuando hay sólo uno. En circunstancias favorables³⁵ el costo por día de trabajo podría ser de 50 centavos y en circunstancias desfavorables, mucho más.³⁶

Algunos automovilistas que estacionan sus vehículos en lugares privados pagan precios de mercado por hacerlo; otros estacionan sus coches en las veredas y no pagan nada o sólo pagan una reducida remuneración a una persona que se encarga de estacionar y cuidar los vehículos. No es fácil estimar el costo social del terreno ocupado, el que de cualquier manera, varía de un caso a otro. Suponiendo que marginalmente el valor de la tierra de distintos usos sea el mismo, cada auto estacionado de esta manera durante ocho horas cerca del centro de la ciudad, pero no en él, podría costar aproximadamente dos dólares.

Si una persona que trabaja en el centro de la ciudad y recorre en automóvil 15 km entre su casa y el lugar de trabajo durante los períodos de mayor densidad de tráfico, por la mañana y al atardecer (y no va a su casa a almorzar como

hacen muchas personas en América Latina), utilizando el costo medio por kilómetro del cuadro 7 y un costo supuesto de estacionamiento social de 75 centavos, acumula un costo social marginal de 2.65 dólares estadounidenses, lo que representa 18 centavos por kilómetro, estimación que debería considerarse sólo como dato ilustrativo.

Los propietarios y usuarios de automóviles en América Latina a menudo tributan sumas considerables a los organismos gubernamentales, por ejemplo, bajo la forma de impuestos sobre la compraventa de automóviles, derechos de importación y pagos para obtener sus licencias. Como estos impuestos no varían con el número de viajes realizados no tienen efectos directos sobre la congestión. El único impuesto que a veces asume proporciones significativas y que sí varía según el número de viajes hechos es el impuesto al combustible. En algunos países (Bolivia, Ecuador y Venezuela) la gasolina está efectivamente subvencionada, es decir, la tasa impositiva implícita es negativa. En otros países (Brasil, Paraguay y Uruguay) los impuestos a la gasolina son relativamente elevados. En el Brasil, por ejemplo, el impuesto a la gasolina asciende a unos cinco centavos de dólar por cada kilómetro recorrido por un automóvil en el tráfico urbano. Si el costo social marginal asciende a 18 centavos por kilómetro podría considerarse que estos cinco centavos constituyen un aporte significativo a la cantidad adecuada. Sin embargo, cabe poner en duda si el precio al menudeo de la gasolina en el Brasil, incluido el factor tributario, es mucho mayor que el verdadero costo económico del producto, considerando que el precio sombra de las divisas en el país es significativamente mayor que la tasa oficial vigente. Podría considerarse que el impuesto de cinco centavos por kilómetro se iguala razonablemente bien con la diferencia existente entre el verdadero costo económico de la gasolina, expresado en cruzeiros, y el precio al detalle deducidos los impuestos. De todos modos, al idear sistemas que requieran de los viajeros el pago de los costos sociales marginales que les correspondan, debería tenerse en cuenta la fijación de impuestos a la gasolina.³⁷

³⁵Es decir, si los automóviles están estacionados a razón de 180 por km a un costado de un camino de una sola dirección y de 2 carriles durante 8 horas cuando el flujo de tráfico por hora es constante y de 500 pcu (unidades de coches particulares).

³⁶La situación es más aguda cuando los conductores forman 'cola' en la calle mientras esperan a alguien. A menudo madres de familias de altos ingresos aguardan en masa, en automóviles, hasta que sus hijos salgan del colegio, causando serios problemas de tránsito. Un reportaje en el *Jornal do Brasil* del 15 de marzo de 1981 titulado "Fila dupla em porta de colégios tumultua o trânsito" habla por sí mismo.

³⁷Nótese que si se cargaran los peajes para reflejar los costos sociales marginales, los flujos de tránsito por lo ge-

El argumento de que debería responsabilizarse a los viajeros urbanos por los costos sociales marginales que causan, se basa en el hecho de que si no existiera tal responsabilidad no podría esperarse que el sistema de transporte funcionara eficientemente; por lo general habría demasiados viajes y un porcentaje de los realizados valdrían menos, para quienes lo hicieran, que su costo total (para ellos y para el resto de la sociedad). Sin embargo, si los usuarios de las carreteras tuvieran que cubrir sus costos sociales marginales habría ventajas significativas en cuanto a la distribución, incluidas entre otras las siguientes:

— los ingresos por concepto de peajes los aportarían sobre todo aquellas personas relativamente acomodadas que optaran por seguir viajando en automóvil, incluso después de in-

troducido el sistema de tasación vial; estos ingresos los recaudaría el gobierno para ser utilizados para el bien público, en la forma que considerara más adecuada;

— la transferencia de demanda desde los automóviles a los autobuses aumentaría la frecuencia y tal vez la densidad de los servicios de autobuses, lo que sería ventajoso para los pasajeros de éstos ya existentes;

— la reducción del tráfico de automóviles liberaría espacio en las carreteras y aumentaría la velocidad de los autobuses así como la confiabilidad en los servicios de autobuses;

— las tarifas de los autobuses deberían disminuir, ya que al aumentar la utilización de cada vehículo se reducirían los costos de depreciación y de capital por pasajero transportado.³⁸

III

Opciones de política para aumentar la eficiencia y la equidad de los sistemas de transporte urbano

1. Síntesis de algunos de los problemas por resolver

En las secciones anteriores del presente trabajo se plantearon algunos de los problemas que influyen sobre la eficiencia y la equidad de los sistemas de transporte urbano en América Latina. Desde el punto de vista de la eficiencia debe reducirse el costo total que implica un determinado volumen de transporte urbano, o bien, aumentar el volumen del servicio a un costo dado. Desde el punto de vista de la equidad o de la distribución, la principal preocupación radica en que el grado de accesibilidad de los grupos de menores ingresos es bastante inferior. Profundizando al respecto, podrían señalarse los siguientes objetivos especiales:

i) Hacer que los viajeros actuales o poten-

ciales adquieran mayor conciencia del costo total, tanto privado como social, de sus viajes de manera que sólo realicen aquellos cuyos beneficios sean superiores a los costos, asegurándose también que ellos se realicen por el medio más eficiente y a la hora del día más adecuada.

ii) Aumentar la velocidad de los autobuses de manera que se reduzca el tiempo de viaje, que influye sobre las familias de menores ingresos, desalentándolas, lo que en la actualidad tiende a reducir la accesibilidad de éstas.

iii) Mejorar el nivel de los servicios ofrecidos por el sistema de autobuses para que se necesiten menos transbordos para completar los viajes.

neral descenderían desde los niveles preexistentes, lo que rebajaría los costos marginales. El peaje óptimo, en condiciones de equilibrio, sería menor que el costo social marginal antes de aplicados los peajes, es decir, en el gráfico 4, la diferencia vertical entre la curva MC y la curva AC en un nivel de tráfico de q_0 es mayor que en q_1 .

