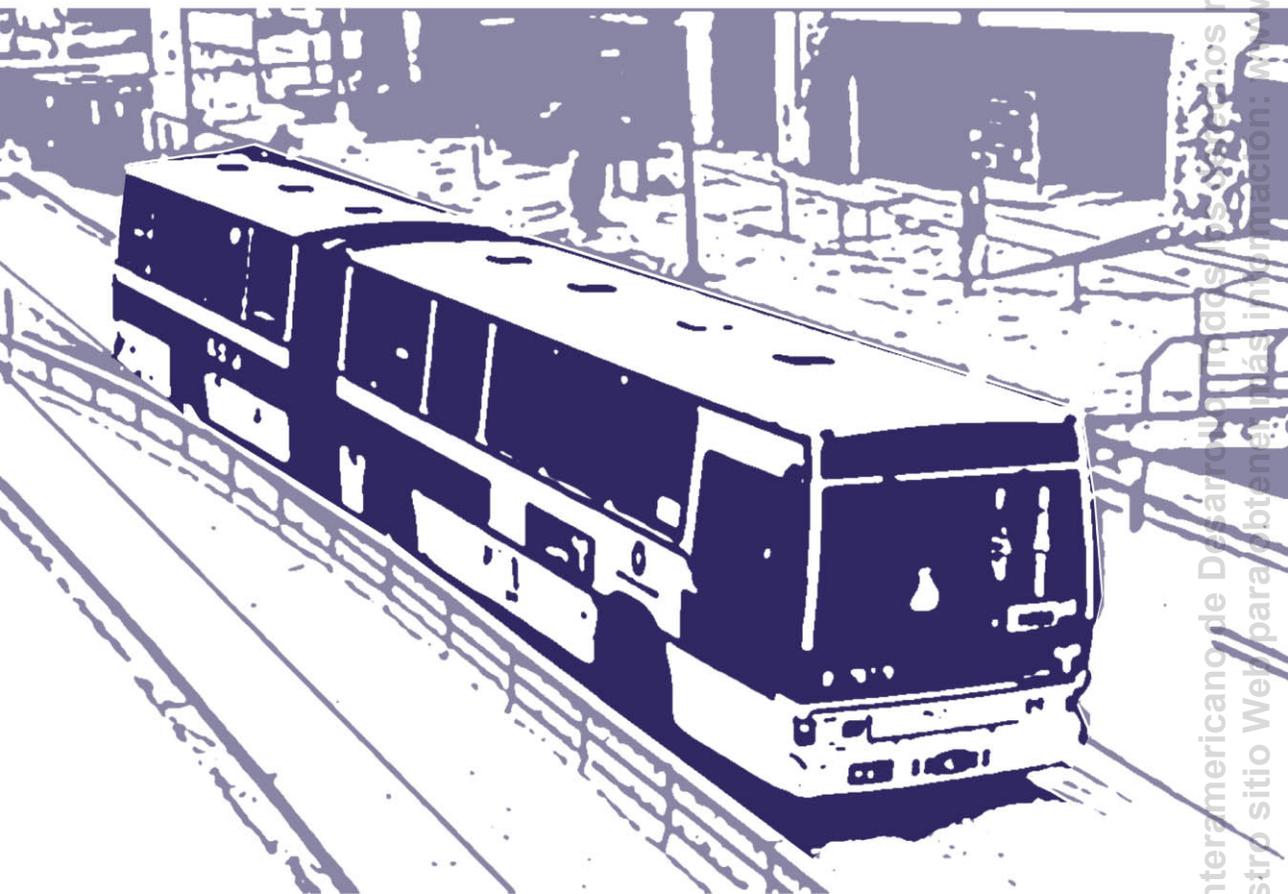


AUTOBUSES URBANOS

SISTEMAS MODERNOS Y TRADICIONALES

EN EL MERCOSUR AMPLIADO

José Alex Sant'Anna



BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

© Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados.
Visite nuestro sitio Web para obtener más información: www.iadb.org/pub

Página en blanco a propósito

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

**AUTOBUSES URBANOS
Sistemas modernos y tradicionales
en el Mercosur ampliado**

José Alex Sant'Anna

Washington, D.C.

2002

Este libro fue producido por la Sección de Publicaciones del BID. Las opiniones en él expresadas reflejan las ideas de los autores y no representan necesariamente la posición del BID.

**Cataloging-in-Publication data provided by the
Inter-American Development Bank
Felipe Herrera Library**

Sant'Anna, José Alex.

Autobuses urbanos: sistemas modernos y tradicionales en el Mercosur ampliado/
José Alex Sant'Anna.

1ra. ed.

p. cm. Includes bibliographical references.

ISBN: 1-931003-38-6

1. Bus lines—Southern Cone of South America. 2. Local transit—Southern Cone of South America. I. Inter-American Development Bank. II. Title.

388.41322 S677--dc21

©Banco Interamericano de Desarrollo, 2002

Autobuses urbanos: sistemas modernos y tradicionales en el Mercosur ampliado

Esta publicación puede solicitarse a:

IDB Bookstore

1300 New York Avenue, NW

Washington, DC 20577

Estados Unidos de América

Tel. (202) 623-1753, Fax (202) 623-1709

1-877-782-7432

idb-books@iadb.org

www.iadb.org/pub

ISBN: 1-931003-38-6

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta investigación fue posible gracias a la celeridad con que las entidades ligadas a la administración de transportes y los empresarios de las ciudades visitadas brindaron la información necesaria. Los directivos y técnicos de las entidades de las 14 ciudades visitadas — Asunción, Belo Horizonte, Buenos Aires, Campina Grande, Campinas, Curitiba, Fortaleza, Montevideo, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Santiago y São Paulo — prestaron amplia colaboración y dedicaron mucho tiempo a las entrevistas que han servido de base a este documento. Charles L. Wright, del Banco Interamericano de Desarrollo, supervisó los trabajos del autor y, junto con Cristian Santelices, también del BID, aportó importantes comentarios que fueron incorporados en el texto.

Nota del autor: El libro que se pone a consideración de los especialistas y profesionales interesados en el tema no pretende agotar la discusión sobre los sistemas de transporte público. Todavía queda mucho por decir y los lectores están invitados a participar. Quienes deseen ponerse en contacto con el autor pueden escribirle a: alex@unb.br

Página en blanco a propósito

ÍNDICE

Prefacio	vii
Introducción	1
1. Las ciudades y la organización del transporte público.....	5
El desarrollo del transporte público	5
El diseño de las ciudades y el sistema de transporte público	8
Mejoras en el sistema de transporte público	10
2. Información sobre algunas ciudades seleccionadas	17
Densidad poblacional	17
Viajes urbanos	17
Flota, tarifa y elementos de costos	20
Características especiales	22
Características de la operación	24
Características de la planificación de los servicios de autobuses	26
3. Registros y enseñanzas de algunas ciudades	31
Porto Alegre	31
Curitiba	37
São Paulo	44
Campinas	50
Rio de Janeiro	51
Belo Horizonte	53
Salvador	56
Recife	58

Campina Grande	60
Fortaleza	62
Buenos Aires	64
Montevideo	67
Asunción	69
Santiago	71
4. Análisis de experiencias exitosas	77
Corredores y vías exclusivas	77
Vehículos	82
Terminales e integración	85
Estructura empresarial y gerencial	88
Venta de boletos, evasión y elementos de control	89
Conclusiones	91
Reflexiones finales	93
Anexos	
Anexo A – Lecturas recomendadas y reseña crítica de las publicaciones recientes	99
Sinopsis de algunas publicaciones	99
Comentarios sobre publicaciones recientes	102
Herramientas de <i>software</i> útiles para planificaciones y proyectos	106
Anexo B – Índice de cuadros, fotos e ilustraciones, y siglas.....	109

PREFACIO

Los autobuses son el medio de transporte urbano más importante en América Latina y el Caribe. Su importancia social se debe a los motivos de los viajes — entre los que predominan los relacionados con el trabajo, los estudios y la atención de la salud — y al impacto significativo de los gastos de transporte en el presupuesto familiar: pueden representar hasta un tercio de los salarios líquidos de los trabajadores de menores ingresos. Pese a su importancia, los sistemas de autobuses de las grandes ciudades no son eficientes. Sus unidades transitan lentamente en medio de la congestión provocada por los automóviles y otros tipos de vehículos, causan gran pérdida de tiempo a los usuarios y aumentan la contaminación del ambiente.