³⁸No es obvio *a priori* que las tarifas de los autobuses disminuirían, ya que a pesar de las mayores velocidades tal vez estos vehículos no podrían hacer más viajes durante las horas de mayor densidad del tránsito y la demanda extra de transporte en autobuses en este período provocada por las transferencias desde los automóviles acentuaría la concentración del tránsito durante estas horas. Véase el apéndice, donde se describe un modelo desarrollado para analizar este punto. Cabe concluir que las tarifas de los autobuses, en efecto, disminuirían, salvo en casos extremos.

iv) Reducir el costo monetario del transporte público.

v) Evitar la elevada inversión de capital que significan nuevas vías urbanas y los sistemas de ferrocarriles metropolitanos o metros, los que deben financiarse con subsidios que muchas veces tienden a beneficiar a los miembros menos necesitados de la sociedad urbana.

Podría incluirse un sexto objetivo, esto es, evitar los subsidios directos a las empresas de autobuses urbanos, puesto que hay ciertos indicios de que tales subsidios reducen la eficiencia, y subrayar la conveniencia de mantener la explotación de los autobuses en manos privadas ya que es probable que su entrega al sector público se traduzca en un incremento de los costos de operación.³⁹

2. Una solución idealista

Si se obligase a todos los usuarios de las carreteras a absorber los costos sociales marginales de sus viajes, ello equivaldría a adoptar importantes medidas para lograr todos los objetivos enumerados en el párrafo anterior; el primero de éstos se alcanzaría por definición.⁴⁰ El segundo objetivo se lograría puesto que la reducción del volumen de tráfico de vehículos particulares resultante aumentaría la velocidad de los autobuses (aunque no en la misma medida que la de los automóviles). El tercero se favorecería ya que el traslado de la demanda al sistema de autobuses aumentaría la frecuencia del servicio y promovería un incremento del alcance de la red de autobuses y estimularía una mayor densidad de los recorridos. Se satisfaría el cuarto ya que disminuirían los costos de operación en materia de tiempo.⁴¹ El quinto se lograría porque la mayor eficiencia obtenida

del sistema de transporte de superficie existente reduciría las ventajas comparativas que pudiesen ofrecer los ferrocarriles metropolitanos y disminuiría la conveniencia de ampliar el sistema vial. (El cuadro 9, que se explica más adelante, constituye un ejemplo de ello.) El sexto objetivo no se abordaría directamente, pese a que el mecanismo de cobro por el uso de los caminos ('road pricing') estimularía el traslado de los recursos al transporte en autobuses particulares, aumentando su rentabilidad. De este modo, se reduciría cualquier necesidad de subsidio.⁴² Mejoraría la calidad de los servicios proporcionados y disminuiría cualquier protesta en favor de la transferencia de dichos servicios al sector público.

Sin embargo, las dificultades prácticas que se oponen a la aplicación de un mecanismo de cobro por el uso de los caminos, que obligue a los usuarios a absorber exactamente los costos sociales marginales, son de tal naturaleza que es probable que no se introduzca en un futuro próximo pese a los considerables beneficios que podría traer consigo. Desde hace diez años existe la tecnología necesaria para: i) registrar el paso de automóviles particulares por determinadas calles de la red vial de la ciudad; ii) transmitir la información sobre la hora de paso, la intensidad del tránsito predominante y la identificación de cada vehículo de manera que una computadora central haría los cálculos; y iii) sumar los derechos adeudados por vehículo, para su cobro posterior. En apariencia en este momento hay menos probabilidades que antes de aplicar un sistema automático y exacto de cobro por la utilización de los caminos; esto se debe fundamentalmente a la combinación de alto costo por concepto de capital que entraña el sistema y por las incertidumbres de tipo político y social que puedan rodear la introducción de un sistema de esta naturaleza.

A comienzos de los años setenta se concibió para la zona metropolitana de Caracas un plan de cobro automático para los usuarios de los caminos por los costos sociales marginales provenientes de la utilización de los caminos congestionados (si bien no se recomendó su aplicación a corto plazo) y cuyo costo de capital

³⁹Varios trabajos revelan esta posibilidad, por ejemplo, Alan Walters y Charles Feibel, *Ownership and Efficiency in Urban Bus Operation*, Banco Mundial, Washington D.C., USA, y R. Tunbridge y R. Jackson *The Economics of Stage Carriage Operation by Private Bus and Coach Companies*, Transport and Road Research Laboratory, Inglaterra.

⁴⁰Pese a que podrían persistir diferencias entre lo que pagan realmente las personas que viajan y en qué medida tienen conciencia de que pagan.

⁴¹Seguramente se elevaría la relación entre el número de autobuses requerido y el de pasajeros transportados, aunque no lo suficiente para compensar la baja de los costos de operación, salvo casos excepcionales. Véase el anexo 1.

⁴²Salvo en casos extremos, véase el anexo 1.

Cuadro 9

COMPARACION ENTRE EL AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE PARA UN VOLUMEN DETERMINADO DE VIAJES URBANOS, EN LA HORA DE MAXIMA DENSIDAD DE TRAFICO APLICANDO UN SISTEMA DE LICENCIAS COMPLEMENTARIAS PARA INGRESAR AL CENTRO DE LA CIUDAD Y LA CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE FERROCARRIL METROPOLITANO UTILIZANDO EL EJEMPLO DE LA ZONA METROPOLITANA DE CARACAS EN LAS CONDICIONES IMPERANTES EN 1971

(En dólares estadounidenses a precios de octubre de 1980)

| | Situación previa: sin metro y sin licencias complementarias | Sin metro y con licencias complementarias a un precio óptimo de 1.25 dólares estadounidenses por automóvil por hora | Con metro entre Petare y Propatria y sin licencias complementarias |
|--|--|---|---|
| Horas de viaje de los usuarios de automóviles | 31 920 | 27 015 | 30 005 |
| Horas de viaje de los usuarios de autobuses | 31 733 | 33 230 | 19 375 |
| Horas de viaje de los usuarios de automóviles de alquiler 'por puesto' | 15 918 | 14 495 | 8 612 |
| Horas de viaje de los usuarios del metro | — | — | 10 007 |
| <i>Total horas de viajes</i> | <i>79 571</i> | <i>74 740</i> | <i>67 999</i> |
| Costo estimado de la in- versión en dólares estado- unidenses de 1980 | 0 | 1 000 000 | 1 350 000 000 |
| Inversión necesaria para aho- rrar una hora de tiempo de viaje | — | 207 | 116 661 |