El funcionamiento tradicional del autobús en el tránsito mixto aumenta la duración del recorrido, el desgaste de los vehículos, el consumo de combustible, la posibilidad de accidentes y el nivel de contaminación de las ciudades. No obstante, en las últimas décadas se ha vuelto evidente que estos problemas se deben más a criterios de organización del tránsito y los medios de transporte en general, que a las características de los autobuses en particular.

La región austral de América del Sur ha sido un área fértil para la experimentación con sistemas de autobuses y se han logrado innovaciones que han tenido resonancia mundial. Se ha comprobado, por ejemplo, que en la región hay sistemas de autobuses que transportan más pasajeros por carril y por hora que los sistemas de vehículos livianos sobre rieles, y lo hacen a un costo muy inferior. Esas experiencias demostraron que los carriles exclusivos y las vías diferenciadas para autobuses aumentan notoriamente la velocidad y la capacidad de este medio de transporte. Se ha constatado también que el sector privado presta servicios con mayor eficiencia que el sector público, pero la calidad del sistema depende fundamentalmente de una planificación acertada y de la regulación por parte de las autoridades gubernamentales.

El trabajo del Dr. José Alex Sant'Anna es bienvenido por el enfoque sistemático que aplica y por el examen comparativo que realiza sobre la operatoria, tradicional y moderna, de los autobuses en la región. El análisis de los componentes del sistema y de sus interrelaciones incluye las características de las vías y carriles exclusivos, de los vehículos especiales, de las estaciones termi-

nales, de la organización operacional, de la señalización y de los sistemas de información. Señala también la necesidad de desplazamientos complementarios, habitualmente a pie, para acceder al sistema y, desde el final del recorrido, llegar a los lugares de destino. Todos estos elementos requieren una instancia directriz que debería plasmarse en un Plan Maestro de Transporte Urbano.

La solución de los problemas de movilidad, contaminación y accidentes de tránsito en las ciudades ha despertado un gran interés en nuestros países miembros y en el propio Banco Interamericano de Desarrollo. Ese interés se refleja en este oportuno estudio, que tenemos la satisfacción de poner a disposición del público.

Ricardo Luis Santiago
Gerente, Región 1
Banco Interamericano de Desarrollo

INTRODUCCIÓN

En América Latina y el Caribe, la disponibilidad de energía eléctrica y la mejora de las condiciones sanitarias en las ciudades, junto con el desarrollo del sector de los servicios, facilitaron el proceso de urbanización. Hacia fines del siglo XX la población urbana de Brasil, por ejemplo, había alcanzado casi 80% del total.

Entre los cambios en el modo de vida de las personas en el siglo XX, se destaca el gran aumento de la demanda de movilidad por parte de los ciudadanos. El desarrollo de los vehículos con neumáticos y motor de combustión interna — sobre todo en la segunda mitad del siglo — transformó las ciudades, permitiendo la creación de sistemas de transporte público con itinerarios flexibles y rutas expansibles, que parecían capaces de atender a toda la comunidad.

Sin embargo, con el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de la industria automotriz, esos sistemas de transporte público resultaron progresivamente más inadecuados, lo que dificultó la movilidad de las personas en razón inversa a sus niveles de ingreso, tanto en las ciudades brasileñas como en las de otros países del Mercosur Ampliado (es decir, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, más Chile).

En la última década, el transporte en autobús ha sido la modalidad que más avanzó en Brasil y en algunos de los países vecinos. La calidad del transporte público en autobús varía notoriamente entre las principales ciudades del Mercosur Ampliado, que están procurando ofrecer servicios más eficientes y dar prioridad a los sistemas de autobuses. Este trabajo es fruto de un informe detallado sobre las prácticas exitosas en los sistemas de autobuses urbanos de 14 ciudades del Mercosur Ampliado, que analiza las experiencias a partir de las publicaciones especializadas, de las observaciones *in situ* y de los documentos producidos por las propias ciudades.

En la mayoría de las ciudades de América Latina y del Caribe, la cantidad de viajes no motorizados es importante y la mayoría de los viajes motorizados se realiza en vehículos de transporte público, a pesar del creciente número de automóviles. Las principales ciudades de Brasil y de los países vecinos actualmente enfrentan el problema del funcionamiento inadecuado y la baja calidad

del servicio que ofrecen los sistemas de autobuses, como consecuencia de la expansión del trazado urbano, la congestión y la falta de modernización, lo que genera también contaminación ambiental y accidentes de tránsito.

En las últimas décadas, las administraciones municipales han percibido el descontento creciente que causa en la población la baja calidad de los servicios de transporte público. Las personas con mayor capacidad financiera han dejado de utilizar servicios para viajar en vehículos particulares, contribuyendo de ese modo a aumentar la congestión e, indirectamente, a deteriorar la calidad de vida de los ciudadanos de menor poder adquisitivo.

Pero en las ciudades medianas y grandes, donde existen servicios de mejor calidad, también una parte de la población de medianos y altos ingresos ha comenzado a utilizar los autobuses, a fin de evitar la creciente congestión y los problemas de estacionamiento, cada vez más comunes en función del aumento de los vehículos particulares.

No obstante, la población de menores ingresos — que no tiene otra alternativa de transporte automotor — constituye el mayor grupo de usuarios del transporte público. Sin autobuses, este sector de la población no podría llegar a su lugar de trabajo, centro de estudios o establecimiento de salud, que son los destinos que generan más de 75% de los viajes en las poblaciones estudiadas.

Los administradores de las ciudades suelen enfrentar la creciente necesidad de solucionar los problemas de circulación urbana sin claridad u orientación segura. Algunas veces se construyen grandes avenidas para mejorar la circulación de los automóviles o se emprenden proyectos ferroviarios en áreas casi despobladas, donde hay poca demanda de ese servicio. Esas inversiones tienden a fracasar: las grandes avenidas no atienden las necesidades de transporte de la mayoría de la población y los proyectos ferroviarios son costosos, en general no satisfacen los deseos de las comunidades y la baja demanda los vuelve deficitarios. Por otra parte, el funcionamiento aislado de una o dos líneas de trenes de pasajeros es una solución cara e ineficaz para la circulación en ciudades policéntricas.

Los sistemas sobre rieles han sido equivocadamente recomendados para resolver, o por lo menos reducir, los inconvenientes causados por la congestión y la baja calidad de los servicios de autobuses en algunas ciudades de Brasil y otros países del Mercosur. Aunque estos sistemas ofrecen ventajas en términos de contaminación, velocidad y capacidad, requieren altas inversiones iniciales y adolecen de poca flexibilidad operacional.

Los autobuses urbanos constituyen, efectivamente, el medio de transporte automotor más importante en la región y su sistema de circulación está relacionado directamente con el diseño de las ciudades y la forma en que se ha desarrollado el transporte público en general. Por otra parte, los sistemas modernos de autobuses tienen capacidades semejantes o superiores a los sistemas ferroviarios "livianos" o VLR (Vehículo Liviano sobre Rieles). Cuando los autobuses utilizan carriles múltiples en avenidas largas, como la Av.

Bernardo O'Higgins, en Santiago de Chile, pueden transportar volúmenes de pasajeros iguales o mayores que los que se registran en los sistemas de metro, con la ventaja de que los plazos y los costos de implantación de los sistemas de autobuses son apenas fracciones de los que se necesitan para los sistemas ferroviarios. Varias ciudades han desarrollado sistemas de autobuses en los que, para obtener prioridad en la circulación urbana, parte de los servicios circula por vías propias. Esta y otras modalidades aumentan la velocidad de los autobuses y ofrecen mayor accesibilidad a los usuarios.

Para atender satisfactoriamente a los usuarios del transporte público, los administradores acudieron a los técnicos, a fin de encontrar respuestas alternativas, de bajo costo y compatibles con las realidades locales. De ese esfuerzo surgió un conjunto de soluciones y concepciones tecnológicas de eficacia ya comprobada, que se identifican en este estudio como "sistemas modernos de autobuses", cuyo ejemplo más conocido es el sistema de autobuses urbanos de la ciudad de Curitiba.

Sin embargo, aunque en el Mercosur Ampliado hay una vasta experiencia sobre el funcionamiento de los diversos tipos de sistemas de autobuses urbanos — y pese a que en América Latina, en función del número de pasajeros que transportan, su gran impacto económico y su costo relativamente bajo, los sistemas de autobuses constituyen, sin ninguna duda, el principal medio de transporte público —, son pocos los estudios sobre la eficiencia relativa de las inversiones en estos sistemas.

En muchas de las ciudades los sistemas modernos de autobuses han sido desarrollados de forma aislada, generalmente por el método de "ensayo y error" y sin un seguimiento de sus resultados. En algunas de esas experiencias se han considerado parcialmente los efectos en la red total de autobuses, lo que ha conducido a imitarlas inadecuadamente en otras ciudades, provocando distorsiones como las que ocurren en algunas terminales de integración. Pero también pueden destacarse las experiencias positivas, que han proporcionado mejoras significativas relacionadas con los objetivos de los sistemas modernos de autobuses. En todos los casos exitosos, el servicio de autobuses está a cargo de empresas privadas, en tanto que los organismos públicos se encargan de la planificación del sistema, la determinación de los itinerarios y frecuencias y de las inversiones en infraestructura de apoyo.

La planificación de la circulación urbana, es decir, el diseño de un plan maestro, debería suplantarse a las iniciativas aisladas. De ese modo se podría abordar la prestación de los servicios de manera sistemática, prever eventuales dificultades y realizar las mejoras necesarias en la red de transporte público, orientadas siempre hacia la satisfacción del usuario.

Un plan maestro comprende todos los elementos involucrados en el sistema: la construcción o adecuación de vías y carriles exclusivos, puntos de parada y terminales; la instalación de la señalización y dispositivos de información y seguridad de tránsito, inteligibles para conductores y peatones; el equipa-

miento necesario para atender a personas con discapacidades físicas; la utilización de vehículos especiales; la adecuada infraestructura para la circulación de peatones (teniendo en cuenta los trayectos de caminata complementaria); la tecnología y las instalaciones para el funcionamiento eficiente del sistema (que incluye la venta de boletos fuera del vehículo y, a veces, la venta electrónica); la necesidad de terminales y/o puntos de integración temporal; y los mecanismos para compatibilizar las tarifas y prorratar los costos entre las diversas líneas.

Las ciudades analizadas en esta investigación presentan características diferentes y han producido experiencias distintas, por lo cual no son siempre comparables. Estas ciudades son: Asunción, Belo Horizonte, Buenos Aires, Campina Grande, Campinas, Curitiba, Fortaleza, Montevideo, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Santiago y São Paulo. Para cada una de ellas se describe la situación actual del transporte colectivo, se registran las experiencias y — aunque todavía hay aspectos que pueden mejorarse sustancialmente — se resaltan las actitudes innovadoras y representativas de la modernización.

En la primera parte de este libro se evalúa la eficiencia y eficacia del transporte en autobús en ciertas ciudades seleccionadas del Mercosur Ampliado, de acuerdo con las principales formas de organización y el modo de operación de los sistemas adoptados. Luego se describe el estado actual de desarrollo y las necesidades de las ciudades visitadas, y algunas características de la planificación de los transportes públicos que se relacionan con las prácticas más exitosas, así como los principales problemas que confronta cada modalidad.

En la segunda, se caracterizan las formas de planificación de los servicios de transporte público adoptadas en las ciudades visitadas y se analiza cada situación. La tercera parte presenta los datos cuantitativos generales relativos al transporte público de las ciudades estudiadas en el ámbito del Mercosur Ampliado y, a continuación, a la información obtenida en cada una de esas ciudades se añaden comentarios sobre la disponibilidad y la organización de los datos. Finalmente, se analizan las experiencias de mayor éxito observadas en la región.

En el Anexo A se incluye una reseña crítica de la literatura reciente, seguida por un resumen de las publicaciones sobre las prácticas de transporte público disponibles, que se consultaron durante la recolección de datos.

1 – LAS CIUDADES Y LA ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

El desarrollo del transporte público

Con el desarrollo urbano que se produjo durante el siglo XIX en los países que hoy forman el Mercosur Ampliado, surgió el primer servicio de transporte público, el tranvía, al principio con tracción animal y más tarde eléctrico. En el siglo XX, el desarrollo de los vehículos automotores hizo que los tranvías fueran progresivamente sustituidos por los autobuses que, por permitir recorridos más flexibles, se adaptaban mejor a las nuevas configuraciones que iban adquiriendo las ciudades.

A partir del decenio de 1970, los autobuses se convirtieron en el principal medio de transporte público en diversas ciudades latinoamericanas: requerían inversiones mucho menores que los sistemas ferroviarios y tenían mayor capacidad para adaptarse al crecimiento de esas ciudades. A finales del siglo XX, los servicios de transporte público en autobús constituían la principal forma de locomoción motorizada de las personas de bajos ingresos en las grandes y medianas ciudades.

El transporte público adoptó modalidades diferentes en cada lugar. En vista de la organización y el desarrollo de los servicios, así como de los factores que condicionan la oferta, los sistemas de transporte de las principales ciudades de los países del Mercosur Ampliado pueden dividirse en tres grandes grupos:

- Establecido por la demanda real manifiesta;
- Planificado en función de proyecciones de la futura demanda; o
- Determinado de acuerdo con la organización espacial de la ciudad.

La mayoría de las ciudades pertenece al primer grupo, incluyendo las grandes urbes, en las que muchos servicios se organizaron a partir de la demanda manifiesta y mantienen ese criterio. Esas ciudades se caracterizan por tener

un gran número de líneas de autobús que presta servicio según la demanda del momento. Así, por ejemplo, el surgimiento de un nuevo polo de atracción genera demanda de transporte y nuevas líneas para atender esa demanda. Como la mayoría de las ciudades antiguas tiene una zona céntrica principal, en ellas es común identificar líneas radiales que parten de la periferia con destino a una o más terminales centrales. Pocas líneas escapan a ese esquema.

En las ciudades que estructuran los servicios de acuerdo con la demanda manifiesta, la descentralización de las actividades urbanas provoca el aumento de los viajes combinados, es decir aquellos en que el usuario debe tomar dos o más autobuses para llegar desde el lugar de origen hasta su destino. Surge entonces la demanda de transbordo y las terminales se vuelven cada vez más necesarias. Para satisfacer esa demanda, recientemente se ha puesto en práctica la integración tarifaria en las terminales de transbordo.

Otra característica de esos sistemas es la diferencia entre los costos de operación y los ingresos de las distintas líneas que lo conforman. Es lo que ocurre en algunas capitales de estados brasileños, como Rio de Janeiro, Salvador, Fortaleza y Belém, y ciudades de tamaño intermedio, como Ribeirão Preto y Campinas, donde fue necesario establecer cámaras de compensación tarifaria, como solución administrativa.

En las ciudades del segundo grupo el criterio para el establecimiento de los nuevos servicios y sus recorridos es una combinación de las necesidades actuales y futuras. Se investigan las necesidades de transporte de la población, previendo posibles expansiones urbanas para horizontes de tiempo de cinco a diez años. Se consideran los polos generadores de viajes, se establece una distancia máxima de caminata complementaria del viaje en autobús y se procura la concentración de vehículos en corredores con alta frecuencia de autobuses, que se expanden hacia los límites del área urbanizada. La principal característica de este tipo de organización la constituyen los corredores con mayor densidad de tránsito. Varias líneas cruzan el mapa urbano — pasando o no por la zona central — tratando de atender al mayor número posible de usuarios, sin necesidad de transbordo, hasta llegar a su destino final.