Fuente: 1) *Cargas impositivas a los usuarios de la vialidad del área metropolitana de Caracas*, Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y Asociados, Caracas, 1973, en especial los cuadros X.1 (Tomo II), 4.12 (Tomo III), A.1.5 y A.1.6 (anexos);
2) *Quarterly Economic Review* para Venezuela del Economist's Intelligence Unit, Londres, tercer trimestre de 1980, p. 16;
3) *Resumen general de costos: costo total del proyecto*, C.A., Metro de Caracas, octubre de 1981;
4) Boletín Mensual del Banco Central de Venezuela, diversos números, para los factores de ajuste de los costos.

fue estimado en la nada despreciable suma de casi 50 millones de dólares estadounidenses a precios actuales.⁴³ Quizás sea poco prudente comprometer la inversión de una suma de esta naturaleza sin haber comprobado previamente la aceptabilidad de los criterios en juego aplicando otras alternativas que requieran menos capital. Se ha solido poner en duda la viabilidad política y social de esta clase de cobros por

el uso de caminos. Se ha sugerido que cobrar los costos sociales marginales por transitar por los caminos urbanos sería inflacionario, pero ello sólo sería efectivo si los gobiernos lo permitiesen, porque no hay razones para que un cambio en la administración económica que tienda a disminuir los costos, en este caso los del transporte urbano, deba tener consecuencias inflacionarias.

El grado de aceptación política del sistema de cobro sería mayor si se introdujese (si bien con modificaciones acordes con el lugar) simul-

⁴³Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees, *op. cit.*

táneamente en todas las zonas urbanas del país para evitar que las personas que residen en una determinada zona urbana reclamen por pagar algo que los que residen en otras ciudades no tienen que pagar, es decir, por la congestión que ocasionan. Si las entradas netas generadas en cada ciudad se invirtiesen en beneficio de las mismas, dichas objeciones podrían refutarse, pero de todas maneras es posible que aún haya margen para que critiquen el sistema grupos de intereses políticos que buscan el apoyo de una opinión pública tal vez no adecuadamente informada.

3. Alternativas prácticas

Pueden concebirse alternativas más simples, como cobrar para cubrir los costos sociales marginales. En general, las alternativas simples pierden precisión y eficiencia porque no vinculan el cobro en función de la extensión del recorrido por caminos congestionados ni del grado de congestión predominante en cada camino cuando por ellos transitan los vehículos. Por el contrario, implica el cobro de una suma uniforme según la clase de vehículo que ingresa en una cierta zona congestionada, que normalmente sería el centro de la ciudad, basándose en la utilización de espacio vial congestionado (y por lo tanto en los costos sociales marginales generados), por el vehículo promedio del mismo tipo que ingresa en la zona gravada. En Caracas se elaboró y recomendó la aplicación de un programa de esta naturaleza, cuyas especificaciones básicas llegaron a aplicarse en Singapur, con algunas variaciones, por ejemplo, con relación al diseño del sistema de recaudación.⁴⁴

El plan propuesto para Caracas se conoce como de otorgamiento de licencias complementarias (*'supplementary licensing'*), ya que exigiría adquirir una licencia adicional diaria por cada vehículo incluido en el plan de ingreso al centro de la ciudad. Expresado en valores de

1980, en 1971 esta licencia diaria habría costado 3 dólares por automóvil particular, 10 dólares por taxi colectivo ('por puestos'),⁴⁵ 7.5 dólares por camión, ajustando el cobro estimado de las licencias que se fijó para comienzos de los años setenta por la variación del índice de precios pertinente.⁴⁶ Como es muy probable que la demanda de espacio vial por unidad de espacio disponible haya aumentado desde comienzos de los años setenta, puede partirse del supuesto que el actual cobro óptimo sería algo superior a estos valores, por lo que quizá sea más razonable fijarlo en cinco dólares por automóvil. En el plan propuesto para Caracas se eximía de pago a los autobuses, por razones sociales y para simplificar el sistema; si se les hubiese incluido, el pago habría sido aproximadamente igual al triple del estimado para los automóviles de alquiler compartidos ('por puestos'), ya que el consumo de espacio vial de un autobús es aproximadamente tres veces el de un taxi.⁴⁷ El cobro por camión fijado para Caracas se redujo discrecionalmente a partir del valor aplicable si sólo se hubiesen tomado en cuenta consideraciones relacionadas con la eficiencia. Se pensó que la elasticidad de la demanda de espacio vial urbano para el uso de camiones con relación al precio sería baja y que, por lo tanto, la suma que se cobrase a los camiones simplemente se convertiría en un mayor costo para los mismos (y posiblemente acarrearía dificultades de naturaleza política y social) y no tendría mayor incidencia en la congestión.

La licencia especial habría debido exhibirse en el parabrisas del vehículo y la fiscalización del sistema se habría realizado principalmente a través de la inspección de los vehículos estacionados en la zona central, aunque también de aquellos en tránsito; para esta tarea se habrían necesitado 76 personas. Se estimó

⁴⁵Cuando se desarrolló este plan, los vehículos 'por puestos' eran automóviles de tamaño norteamericano; hoy día son furgones y microbuses.

⁴⁶El índice utilizado era el correspondiente a 'gastos diversos', que incluye transporte, calculado por el Banco Central de Venezuela. A comienzos de los años setenta no se publicó el componente individual del transporte.

⁴⁷Si se hubiesen incluido los autobuses en el sistema, habrían aumentado significativamente las entradas, pero no los beneficios económicos. Los 'por puestos' de hoy día deberían pagar más que si aún tuviesen el tamaño de los automóviles norteamericanos.

⁴⁴Singapur tiene características que favorecen la introducción de un régimen de tasación de las calles; por ejemplo, hay una sola ciudad en el país y tiene un sistema democrático bastante firme y disciplinado capaz de tomar las medidas que contribuyan al desarrollo y estabilidad a largo plazo. Véase la revista *Time* del 25 de enero de 1982.