En estas ciudades, la implantación de vías y carriles exclusivos para los vehículos del sistema de transporte público es más importante que la de terminales; la integración tarifaria es complementaria y se requieren menos viajes combinados. Algunas prescinden totalmente de las terminales centrales. La planificación del transporte siguió en ellas, por lo general, un modelo clásico de cuatro etapas y sólo en algunos casos estuvo asociada con una estructura sólida de planificación urbana. Como ejemplos de este caso se pueden citar las capitales de estados brasileños, como Belo Horizonte, Porto Alegre y Goiânia, junto con ciudades de menor superficie, como Bauru y Araraquara, en el estado de São Paulo, y Campina Grande, en el estado de Paraíba.

El tercer grupo, en el que el servicio se organizó de acuerdo con el diseño espacial de las ciudades, es menos numeroso. Quienes diseñaron esas ciudades tuvieron influencia de la escuela inglesa de planificación del transporte

y desarrollaron los planes de crecimiento en función de las proyecciones de urbanización y del direccionamiento de la demanda. La proyección del uso del suelo sólo establece una oferta de transporte que condiciona cada área urbana a esquemas de accesibilidad predeterminados.

En este grupo, las inversiones se anticipan a las necesidades de la población. El uso futuro del suelo determina la estructura del sistema, y si finalmente concuerda con el proyectado, el funcionamiento del sistema de transporte resulta exitoso. En general, las proyecciones se establecen para intervalos de 10 a 20 años. Las inversiones se hacen para proporcionar un determinado nivel de oferta, aunque la demanda correspondiente, en general, aún no esté consolidada. En estos casos, la revisión de la planificación y las normas de utilización del suelo debe ser constante, para permitir las actualizaciones necesarias — en el aspecto tecnológico y operacional — que optimicen la organización y administración del transporte público.

En las ciudades donde opera más de una empresa, un organismo central debería determinar las pautas de contratación de los prestadores del servicio y establecer una caja compensadora única. En Brasil existen dos ejemplos de este tipo de organización: los de las ciudades de Curitiba y de Recife.

Cada uno de los tres tipos básicos de organización de los transportes públicos tiene su propia lógica de gestión y operación. En consecuencia, los elementos de gestión importantes para un sistema pueden no tener mucha relevancia en otro, por lo que las estructuras de los datos encontrados, los contratos de prestación de los servicios, los requisitos del sistema y hasta los resultados esperados suelen ser distintos.

En el primer grupo — el de los servicios establecidos por la demanda real manifiesta — la tarifa se define por el costo promedio por pasajero en cada línea o por el costo del viaje promedio; la distancia de los viajes no suele tomarse en cuenta. Las terminales son elementos de optimización del kilometraje recorrido por los vehículos, por lo que constituyen otro parámetro importante del sistema. La concentración de pasajeros en los vehículos es más importante que la rotación (embarque y desembarque de pasajeros). En general, es difícil medir la distancia del viaje de un pasajero: sólo es posible controlar la distancia que recorren los vehículos. En esas ciudades, raramente se hacen encuestas de origen-destino y normalmente se desconoce la composición de los viajes urbanos, sus características y distribución modal. Hay un gran número de líneas con recorridos y costos variados, por lo que las cámaras de compensación son elementos importantes para el equilibrio del sistema.

Para el segundo grupo — el de las ciudades que planifican la oferta en función de proyecciones de la demanda futura — se realizan encuestas de origen-destino para adecuar la oferta a la demanda. La razón de costo “pasajero por kilómetro” es un dato importante y se procura identificar la distancia que recorre el pasajero. En busca de mayor productividad, se trata de optimizar la circulación de los vehículos: se establecen corredores para aumentar la velocidad operacional y la distancia recorrida por cada unidad.

En general, en este grupo las líneas están más concentradas, son menos numerosas y sus recorridos, relativamente más largos. Las terminales son pocas o inexistentes y las cámaras de compensación, si las hay, tienen escasa importancia.

Para las ciudades del tercer grupo — el que ofrece el servicio en función de su organización espacial — el elemento de costos más importante es el costo total del sistema; otros parámetros de control son la frecuencia y el número de asientos ofrecidos. En general, la caja está centralizada en el organismo administrador, que paga a los operadores por el servicio suministrado (o "medido"). Existe poco interés por conocer las necesidades de transporte de los usuarios o las distancias recorridas por los pasajeros, y la integración se asocia con los corredores. En lugar de analizar los requerimientos de transporte de la población, se procura una mejor identificación de la estructura y los servicios urbanos, así como de otras actividades generadoras de viajes. Las inversiones se analizan desde la óptica de la reducción de los costos totales del sistema de transporte.

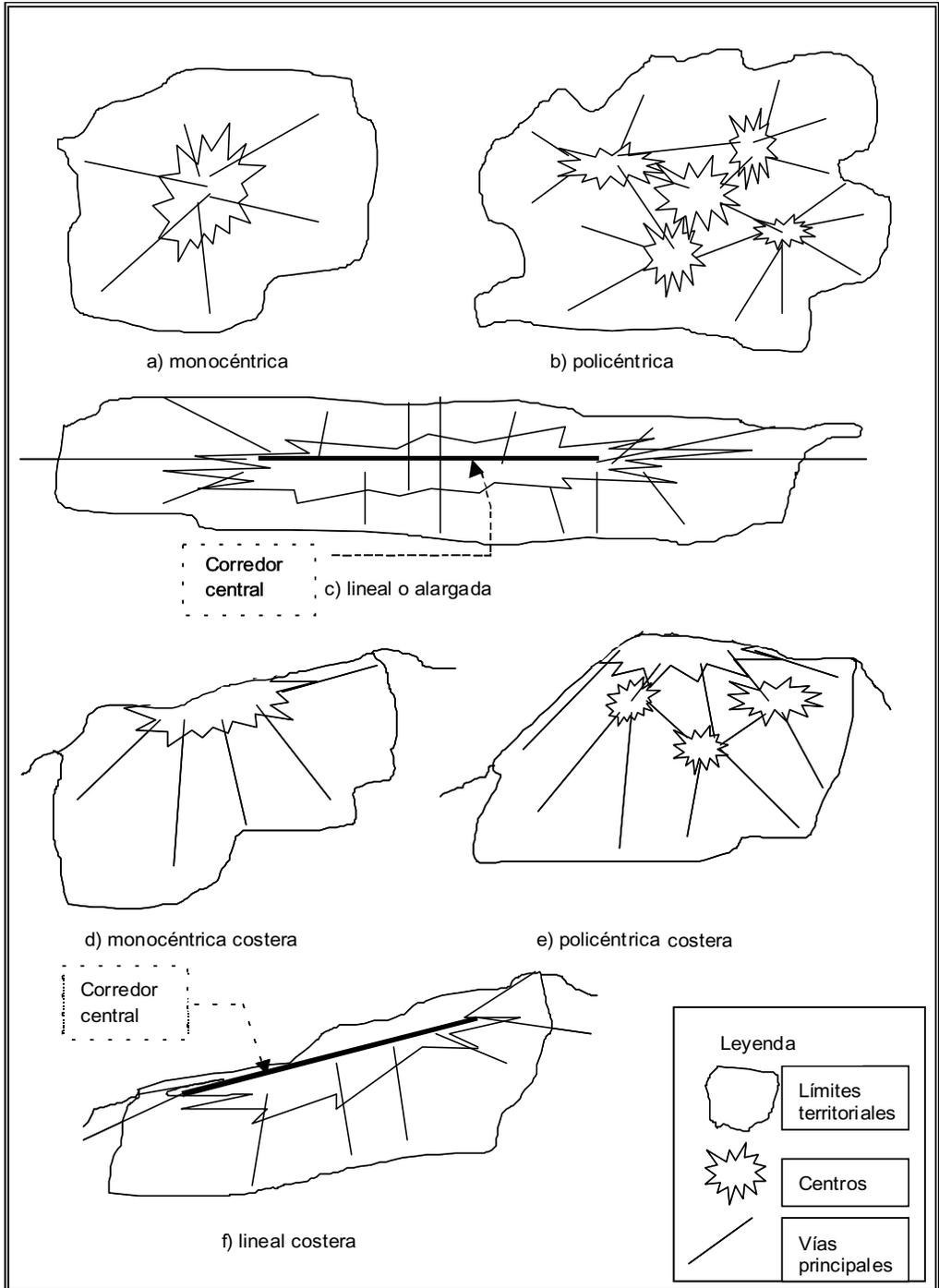
El diseño de las ciudades y el sistema de transporte público