que las entradas provenientes del plan se aproximarían a los 110 millones de bolívares anuales a precios de 1971, o sea, cerca de 56 millones de dólares a precios de 1980, y que los costos superarían levemente los 10 millones de bolívares al año. En valores actuales, el ingreso anual neto previsto de casi 100 millones de bolívares equivale más o menos a 50 millones de dólares. En cifras brutas, los beneficios socioeconómicos anuales habrían ascendido a casi 16 millones de bolívares, esto es 8 millones de dólares a precios actuales, de los que habría que deducir los costos anuales del funcionamiento del sistema, y que son ligeramente superiores a 10 millones de bolívares. Los costos iniciales no ordinarios de instalación del sistema habrían ascendido a 2 millones de bolívares y, por lo tanto, la relación entre los costos y los beneficios del plan habría sido favorable.⁴⁸ En realidad, los beneficios a largo plazo podrían haber sido muy superiores. Al permitir una mayor eficiencia operativa del sistema de transporte urbano habría disminuido la necesidad de realizar grandes inversiones de capital para mejorar su funcionamiento. En la actualidad, en Caracas se está construyendo un sistema de ferrocarril metropolitano; el costo de la primera línea de este sistema, de Propatria a Palo Verde, se estima a precios de 1981 en unos 7 000 millones de bolívares,⁴⁹ o 1 600 millones de dólares. Si Caracas sigue la tendencia de otras ciudades latinoamericanas que han resuelto construir metros, el costo final incluso rebasaría esta muy elevada suma.⁵⁰

El cuadro 9 ofrece estimaciones del tiempo total de viaje por el mismo número de viajes

durante la hora de máxima densidad de tráfico matutino en Caracas en tres situaciones diferentes: i) sistema actual sin metro y sin licencias complementarias; ii) introducción del sistema de cobro complementario por el ingreso a la zona central de la ciudad sin metro; y iii) funcionamiento del metro entre Propatria y Petare sin licencias complementarias. Se estima que el total de horas viajadas con el sistema actual asciende a 80 mil durante la hora de máxima densidad; bajo el sistema de licencias complementarias y sin metro, dicho tiempo se reduciría a 75 mil horas; con metro y sin plan de licencias complementarias el tiempo total de viaje llegaría a 68 mil horas. El plan de licencias complementarias costaría aproximadamente 1 millón de dólares y el valor del tramo mencionado del metro, en precios de 1980, sería de 1 350 millones de dólares; cada hora de viaje ahorrada por la aplicación del sistema de licencias complementarias costaría aproximadamente 200 dólares; y cada hora ahorrada por el metro costaría más de 120 mil dólares.

La anterior no constituye una comparación estricta y exhaustiva de las ventajas relativas de un sistema de licencias complementarias con otro que implica la instalación de un sistema de ferrocarril metropolitano. Pero, en todo caso, las cifras son interesantes. Es indudable que dicha comparación no considera algunas características tanto positivas como negativas del metro: por ejemplo, con éste el número de personas que se trasladan en su automóvil (su medio preferido) al trabajo sería superior que si se aplicase un sistema de licencias complementarias; proporcionaría empleo durante la etapa de construcción del metro; éste requeriría gran cantidad de divisas; a su vez significaría crear una empresa del sector público nueva y muy grande para el funcionamiento del sistema del transporte urbano, etc.

De todos modos, cabe afirmar que, en general, la adopción de un sistema para obligar a los usuarios de las vías urbanas a absorber el costo social que generan tendería a reducir las necesidades de inversión del sistema de transporte urbano. El cuadro 10 ofrece otro ejemplo, tomado otra vez del caso de Caracas.⁵¹ Dicho

⁴⁸Cabe señalar que no obstante el hecho de que la licencia sólo se habría aplicado al ingreso al centro de la ciudad, la reducción del tránsito de automóviles hacia el centro aumentaría la velocidad del tránsito de toda la zona urbana. En Caracas la velocidad de los automóviles en esta zona, en las horas de mayor densidad de tránsito aumentaría de 29 a 35 km por hora, ya que el costo de la licencia por ingresar a la zona central se eleva de 0 a 7.2 bolívares por hora de mayor densidad de tránsito. Véase *Cargas impositivas*, op. cit., cuadro A, 1.5.

⁴⁹Resumen general de costos: costo total del proyecto, C.A. Metro de Caracas, octubre de 1981. Nótese que la prolongación de Petare a Palo Verde no integró el proyecto original.

⁵⁰Véase *Algunos aspectos de la justificación socioeconómica de los ferrocarriles metropolitanos en América del Sur*, E/CEPAL/R.264, mayo de 1981.

⁵¹Tomado del Informe del Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y asociados. El cap. 6 del

Cuadro 10

ZONA METROPOLITANA DE CARACAS: CONSTRUCCIONES, MANTENIMIENTO Y COSTOS DE OPERACION PARA LOS USUARIOS EN RELACION CON TRES NIVELES DE INVERSION DE CARRETERAS (SIN METRO), CON Y SIN COBROS DE LICENCIAS COMPLEMENTARIAS POR INGRESAR AL CENTRO DE LA CIUDAD, 1971-2001

(En millones de bolívares al valor neto de 1971)

| Nivel de inversiones de la red | Valor de la licencia por hora de máxima densidad | Costo de construcción ^a | Costo de mantenimiento | Costos de operación para los usuarios ^b | Costos totales |
|--------------------------------|--|------------------------------------|------------------------|--|----------------|
| Alto | 0.00 | 1 838 | 360 | 23 383 | 25 581 |
| | 1.25 | | | 23 213 | 25 411 |
| | 2.50 | | | 23 008 | 25 206 |
| | 5.00 | | | 23 041 | 25 239 |
| | 7.20 | | | 23 515 | 23 713 |
| Mediano | 0.00 | 1 434 | 345 | 28 509 | 30 288 |
| | 1.25 | | | 24 482 | 26 261 |
| | 2.50 | | | 23 624 | 25 403 |
| | 5.00 | | | 23 245 | 25 024 |
| | 7.20 | | | 23 660 | 25 439 |
| Bajo | 0.00 | 1 114 | 332 | 32 506 | 33 952 |
| | 1.25 | | | 29 195 | 30 641 |
| | 2.50 | | | 28 456 | 29 902 |
| | 5.00 | | | 23 676 | 25 122 |
| | 7.20 | | | 23 833 | 25 279 |

Fuente: Suplemento técnico, Cuadro 6.3 de Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees, *Cargas impositivas*, op. cit.

^aSe parte del supuesto que no se harán inversiones después de 1980.

^bIncluye los costos por concepto del tiempo de las personas y del funcionamiento de los vehículos durante todas las horas del período 1971-2001 insumidas en viajes, cuya demanda se presume que no aumentará más allá del año 1980.

cuadro indica que para cualquier nivel de inversión en el sistema de carreteras de la zona urbana, el cobro de una licencia complementaria de mayor valor se traduce en un descenso de los costos totales (costos de construcción de las vías + costos de mantenimiento de éstas + costos de operación de los vehículos) del sistema de transporte. Además, se señala que los costos totales provenientes de la menor inversión y del cobro de sumas elevadas por las licencias son análogos a los que resultan de una elevada inversión y del cobro de sumas medianas o

reducidas por las licencias. La principal razón por la cual se pueden obtener los mismos costos totales (así definidos) para el sistema de transporte urbano, sean mayores o menores las inversiones, es que en este último caso menos personas se trasladarían al trabajo en automóvil y, por lo tanto, disminuiría la necesidad de espacio vial.⁵²

4. Otras opciones de política

Se puede avanzar hacia el logro de los objetivos

volumen III del informe sobre dicho estudio contiene una descripción técnica completa de la forma como se obtuvo.

⁵²Nótese que los montos citados en el cuadro 10 no se ajustaron de acuerdo con las variaciones del excedente del consumidor en los distintos casos.

enunciados en el capítulo III, párrafo 1, del presente trabajo apelando a opciones de política que no sean obligar a los usuarios de la red vial a absorber sus costos sociales marginales. Por lo general, las demás opciones son menos eficientes, aunque puedan ser más fáciles de imponer y menos conflictivas desde el punto de vista social y político. La mayoría de ellas no depende tanto del mecanismo de precios como de las limitaciones físicas y, por lo tanto, no tienen como resultado la absorción por parte de las autoridades públicas de los cobros abonados por los utilizadores del congestionado espacio vial urbano. Cuando se recurre a factores monetarios, generalmente se apela a subsidios y no a impuestos.

La alternativa con mayor frecuencia empleada consiste en el control de la congestión reglamentando el estacionamiento en el centro de la ciudad. Esta alternativa puede resultar bastante aceptable en algunos casos, pero presenta ciertos inconvenientes intrínsecos, tanto desde el punto de vista de la eficiencia cuanto de la equidad. A menudo su eficacia se pone en peligro porque el sistema es incapaz de limitar los viajes que atraviesan el centro de la ciudad, en contraste con los que allí terminan. Por otra parte, al reducir el volumen del tránsito destinado a la zona céntrica de la ciudad, libera espacio vial en las calles centrales, lo que sirve para estimular el tránsito a través del centro.⁵³ Además, pese a constituir un inconveniente más bien práctico que intrínseco, los intentos de detener la congestión recurriendo a una política de estacionamiento a menudo tropiezan con la dificultad de que una gran proporción de los lugares de estacionamiento del centro de la ciudad no están en las calles, sino en edificios administrados por autoridades privadas o autónomas, que muchas veces no pueden ser controladas en forma directa. Si la política de estacionamiento no puede abarcar a estos estacionamientos, probablemente sólo podrán resolver una pequeña parte del problema.

⁵³Una comparación entre la eficacia de un régimen de tasación vial y un sistema de restricción del tránsito a través del control en el estacionamiento se describe en el artículo de J.M. Thomson, "An Evaluation of two Proposals for Traffic Restraint in Central London", en *Journal of the Royal Statistical Society*, Londres, 1967, pp. 327 a 377.

Esta imposibilidad de intervenir en debida forma en los estacionamientos situados en edificios, sea los construidos especialmente para estacionamientos o aquellos que combinan espacios para oficinas y comercios con servicios de estacionamiento para sus empleados y clientes, también significa que la fiscalización mediante la política de estacionamiento ofrece inconvenientes desde el punto de vista de la distribución, ya que a menudo son las personas más adineradas las que deben trasladarse a su trabajo en la zona del centro de la ciudad quienes tienen estacionamiento reservado en dichos edificios. Mediante directivas a largo plazo sobre el uso de la tierra será posible ampliar el control sobre el estacionamiento en los edificios, pero por lo general sus resultados tardan años en manifestarse.

Para lograr efectos significativos, los intentos de mejorar los sistemas de transporte urbano a través de ayuda directa al transporte público en vez de controles al transporte privado exige importantes subsidios. En los países del Norte se ha comprobado que, para atraer a un número significativo de usuarios de automóviles, las tarifas de los medios públicos tendrían que ser negativas;⁵⁴ es probable que en América Latina se llegue a una conclusión similar. Sin embargo, hay aquí algunos ejemplos del mejoramiento de la calidad del servicio en vez de reducción del precio del transporte público, que han logrado que las personas que se trasladan al trabajo dejen de utilizar sus automóviles. En 1974 se introdujo en Río de Janeiro un sistema de autobuses urbanos de lujo con aire acondicionado, conocidos como 'fresões', con tarifas más elevadas que atrajo a los usuarios de automóviles, pero sin que al mismo tiempo se modificasen las dificultades de conducir hasta el centro de la ciudad. Además, estos autobuses no perciben subsidios directos.⁵⁵ No ha habido muchos intentos de repetir

⁵⁴Por ejemplo, P. Bly, F. Webster y S. Pounds, "Effects of Subsidies on Urban Public Transport", en *Transportation*, 9 (1980) dicen que "... en la mayoría de los casos el costo combinado en tiempo y dinero en viajar en automóvil es tan inferior al de viajar en autobús que, incluso si se eliminase por completo el cobro, lo más probable es que no se atraiga a la mayoría de los usuarios de automóviles hacia el transporte público".

⁵⁵Y, cuando se introdujeron los autobuses, ni siquiera gozaron de las ventajas de pistas para ellos reservadas.

el éxito de los autobuses de lujo con aire acondicionado en otras ciudades de América Latina, pese a que la solución ciertamente merece mayor estudio para ampliar su difusión.⁵⁶ Además, informes recientes indican que los 'fresões' de Río de Janeiro pueden estar en un proceso de liquidación, atrapados entre las alzas de los costos operativos y los problemas económicos de la clase media brasileña, sus clientes habituales.⁵⁷

Por lo general, los metros tampoco logran que muchas de las personas que deben viajar hacia sus respectivos trabajos abandonen el uso del automóvil, salvo que simultáneamente se modifiquen los reglamentos sobre el estacionamiento de automóviles; en este caso el cambio de medio se debería a estas modificaciones y no al metro. Se previó que en 1971 la línea de ferrocarriles metropolitanos Petare-Propatria, de Caracas, reduciría de 129 412 a 124 629 los viajes en automóviles particulares en horas de alta densidad de tránsito, esto es, 4%.⁵⁸ Otro ejemplo es el caso de Santiago, donde se estimó que en 1982 la ampliación del sistema de metro de 24.4 km a 82.9 km (incluidas secciones de pre-metro) reduciría el número de viajes en auto en el período de máxima densidad de 211 682 a 210 849, o sea, una disminución de 0.39%.⁵⁹ Se podría justificar la mejora del transporte público si se impusieran restricciones adicionales al uso de los automóviles para ir al trabajo, sea mediante el cobro por el uso de caminos, controlando el estacionamiento o recurriendo a otros medios, para ofrecer una alternativa satisfactoria a quienes antes viajaban en automóvil. Sin embargo, también hay que tener presente que quizá no sea necesario que las autoridades públicas adopten medidas especiales en esta materia y permitan simplemente que los mecanismos naturales del mercado ofrezcan servicios que generen una mayor demanda.