El diseño de la ciudad es importante para la adecuación de los sistemas de transporte a las necesidades de sus habitantes. De acuerdo con su estructura, pueden distinguirse fácilmente ciudades monocéntricas y policéntricas (Figura 1), pero además se deben considerar, por lo menos, otras dos configuraciones y sus correspondientes combinaciones: las ciudades lineales, que tienen un centro alargado formando un corredor, y las ciudades costeras, en las cuales buena parte del trazado urbano está predeterminado por la geografía del lugar; es decir, el "centro económico" de la ciudad se extiende a lo largo del mar o de un lago, o se localiza al pie de una montaña.

Las ciudades monocéntricas — tanto la "verdadera" (Figura 1a) como la costera (Figura 1d) — tienen una clara estructura radial que parte del centro comercial. Araraquara, Bauru, Belo Horizonte, Buenos Aires, Campina Grande, Fortaleza, Montevideo, Porto Alegre y Recife son ejemplos típicos de ese diseño, aunque como se mencionó anteriormente, tienen modelos de gestión y sistemas de transporte diferentes. La red vial privilegia el área central y los administradores del transporte público son quienes determinan el modelo de organización del sistema.

El esquema policéntrico (Figuras 1b y 1e) es característico de muchas regiones metropolitanas o de los agrupamientos de varios municipios. Curitiba representa bien ese modelo. Otro buen ejemplo es la agrupación de João Pessoa, Cabedelo, Santa Rita y Bayeux, en el estado de Paraíba. Para consolidar esa estructura urbana, se necesitan corredores que vinculen los centros de mayor actividad y líneas de autobuses que presten un servicio que comunique esos centros.

Figura 1 - El diseño de las ciudades



Las ciudades lineales (Figuras 1c y 1f) se extienden a lo largo de una carretera, al pie de una montaña o a la orilla de un río. Su característica más notoria es una vía principal que atraviesa toda la ciudad. Las líneas de autobuses normalmente circulan por esa vía, que muchas veces es la única importante y la que define la estructura urbana. Algunos ejemplos son Aracaju, Blumenau, Maceió y Teresina, en Brasil. La ciudad de Vitória, capital del estado de Espírito Santo, también podría ser considerada una ciudad lineal, a pesar de sus islas. Asunción, en Paraguay, y Santiago, en Chile, también se encuadran en ese modelo.

Las ciudades monocéntricas pueden requerir terminales de transporte centrales; sin embargo, esto no ocurre en todos los casos y depende de la organización del sistema de transporte público. En cambio, la instalación de una terminal central no se justifica en una ciudad lineal. La forma de las ciudades también puede inducir a la creación de corredores de transporte, pero no hay evidencia de que exista relación entre la forma de las ciudades y los mecanismos de organización del transporte público.

La densidad poblacional, los ingresos, el índice de pasajeros por kilómetro y otros datos deben también ser considerados, de acuerdo con cada estructura organizacional. Algunos de estos elementos, sobre los cuales se ha recogido información en las ciudades visitadas, serán comparados y analizados en capítulos posteriores.

Mejoras en el sistema de transporte público

Habitualmente, toda persona tiene varias alternativas para realizar un viaje urbano, entre ellas, caminar hasta llegar a su destino, usar una bicicleta, utilizar un automóvil particular, o emplear el sistema de transporte público. En general, la opción más atractiva en las ciudades brasileñas es la utilización del transporte individual, incluso para distancias cortas.

El automóvil ofrece mayor comodidad, viajes directos y tiempo de espera casi nulo. Sus únicos inconvenientes son las eventuales dificultades para encontrar lugar de estacionamiento, la distancia entre el estacionamiento y el lugar de destino, y el costo más elevado del viaje, que incluye la inversión en el vehículo. En esas circunstancias, la mayoría de las personas de posición económica compatible con esta solución opta por el automóvil para realizar la mayoría de sus viajes urbanos.

Esta elección provoca el aumento constante del número de automóviles en las vías urbanas y la congestión en las horas de mayor tránsito, lo que perjudica a los propios usuarios de automóvil y también a los de los autobuses: aumenta la duración de los viajes, el consumo de combustible y la contaminación ambiental.

En las ciudades del Mercosur Ampliado la participación del automóvil en el número total de viajes urbanos es menor que la de los autobuses. Sin em-

bargo, en las ciudades congestionadas muchos administradores municipales prefieren ensanchar las calles existentes y construir nuevas avenidas para ofrecer más espacio para la circulación de los vehículos particulares. Esto deja siempre en desventaja a los autobuses, que son más lentos que los automóviles, tienen que efectuar paradas constantes para el embarque y desembarque de pasajeros y además ofrecen menor comodidad.

La situación estimula aún más el aumento de la cantidad de vehículos particulares y agudiza el problema de la congestión. Como es absurdo imaginar que el espacio vial puede ampliarse indefinidamente para acompañar el crecimiento de la flota de automóviles particulares, algunos administradores municipales — en un intento de mejorar tanto el transporte público como el individual — optaron por emprender proyectos ferroviarios, con el objeto de sustituir a los autobuses.

Es así como, a partir de la década de 1960, en varias ciudades de América Latina se comenzaron a construir líneas ferroviarias urbanas para pasajeros: subterráneos y vehículos livianos sobre rieles (VLR). La gran mayoría de las ciudades pusieron en funcionamiento una o dos líneas, que atienden un volumen poco significativo respecto del total de los viajes que se realizan diariamente. El metro de Rio de Janeiro, por ejemplo, transporta casi 350.000 pasajeros por día, lo que representa menos de 3% del total de los viajes urbanos motorizados. Si se le suma el servicio de los trenes metropolitanos, las ferrovías atienden sólo 4% del transporte motorizado de toda la región metropolitana. Como excepciones se pueden citar aquellos sistemas construidos en corredores con alta densidad de pasajeros, como el de la Ciudad de México, la línea principal de Caracas y las líneas del metro de São Paulo.

El metro de Buenos Aires, con una red que cubre buena parte del área urbana, transporta apenas 10% de los pasajeros de la ciudad, lo que a su vez representa 6% de los viajes motorizados de su "región metropolitana"¹; en Santiago, solamente 8% del total de viajes en la ciudad corresponde al metro y, aunque circula con su capacidad completamente colmada en las horas de mayor demanda, hay líneas de autobuses paralelas que suelen transportar más pasajeros.

Los demás trenes urbanos de las ciudades de la región tienen una participación porcentual mínima en el total de los viajes que se realizan diariamente: en Porto Alegre, 3%; en Recife, 2,7%; en Fortaleza, 1,2%; y en otras ciudades, como Belo Horizonte y Salvador, menos de 0,5%.

Todos los sistemas de ferrocarriles y subterráneos del Mercosur Ampliado tuvieron períodos de construcción muy largos. La gran mayoría tiene además costos de operación relativamente altos, que raramente son cubiertos por la

¹ El metro y los trenes urbanos totalizan 10,5% del transporte de la región metropolitana.

recaudación, como se puede ver en el Cuadro 1.1. Muchos de esos sistemas requieren altos subsidios para operar y algunos de ellos ni siquiera llegaron a funcionar, como el monorriel de Poços de Caldas, en el estado brasileño de Minas Gerais; otros tuvieron que suspender el servicio poco tiempo después de inaugurados, como en Campinas, estado de São Paulo, cuando resultó imposible encontrar los subsidios necesarios para mantenerlo en funcionamiento.

Los ingresos considerados en el Cuadro 1.1 son los que provienen de venta de pasajes, arrendamiento y alquiler de áreas comerciales, venta de espacios de publicidad y otros ingresos asociados al servicio. Los gastos comprenden salarios del personal, mantenimiento y energía y otros costos de operación, además de los gastos de administración y ventas. No están incluidos los impuestos, costos de capital e intereses y amortización de préstamos, ni las inversiones en vehículos para el sistema vial o los sistemas de apoyo. No se obtuvieron datos sobre los sistemas concesionados a empresas privadas en Buenos Aires, el metro de Santiago durante 1996, el metro de Rio de Janeiro en 1998 y el tren urbano de Belo Horizonte, por falta de información disponible.

Cuadro 1.1. Costos de operación cubiertos por la recaudación en los sistemas metro-ferroviarios (% del total)

Sistema	1996	1997	1998
Metro – Santiago	n.d.	103,3	98,7
Metro – São Paulo	51,2	76,3	84,7
Metro – Rio de Janeiro	37,4	40,9	n.d.
Tren urbano – São Paulo	31,8	34,0	44,6
Tren urbano – Rio de Janeiro	23,5	19,9	21,9
Tren urbano – Belo Horizonte	20,3	26,0	n.d.
Tren urbano – Fortaleza	20,9	18,8	20,3
Tren urbano – João Pessoa	13,0	9,6	8,3
Tren urbano – Maceió	11,9	9,7	8,7
Tren urbano – Porto Alegre	28,3	30,7	19,5
Tren urbano – Recife	21,4	19,2	20,6
Tren urbano – Salvador	4,2	3,9	4,5

Nota: con n.d. se indica que no hay información disponible.

Fuente: Informe Estadístico Anual de Geipot y Metro de Santiago.

En la región estudiada existen pocas ciudades en las que se justifiquen nuevas y cuantiosas inversiones en sistemas ferroviarios o de metro, y aun en caso de que se realicen, la gran mayoría de los ciudadanos continuará dependiendo de los servicios de autobuses.

Este panorama indujo a ciertos administradores municipales perspicaces a buscar alternativas en los propios sistemas de autobuses, que permitieran modificaciones de fácil y rápida ejecución a bajo costo, para mejorar la eficiencia del transporte público. Algunos de ellos, ya en la década de 1970, definieron al autobús como el medio de transporte más importante en sus ciudades y comenzaron a buscar proyectos que mejorasen la calidad de vida de los ciudadanos. Esa actitud se relaciona con una concepción urbanística que da tratamiento preferencial al autobús como medio de transporte público, y se apoya en las siguientes premisas:

- el autobús es el vehículo más importante del sistema de transporte urbano;
- los usuarios del autobús constituyen el mayor porcentaje de habitantes de la ciudad; y
- el origen de los viajes de los usuarios de autobuses se encuentra alejado de su punto de embarque, y después de descender del vehículo aún tienen que caminar para llegar a su destino final.

El resultado de esa búsqueda fue el desarrollo de los sistemas modernos de autobuses, que consisten esencialmente en la práctica de una política urbana que parte de las premisas enunciadas. El ejemplo más conocido es el Sistema Moderno de Autobuses de la Ciudad de Curitiba. Merecen destacarse también los de Belo Horizonte y Porto Alegre y algunos que tienen varios de los atributos de un sistema moderno y que se encuentran en evolución, como los de Recife y Campina Grande².

Los objetivos de los sistemas modernos de autobuses son:

- mejorar las condiciones del transporte de la mayoría de los habitantes de la ciudad, acortando la duración de los viajes y aumentando la comodidad de los pasajeros;
- estimular a los usuarios de autobús a continuar utilizando ese sistema, reduciendo su interés en emplear vehículos individuales;

² São Paulo también implementó componentes modernos en algunos corredores, pero sin adoptar una política sistemática a favor del autobús. Un buen ejemplo extrarregional es el de Bogotá, Colombia.

- bajar el costo operacional de los servicios y elevar su calidad, a fin de obtener un menor precio total para el usuario;
- inducir a los usuarios de vehículos particulares a utilizar el transporte colectivo, señalando sus ventajas: nivel de comodidad aceptable y menores costos, ahorro en consumo de combustible y en tiempo de viaje;
- reducir — o postergar — la necesidad de efectuar cuantiosas inversiones en la ampliación del sistema vial para permitir el tránsito de grandes volúmenes de vehículos particulares; y
- mejorar el desplazamiento total de las personas, considerando los recorridos complementarios que se efectúan a pie.

En muchos casos, las soluciones que dan preferencia a los autobuses — como la reducción del espacio vial y las restricciones en los giros y cruce de intersecciones — aparentemente causan dificultades a los vehículos particulares, pero la situación debería analizarse en función de las prioridades de la mayoría de los usuarios, de los ahorros de tiempo y de los beneficios para la comunidad en su conjunto, en lugar de hacer consideraciones individuales. Los buenos sistemas benefician de alguna forma a todos los sectores. Aunque existan algunas restricciones, en comparación con las políticas que incentivan la expansión de la flota vehicular, el usuario del automóvil será favorecido por la reducción de la congestión, la contaminación y el consumo de combustible.

En lo que respecta a la magnitud de las inversiones, los sistemas ferroviarios de superficie requieren, en promedio, de US\$50 millones por kilómetro; el costo de los sistemas subterráneos oscila entre US\$70 y US\$200 millones por kilómetro, aproximadamente. Los sistemas ferroviarios de menor capacidad (Vehículos Livianos sobre Rieles o VLR) exigen inversiones de US\$20 a US\$50 millones por kilómetro. Los proyectos de autobuses modernos frecuentemente sólo exigen inversiones inferiores a US\$4 millones por kilómetro y tienen una capacidad semejante (Gardner *et al.*, 1991, 1994). A modo de ejemplo, se puede citar el proyecto para la ciudad de Asunción, Paraguay, cuyo costo se estima en US\$101 millones y comprende la habilitación de 35 kilómetros de caminos, equipamiento y señalización, excluyendo los vehículos, que normalmente son provistos por el sector privado y amortizados por la tarifa. También puede mencionarse la habilitación del eje norte-sur del sistema de autobuses de la ciudad de Curitiba, de 18 kilómetros de longitud, que considerando el costo de implantación de sistemas de autobús biarticulado demandó una inversión total equivalente a US\$48,6 millones (incluyó la adquisición de 131 autobuses, de los cuales 66 son biarticulados), apenas 17% del costo que se había estimado para la alternativa de tranvía moderno (US\$280 millones) con una capacidad de transporte de pasajeros similar.

Los sistemas tradicionales de autobuses son aquellos en que el autobús disputa el uso del espacio vial con otro tipo de vehículos. Desde su perspectiva, el autobús es considerado un mal necesario. La principal premisa de este

sistema es ofrecer un medio de transporte a las clases que, por su posición económica, no pueden pagar servicios de mayor calidad, sin reservar parte del espacio vial para el uso exclusivo de los autobuses.

Esta concepción es común en la mayoría de las ciudades brasileñas y de los demás países del área en estudio. Los servicios están predominantemente en manos de empresas familiares o propietarios de vehículos individuales, y si bien en algunas ciudades de Brasil operan empresas bien organizadas, se considera al usuario "cautivo" de líneas que en la práctica son "propiedad" de los operadores. Los recorridos van desde la zona central hacia lugares específicos de la ciudad, siguiendo itinerarios frecuentemente tan sinuosos que desagradan a casi todos los usuarios.

Estos sistemas tienen grandes deficiencias operacionales: vehículos inadecuados y poco confortables; frecuencias e itinerarios no compatibles con la demanda; sobrecarga de pasajeros en las horas punta; transbordos innecesarios; demoras por la congestión y competencia con otros medios de transporte de baja calidad y seguridad, como camionetas o *vans*.

No obstante, los sistemas tradicionales también introducen, algunas veces, acciones innovadoras. En respuesta a la presión de los usuarios, algunos administradores han promovido mejoras en la calidad de la flota y en otros aspectos operacionales, aunque en general son medidas aisladas, que transfieren problemas a otros ámbitos del mismo sistema, o los sustituyen por otros menos perceptibles por los usuarios.