⁵⁶A veces suele prohibirse en la práctica, aunque quizá no en forma deliberada cuando las autoridades públicas pertinentes fijan tarifas máximas a los autobuses.

⁵⁷Véase "Fresões dão prejuízo e empresários querem seu fim", *Jornal do Brasil*, 17 de enero de 1982.

⁵⁸Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/ Alan M. Voorhees, *op. cit.*

⁵⁹*Evaluación de alternativas a la red de transporte colectivo independiente de Santiago*, Pontificia Universidad Católica de Chile para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Chile, 1981.

Otra opción de política que podría considerarse demasiado severa si no se apreciara plenamente la gravedad de la situación, ha sido sugerida en un informe anterior de la CEPAL⁶⁰ e independientemente por el Ministerio de Transporte del Brasil;⁶¹ según ella, se prohibiría la circulación de automóviles particulares en algunas vías y en el centro de las ciudades durante las horas de mayor afluencia de vehículos. Esta alternativa puede considerarse como un procedimiento para reducir el costo del transporte urbano y mejorar las condiciones de viaje de los grupos de menores ingresos, haciendo que las personas que se trasladan al trabajo en automóvil paguen en tiempo y molestias antes que en dinero por el espacio vial que utilizan. En términos económicos, la alternativa es inferior a la que los obligaría a absorber sus costos sociales marginales abonando un peaje, u otro gravamen similar, ya que el pago se haría bajo la forma de recursos económicos reales y no por concepto de transferencia. Si no se pagase peaje, el sector público no obtendría ingresos. Por otra parte, quizás esto fuese mejor que reglamentar estacionamientos en el centro de la ciudad y merece considerarse como una opción de política viable.

La lista completa de opciones es muy extensa, pero pocas van al corazón mismo del problema, o sea que los relativamente acomodados conductores de automóviles particulares ocasionan costos a los menos pudientes que usan medios colectivos de transporte durante las horas de congestión. No se pretende decir que todos los problemas asociados con el transporte urbano en la región latinoamericana se resolverían si se introdujese un sistema vinculado al concepto de tasación de vías congestionadas, o si se adoptasen restricciones físicas para el empleo del automóvil particular. Por ejemplo, aunque se introdujeran tales medidas podría seguir siendo necesario considerar la conveniencia de dar ayuda directa para facilitar viajes de las familias de ingresos mínimos, pero esto nos llevaría fuera del área específica del transporte urbano, hacia el mundo más amplio de la política social general.

⁶⁰E/CEPAL/R.264, *op. cit.*, y E/CEPAL/PROY.2/R.9, *An Analysis of some of the Social Consequences of the Automobile in Latin America*, septiembre de 1979.

⁶¹*Jornal do Brasil*, 3 de julio de 1979.

Apéndice

Efectos de los mecanismos para limitar la congestión urbana en las tarifas de los autobuses

Introducción

Podría cuestionarse si un sistema de licencias complementarias urbanas efectivamente reduciría las tarifas de los autobuses.

La mayor velocidad permitida tendería a disminuir los costos por concepto de intereses de la flota de autobuses y contribuiría a reducir los costos de operación que varían con el tiempo de funcionamiento. Por otra parte, el sistema de licencias tendería a aumentar la demanda de los servicios de autobuses principalmente en las horas de máxima densidad de tránsito y podría impulsar la adquisición de más autobuses, los que sólo se utilizarían durante dichas horas. Además, los sistemas de licencias complementarias sólo tendrían efecto favorable en el costo por concepto de intereses de la flota si la mayor velocidad consentida permitiese a los vehículos completar un mayor número de viajes en las horas de máxima densidad de tránsito, lo que quizá no sea posible si los recorridos son demasiado extensos. Por lo general, estas repercusiones de un sistema de licencias complementarias sobre el transporte por autobús no son suficientemente reconocidas. Si son superiores a los efectos favorables anteriores, las tarifas de los autobuses tenderían a aumentar y no a disminuir.

Para estudiar la importancia cuantitativa de los diversos factores en juego se desarrolló un modelo simple de operación de un recorrido de autobús. El presente apéndice contiene una síntesis de dicho modelo y de las conclusiones que del mismo se derivan.

Breve síntesis del modelo

El modelo analiza un recorrido de autobuses en determinadas condiciones respecto de i) el número de pasajeros que debe transportarse, distinguiendo las horas de máxima densidad de tránsito de las otras; ii) la velocidad de los autobuses en las horas de máxima densidad de tránsito y fuera de ellas; iii) las características del recorrido y las condiciones de funcionamiento; y iv) el número de horas de funcionamiento, tanto total como durante las horas de máxima densidad de tránsito. El suplemento del presente apéndice ofrece una descripción técnica completa.

La primera etapa consiste en determinar las frecuencias requeridas, las que se calculan por separado para los períodos de máxima densidad de tránsito y fuera de ellos, considerando la relación entre el número de personas que necesitan transporte y la capacidad de cada autobús, así como la frecuencia mínima que desea (o debe) ofrecer dicha línea de autobuses.

Una vez establecidas estas frecuencias, se calcula el número necesario de autobuses. Para el período de máxima densidad de tránsito se utilizan la frecuencia del servicio (en la forma antes determinada), la duración del período de máxima densidad y el tiempo que tarda el recorrido completo. Para el período fuera de las horas de máxima densidad se consideran la frecuencia y el tiempo que tarda el recorrido completo.

A continuación se hicieron estimaciones de las variables operativas globales de las que dependen los costos: el kilometraje total diario cubierto por los autobuses del recorrido; el tiempo total de funcionamiento y el tiempo total, incluidos los descansos.

Los costos totales se calcularon sumando cuatro componentes separados. El primero son los costos de la dotación, que se relacionaron con el tiempo total, incluidos los descansos. El segundo son otros costos operativos que dependen del tiempo (que incluyen parte de los costos de combustible, depreciación y mantenimiento), y se basan en el tiempo total de funcionamiento. El tercero son los intereses, que consisten en una función del número total de autobuses requerido. Por último, el cuarto lo constituyen los costos basados en la distancia,

los que dependen de los kilómetros recorridos por los autobuses.

El producto final del procedimiento es el costo total por pasajero transportado.

Aplicación del modelo

El modelo se consideró para un caso base, el que se suponía debía mostrar la situación existente y donde la única limitación a la circulación de automóviles en la zona urbana es la política de estacionamiento. El caso de prueba, que se comparó con este caso base, expresaba la situación en que se aplica un sistema de cobro por el uso de las carreteras (u otro medio de limitar los viajes, y en especial los viajes en automóvil) cuando hay congestión en el tránsito.¹ Se hicieron distintas variaciones tanto para el caso base como para el caso de prueba, para ver cómo cambiaba el resultado según las distintas circunstancias. El cuadro 2 muestra el conjunto de datos utilizados en cada aplicación del modelo, mientras que el cuadro 1, que contiene una lista de los resultados de diferentes aplicaciones del modelo presenta los resultados correspondientes. Los términos utilizados en el modelo se definen en el cuadro 3.