Entre las acciones aisladas observadas en los sistemas tradicionales, se registran:

- construcción de refugios para dar mayor protección a las personas que esperan la llegada de los autobuses, aunque sin proveer información sobre los horarios e itinerarios, mejoras en las aceras de acceso o en las condiciones para el embarque y desembarque de los vehículos;
- sustitución de vehículos por otros más nuevos sin mejorar significativamente el confort, manteniendo bajo el promedio de edad de los vehículos y dejando inalterado el índice de confort;
- construcción de carriles exclusivos en forma aislada, que sólo transfieren los problemas de circulación de un tramo del itinerario a otro posterior;
- construcción de terminales de transbordo para optimizar la utilización de las flotas, sin considerar las condiciones para la atención al usuario (en algunos lugares esas terminales son apodadas, con justicia, "pocilguitas" o "corrales"); e
- instalación de molinetes electrónicos, con la exclusiva finalidad de reducir la evasión del pago de la tarifa.

Estas y otras acciones aisladas pocas veces reducen los costos de los servicios y con frecuencia deterioran la calidad del viaje.

En los distintos tipos de ciudades descritos pueden encontrarse tanto los sistemas modernos de autobuses como los tradicionales. Asimismo, la diversidad de las ciudades permite diferentes tipos de planificación de las redes de transporte. No existe una relación rígida entre los tres conceptos, es decir, el diseño de las ciudades, los sistemas de autobuses y la modalidad de oferta de los servicios. En cambio, es clara la relación entre la modernización de los sistemas, la capacidad y la voluntad innovadora de los técnicos y administradores de las ciudades para dotar de mayor eficiencia a los sistemas de transporte público³.

³ En el Anexo A se hace una reseña crítica de las principales publicaciones de interés sobre el tema.

2 – INFORMACIÓN SOBRE ALGUNAS CIUDADES SELECCIONADAS

Las características de las ciudades brindan muchos datos sobre sus sistemas de transporte, por lo que se consideró útil reunir información general sobre algunas de las ciudades seleccionadas. Sin embargo, en algunos casos no fue posible obtener cierto tipo de datos y en otros no se ha especificado la metodología empleada para calcularlos.

En algunas regiones metropolitanas los datos se refieren sólo al municipio principal y en otras a toda la región. Por tal razón, se decidió citar los datos disponibles, indicando con RM que se trata de la Región Metropolitana.

Densidad poblacional

Una de las características de las ciudades que más incide en los servicios de transporte es la densidad poblacional. El Cuadro 2.1, en la próxima página, muestra la densidad promedio de cada ciudad, considerando todo su territorio, incluso las áreas rurales. No obstante, si bien son pocas las ciudades de América Latina que tienen información discriminada por barrios, en algunas de ellas hay sectores con densidades de 12.000 a 18.000 habitantes por kilómetro cuadrado.

Viajes urbanos

Pocas ciudades cuentan con encuestas recientes sobre los viajes urbanos y las informaciones disponibles no han sido estandarizadas. El Cuadro 2.2 incluye conceptos que difieren de una ciudad a otra. Por ejemplo, entre las ciudades estudiadas, solamente São Paulo tenía datos sobre los recorridos a pie, de más de 500 metros, con un destino específico. Según información proporcionada por un funcionario del Ministerio de Transporte de Chile, en una investigación realizada en 1991 en la ciudad de Santiago — que sirvió de base para el análisis de los recorridos urbanos diarios — se consideraron todos los viajes a pie con trayectos de más de 300 metros.

Cuadro 2.1 – Población, área y densidad poblacional de las ciudades analizadas

Ciudad	Población (1996)	Área (km²)	Densidad poblacional (hab/km²)
São Paulo	9.920.000	1.509	6.574
São Paulo – RM	16.666.696	8.051	2.070
Rio de Janeiro	5.551.538	1.255	4.424
Rio de Janeiro – RM	8.988.917	5.092	1.765
Belo Horizonte	2.091.371	332	6.299
Belo Horizonte – RM	3.778.168	6.109	618
Recife	1.358.000	209	6.497
Recife – RM	3.130.700	2.708	1.156
Salvador	2.211.539	710	3.115
Porto Alegre	1.288.879	503	2.562
Fortaleza	1.965.513	314	6.260
Curitiba	1.476.253	431	3.425
Campinas	908.906	800	1.136
Campina Grande	344.730	1.090	316
Buenos Aires	2.965.403	150*	19.769
Buenos Aires – RM	12.418.154	3.100*	4.006
Asunción	553.997	117	4.735
Asunción – RM	1.457.236	720	2.024
Montevideo	1.312.000	532	2.466
Santiago – RM	4.800.000	530	9.057

Fuentes: Argentina, Indec, 1991; Brasil, Informaciones de IBGE; Chile, estimado de Mideplan; Paraguay, estimado a partir del censo de 1992; Uruguay, Ministerio de Turismo.

* Estimado a partir de la cartografía.

En varias ciudades, se controlan y contabilizan los viajes en autobús (y en tren o metro, cuando los hay) en tanto que los viajes por otros medios de transporte son solamente estimados, como se ve en el cuadro. En los casos en que no fue posible obtener una estimación de la distribución modal de los viajes,

Cuadro 2.2 – Distribución modal de los viajes urbanos (%)

Ciudad	Automóvil	Metro/Tren	Autobús	Otros colectivos	Bicicleta	Otros (incluye taxis)	A pie	Total/Día	Base de datos año	Fuente
São Paulo	27,0	11,6	27,7		X	X	33,7	16.473.708	Encuesta O-D, 1997	STM
São Paulo – RM	32,2	10,6	27,7		X	X	34,4	30.882.000	Encuesta O-D, 1997	STM
Rio de Janeiro	n.d.	n.d.	<i>3.500.000</i>		X	n.d.	n.d.	n.d.		Strans-PM
Rio de Janeiro – RM	24,1	4,0	48,7	0,5 (barco)	X	X	22,6	15.500.000	Estimación	Strans-PM
Belo Horizonte	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
Belo Horizonte – RM	15,0	0,2	36,0		X	2,8	46	4.737.000	Encuesta 1992, ajustada en 1995	BHTrans
Recife	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.853.548	Estimación	EMTU
Recife – RM	25,9	2,7	39,4	6,2	1,3	1,6	22,9	5.194.864	Encuesta domiciliaria, 1997	EMTU
Salvador	13,0	(-)	52		X	7,0	28,0	4.077.000	Encuesta O-D, 1995	Astec-PM
Porto Alegre	n.d.	<i>125.000</i>	<i>1.369.000</i>		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		EPTC
Fortaleza	17,1	1,2	35,8	0,4	6,4	1,5	37,6	3.431.880	Encuesta 1996, ajustada en 1999	SMDT
Curitiba	<i>1.050.000</i>		<i>1.586.000</i>		n.d.	?	n.d.	n.d.		Urbs
Campinas	n.d.		<i>369.000</i>	n.d.	?	n.d.	n.d.	547.346		Endec
Campina Grande	17,9		26,4	0,2	4,4	7	44,1	n.d.	Encuesta O-D, 1997	STP-PM
Buenos Aires – RM	29,3	10,5	33,5		X	26,7	X	29.960.000*	Estimación	CNRT
Asunción – RM	30,1	(-)	50,5	19,4+	X	X	X	2.301.702*	Encuesta domiciliaria, 1997	Municipio
Montevideo	n.d.	(-)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
Santiago – RM	19,6	8,2	46,4	n.d.	X	X	25,8	9.700.000	Estimación	Min. Transp.

n.d.: Datos no disponibles.
 (-): Medio de transporte inexistente o desactivado en esa ciudad.
 *: Solamente viajes motorizados.
 +: Incluye camiones y camionetas que transportan pasajeros.
 X: Medio no considerado en la distribución de viajes.
 Las cifras en *itálica* corresponden a la cantidad total de viajes realizados por ese medio en un día tipo.

en el cuadro se muestra, en *itálica*, el número absoluto de viajes realizados por los medios de transporte de los que existen registros.