Síntesis de las conclusiones

En la mayoría de los casos se concluye que el

¹Nótese que aquí se supone que los autobuses estarían exentos de cualquier pago.

sistema de cobro de licencias complementarias reduciría los costos del autobús por pasajero y, por lo tanto, las tarifas de los autobuses. Sólo en los casos i) cuando los recorridos son relativamente cortos, o ii) en que el cobro de una licencia se traduce en un aumento muy apreciable de la demanda de los servicios de autobuses en el período de máxima densidad de tránsito con escasa o ninguna variación de tal demanda fuera de dichas horas, en particular cuando el período de máxima densidad es relativamente corto, habría un alza en los pasajes.

La reducción de las tarifas sería tanto mayor cuanto más prolongado sea el período de máxima densidad del tránsito (incluidas las horas de máxima densidad y de la tarde). Si este período es breve, la reducción del tiempo de cada vuelta completa que permite el cobro de las licencias no tendría como resultado que los vehículos regresasen al punto de origen del recorrido con tiempo suficiente para realizar un viaje adicional dentro del período de máxima densidad.

Las modificaciones en las tarifas varían ligeramente según la longitud del recorrido. Si el período de máxima densidad del tránsito matutino dura dos horas (y el de la tarde tiene igual duración) y permite velocidades de 15 km/hora (sin licencias), el cobro de licencias permite ir reduciendo las tarifas a medida que la distancia

Cuadro 1

VARIACIONES ESTIMADAS EN LOS COSTOS DE LOS AUTOBUSES POR PASAJERO TRANSPORTADO COMO CONSECUENCIA DE LA ADOPCION DE UN SISTEMA DE COBRO POR EL USO DE LOS CAMINOS, O DE OTRO MECANISMO QUE TRASLADÉ LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PARTICULAR AL TRANSPORTE COLECTIVO EN DISTINTAS CONDICIONES

| Comparación entre las aplicaciones indicadas | Variación porcentual en costo cuando KR es: | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 1A/1 | -5.85 | -5.94 | -5.97 | -5.17 | -5.38 |
| 2A/2 | -1.10 | -0.40 | -0.88 | -1.15 | -1.01 |
| 3A/3 | -4.54 | -4.56 | -4.57 | -4.58 | -4.03 |
| 4A/4 | -0.31 | -0.37 | -0.07 | -0.38 | -0.53 |
| 2B/2 | +0.00 | +0.47 | -0.39 | -0.85 | -1.14 |
| 2D/2C | +0.04 | -0.21 | -0.53 | -0.70 | -0.80 |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2
DATOS DE ENTRADA USADOS EN LAS DISTINTAS CORRIDAS DEL MODELO

| Variable | Valor supuesto en la corrida indicada | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|--|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | 1 ^a | 1 ^{Ab} | 2 ^a | 2 ^{Ab} | 2 ^{Bb} | 2 ^{Ca} | 2 ^{Db} | 3 ^a | 3 ^{Ab} | 4 ^a | 4 ^{Ab} |
| PPMP | 1 000 | 1 250 | 1 000 | 1 250 | 1 500 | 1 000 | 1 250 | 1 000 | 1 250 | 1 000 | 1 250 |
| PPMFP | 150 | 160 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 160 | 150 | 150 |
| FM | | | | | 0.1667 ^c | | | | | | |
| VP | 15 | 17.5 | 15 | 17.5 | 17.5 | 15 | 17.5 | 22.5 | 25 | 22.5 | 25 |
| VFP | 19 | 19.25 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 27.5 | 27.75 | 27.5 | 27.5 |
| KR | | | | | 5 ^c , 10 ^c , 15 ^c , 20 ^c y 25 ^c | | | | | | |
| LBP | | | | | 0.0333 ^c | | | | | | |
| LBFP | | | | | 0.2000 ^c | | | | | | |
| LCP | | | | | 0.0333 ^c | | | | | | |
| LCFP | | | | | 0.0333 ^c | | | | | | |
| CB | | | | | 60 ^c | | | | | | |
| t ₀ | 7.5 | 7.5 | 8 | 8 | 8 | 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.5 | 8 | 8 |
| t ₁ | 9.5 | 9.5 | 9 | 9 | 9 | 8.5 | 8.5 | 9.5 | 9.5 | 9 | 9 |
| CIBA | | | | | 4 000 ^c | | | | | | |
| CCH | | | | | 3.50 ^c | | | | | | |
| OCOH | | | | | 2.88 ^c | | | | | | |
| COK | | | | | 0.33 ^c | | | | | | |
| HO | | | | | 18.50 ^c | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia. El origen de los valores monetarios está en el informe *Cargas impositivas a los usuarios de la vialidad del área metropolitana de Caracas*, Gobierno de Venezuela/Banco Mundial/Alan M. Voorhees y Asociados, Caracas 1973. Estos valores están expresados en dólares de 1980. Sin embargo luego fueron revisados para que fuesen más representativos de las condiciones latinoamericanas. (Cabe recordar que el objetivo del modelo es estimar la relación del costo en una situación dada con el costo en otra situación y, por tanto, los costos absolutos no son muy importantes, aunque, evidentemente, los valores deben ser aproximadamente realistas.)

^aSin cobros.

^bCon cobros.

^cEn todos los casos.

Cuadro 3
DEFINICION DE LOS TERMINOS UTILIZADOS EN EL MODELO MATEMATICO

| | | | |
|--|-------|--|----------------|
| Número de personas que desean llegar al centro de la ciudad por hora durante el período de máxima densidad del tránsito. | PPMP | Tiempo de descanso en el terminal de la parte baja de la ciudad durante las horas de máxima densidad del tránsito. | LCP |
| Número de personas que desean llegar a la ciudad por hora fuera del período de máxima densidad del tránsito. | PPMFP | Igual que el anterior pero fuera del período de máxima densidad del tránsito. | LCFP |
| Frecuencia mínima del servicio. | FM | Capacidad de carga por autobús según el número de pasajeros | CB |
| Velocidad del servicio en km/h durante el período de máxima densidad del tránsito. | VP | Hora en que comienza la máxima densidad del tránsito matutino. | t ₀ |
| Velocidad del servicio en km/h fuera del período de máxima densidad del tránsito. | VFP | Hora en que termina la máxima densidad del tránsito matutino. | t ₁ |
| Kilometraje de recorrido, en una sola dirección. | KR | Costo por concepto de intereses por autobús por año. | CIBA |
| Tiempo de descanso en el terminal de la parte alta de la ciudad durante las horas de máxima densidad del tránsito. | LBP | Costo de la dotación por hora. | CCH |
| Igual que el anterior pero fuera del período de máxima densidad del tránsito. | LBFP | Otros costos de operación por hora. | OCOH |
| | | Costo de operación por kilómetro. | COK |
| | | Número de horas de funcionamiento diario. | HO |

del recorrido aumenta de 5 a 15 km. (Véase la comparación entre la aplicación 1 y la 1A.) En este rango de distancias los autobuses suelen poder realizar más de un viaje durante las horas de máxima densidad del tránsito y el aumento de la velocidad permitido por el uso de licencias mejora los resultados en este sentido. A medida que aumenta la longitud del recorrido, el cobro de licencias provoca gradualmente mayores efectos, ya que disminuye la importancia relativa de los descansos al término del recorrido. Cuando las distancias son superiores a 16 ó 17 km, los autobuses de ninguna manera podrían hacer más de un viaje completo durante el período de máxima densidad del tránsito, ni siquiera en el caso de que se cobrasen licencias y, por lo tanto, se anula esta fuente de reducción del costo. La disminución de las tarifas cuando el recorrido tiene 25 km es mayor que cuando dicho recorrido es de 20 km, puesto que el efecto de los descansos sigue declinando sostenidamente. (Debe tenerse presente que, en general, las licencias tenderían a aumentar la concentración de la demanda durante el período de mayor movimiento y reducirían la utilización media de los autobuses por este concepto.)

Suplemento del apéndice: Descripción técnica del modelo

1.1 La primera etapa consiste en la estimación de la frecuencia del servicio. Se calcula por separado para el período de máxima densidad del tránsito y para el período fuera de máxima densidad la frecuencia necesaria para atender la corriente del tránsito, y a continuación se compara dicha frecuencia con la frecuencia mínima deseada que se especifica. La frecuencia elegida será la que ofrezca el menor intervalo en el servicio. Tomando como ejemplo el caso de la frecuencia fuera del período de máxima densidad de tránsito, se calcula

$$\frac{CB}{PPMFP} \quad (1)$$

y se utiliza este valor o el de FM, según cual de ellos sea menor. El resultado se denomina FMFP.²

1.2 El número de autobuses necesario puede estimarse de más de una manera. El modelo utiliza métodos diferentes para el período de máxima densidad de tránsito y para el período fuera de la máxima densidad. En el primer caso se comienza por estimar el número de viajes del autobús (de los vehículos y no de los pasajeros) durante el período de máxima densidad mediante

$$\frac{t_1 - t_0}{FMP} \quad (2)$$

Esto dará el número de autobuses necesario si ningún autobús pudiera completar más de una vuelta durante el período de máxima densidad del tránsito. El tiempo de recorrido de la vuelta completa durante este período es igual a

$$\frac{KR}{VP} + \frac{2KR}{(VP + VFP)} + LBP + LCP \quad (3)$$

De ello se desprende que por lo menos un autobús pueda dar más de una vuelta completa si

$$(t_1 - t_0) - \left(\frac{KR}{VP} + \frac{2KR}{(VP + VFP)} + LBP + LCP \right) > 0 \quad (4)$$

Si se mantiene esta condición, el número de autobuses necesario es

$$\frac{\left(\frac{KR}{VP} + \frac{2KR}{VP + VFP} + LBP + LCP \right)}{FMP} \quad (5)$$

La flota requerida fuera del período de máxima densidad del tránsito se estimó de la siguiente manera: primero se estima el tiempo de la vuelta completa y luego se lo dividió por la frecuencia del servicio fuera del período de

²El equivalente para el período de máxima densidad de tráfico se conoce como FMP.

máxima densidad del tránsito. De manera formal, el cálculo se obtiene de

$$\frac{\left(\frac{2KR}{VFP} + LBFP + LCFP \right)}{FMFP} \quad (6)$$

1.3 Además del número de autobuses necesarios, los costos totales dependen del kilometraje total recorrido, del tiempo total de funcionamiento de los autobuses y del tiempo total incluidos el tiempo de recorrido y los descansos. El tiempo que tarda la vuelta completa en el período de máxima densidad del tránsito lo da

$$\frac{KR}{VP} + \frac{2KR}{(VP + VFP)} \quad (7)$$

a lo que se agrega LBP + LCP para obtener el tiempo total de vueltas completas incluidos los descansos.

El tiempo total de funcionamiento y este tiempo incluidos también los descansos fuera de las horas de máxima densidad del tránsito se calcula de acuerdo con los mismos principios.

El kilometraje que recorren los autobuses se estima multiplicando el número total de viajes de los autobuses por la distancia recorrida por viaje. El número de viajes de autobús al centro, fuera de las horas de máxima densidad, se obtiene de

$$\frac{HO - 2(t_1 - t_0)}{FMFP} \quad (8)$$

El número de viajes realizado por los autobuses

al centro durante las horas de máxima densidad del tráfico se obtiene de

$$\frac{2(t_1 - t_0)}{FMP} \quad (9)$$

El kilometraje de los autobuses se encuentra sumando los resultados de las fórmulas 8 y 9 y multiplicando por la distancia de la vuelta completa en kilómetros.

1.4 Se considera que el costo total comprende: i) los costos de la dotación que varían según el número de horas de utilización de los autobuses incluidos los descansos; ii) los costos de operación que varían con el tiempo (distintos de los costos por concepto de la dotación) y se estiman con relación al número de horas de utilización de los autobuses excluidos los descansos; iii) los costos por concepto de intereses que dependen del número total de autobuses que forman la flota; y iv) los costos de operación que varían según el número de kilómetros recorridos por la flota. Todos estos costos se calculan por simples operaciones aritméticas. Finalmente, se suman los cuatro componentes relacionados con los costos para obtener el costo total por día.

1.5 El producto final del programa constituye el costo total por pasajero, lo que indicaría qué tarifa debe cobrarse. Al calcular el total de pasajeros transportados por día se parte de la base de que hay $(t_1 - t_0)$ horas de máxima densidad del tránsito hacia el centro durante la mañana y el mismo número durante la tarde. La demanda máxima ocurre en una sola dirección, por ejemplo cuando PPMP pasajeros por hora se trasladan desde el centro en el período de máxima densidad de la tarde, en el sentido contrario sólo viajarían PPMFP pasajeros por hora.

1.6 El programa fue concebido para calcular el costo por pasajero. De todos modos almacena la información intermedia más importante para calcular este resultado deseado.