Las cifras en *itálica* corresponden a la cantidad total de viajes realizados por ese medio en un día tipo.

En varias de las ciudades visitadas, los datos fueron estimados a partir de investigaciones recientes, lo que se menciona en la columna "base de datos". Se incluyen también los casos en que hubo alguna investigación complementaria para ajustar la distribución promedio anual, a partir de bases de datos más antiguas.

En todos los casos se verifica que el autobús es el principal medio de transporte: los porcentajes de viajes en autobús tienen valores que van de 27,7% en São Paulo a 50,5% en Asunción. Le siguen los viajes en automóvil particular, en una proporción de 15% a 32%, aproximadamente, en las distintas ciudades, y muy por detrás, los sistemas ferroviarios y de metro, que en ningún lugar llegan a 12%. Se observa que, en las ciudades que registran datos sobre peatones y ciclistas, los recorridos a pie llegan a 44% en Campina Grande, 46% en Belo Horizonte y 34% en São Paulo. En algunas ciudades, se hacen más viajes en bicicletas que en trenes y metro.

No fue posible obtener datos sobre la extensión promedio de los viajes en las ciudades estudiadas; sin embargo, puede notarse que en Buenos Aires, Fortaleza y Salvador los pasajeros hacen viajes más cortos que en otras ciudades de superficies semejantes. Los viajes que se efectúan en Buenos Aires son más cortos que en São Paulo y, a su vez, los de Fortaleza y Salvador son más cortos que los de Belo Horizonte. Esto podría estar relacionado con el diseño espacial de la ciudad (es decir, si es costera o no lo es), pero no fue posible comprobar esa hipótesis.

Flota, tarifa y elementos de costos

En el Cuadro 2.3 se comparan las tarifas predominantes (en su equivalente en dólares estadounidenses en enero de 2000) en cada una de las ciudades, indicando — donde existe más de una— la tarifa más significativa. La mayoría está entre US\$0,40 y US\$0,57, pero existen tarifas más altas, como las de Montevideo y Buenos Aires (US\$0,65) y la de São Paulo (US\$0,70); también las hay más bajas, en Asunción (US\$0,30), Santiago (US\$0,40) y Campina Grande y Recife (US\$0,43).

Pese a que cada ciudad tiene sus propios mecanismos y reglas para calcular costos y fijar tarifas, en la mayoría de ellas fue posible obtener el costo del servicio por kilómetro o los datos que permitían calcular ese valor. No fue posible relacionar los costos de los servicios con características de las ciudades tales como distribución espacial, densidad de población, o con otros elementos del sistema como el índice de pasajeros por kilómetro o la antigüedad de la flota.

Cuadro 2.3 – Flota, tarifa y costo de los viajes en autobús en las ciudades estudiadas

Ciudad	Tarifa predominante		Nº de vehículos	Antigüedad de la flota (años)	Nº de pasajeros/km	Mes de referencia	
	En moneda local	En US\$					Costo/km
São Paulo	R\$1,25	US\$0,70	n.d.	10.864	5,6	1,64	07/1999
São Paulo – RM	R\$1,00	US\$0,57	R\$1,81	13.998	4,2	1,26	07/1999
Rio de Janeiro	R\$0,80	US\$0,46	R\$1,63	7.860	2,5	1,62	02/2000
Rio de Janeiro – RM	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	---
Belo Horizonte	R\$0,90	US\$0,51	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	02/2000
Belo Horizonte – RM	---	---	R\$2,10	2.938	4,9	2,44	10/1999
Recife	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	---
Recife – RM	R\$0,75	US\$0,43	R\$1,45	2.546	4,1	1,49	06/1999
Salvador	R\$0,80	US\$0,46	R\$1,62	2.509	3,9	2,03	02/2000
Porto Alegre	R\$0,80	US\$0,46	R\$2,04	1.512	5,1	2,58	02/2000
Fortaleza	R\$0,90	US\$0,51	R\$1,82	1.648	4,3	2,09	02/2000
Curitiba	R\$1,00	US\$0,57	R\$2,29	2.015	5,4	2,55	02/2000
Campinas	R\$1,00	US\$0,57	R\$1,82	714	5,7	1,90	02/2000
Campina Grande	R\$0,75	US\$0,43	R\$1,63	226	4,8	2,51	07/1999
Buenos Aires – RM	\$0,65	US\$0,65	n.d.	10.099	4,9	1,83	01/2000
Asunción – RM	G\$850	US\$0,30	n.d.	2.274	n.d.	n.d.	01/2000
Montevideo	N\$Ur\$8	US\$0,65	n.d.	1.456	n.d.	n.d.	01/2000
Santiago – RM	Ch\$220	US\$0,40	n.d.	8.435	n.d.	n.d.	01/2000

Fuente: Tabla elaborada a partir de los datos de los organismos administradores de las ciudades.

n.d.: Datos no disponibles o no informados.

Nota del Editor: Con posterioridad a la primera edición de este libro (en portugués), algunas tarifas se modificaron sustancialmente. En particular, hubo sucesivos aumentos en la tarifa de Santiago; en Brasil, la devaluación del real ha disminuido significativamente el precio de las tarifas expresadas en dólares.

Una parte significativa de los costos está asociada al salario del personal de operación y al consumo de combustible. Sin embargo, no fue posible obtener valores indicativos en las ciudades visitadas.

No hay una relación estrecha entre el número de vehículos en operación y el número de habitantes o la densidad de población. En las regiones metropolitanas, se considera el número de vehículos en operación en toda el área, excepto en São Paulo, que tiene un gran número de ellos funcionando solamente en el municipio y otros en la región metropolitana.

El índice de pasajeros por kilómetro, multiplicado por la tarifa predominante, no siempre muestra un valor próximo al costo por kilómetro. Ello hace suponer que existe algún tipo de subsidio a los servicios de transporte público. No obstante, esa no es la política explícita.

En la mayoría de las ciudades, los reajustes tarifarios se producen después de una ardua negociación entre el poder público (que autoriza el aumento) y las empresas operadoras (que lo solicitan). Esto ocurre porque las tarifas son recaudadas directamente por las empresas operadoras. En algunas ciudades, como Curitiba y Recife, la tarifa no está directamente vinculada con la remuneración de los servicios de las empresas, que no cobran una tarifa por cada pasajero transportado, sino que reciben un pago fijo por vehículo/km recorrido (servicio medido).

Características especiales

Si bien cada ciudad tiene sus peculiaridades locales, algunos factores — legales o culturales — son comunes a todas ellas. La gratuidad del pasaje para los ancianos está fijada por ley en Brasil; los descuentos para estudiantes, en cambio, son parte de la cultura de América Latina.

En el Cuadro 2.4 se muestra la lista de las excepciones y descuentos en las tarifas para carteros, policías, militares y personas con discapacidades físicas. Aunque no existen registros, las autoridades entrevistadas informan que el monto de los descuentos representa entre 10% y 15% de la recaudación del total de pasajeros transportados.

En Brasil, los descuentos para los estudiantes se aplican sobre el valor de la tarifa; los hay desde 30% hasta 66%, aunque habitualmente es de 50%. En Curitiba el descuento es concedido mediante un mecanismo que permite a los estudiantes comprar "vales de transporte" con 50% de descuento. En Santiago, los valores de las tarifas para los estudiantes se fijan entre 50% y 70% de la tarifa integral de los autobuses. En el metro, las reducciones de tarifa para ancianos solo son válidas fuera de las horas de mayor demanda. En Montevideo, los estudiantes de escuela primaria, hasta los diez años de edad, tienen tarifas reducidas sólo para viajes a la escuela, siempre y cuando usen uniforme.

En la mayoría de las ciudades visitadas, existen servicios "informales" no autorizados y no controlados. Surgen como consecuencia de la situación eco-

Cuadro 2.4 – Diferencias en las tarifas y descuentos, y oferta de servicios en los sistemas estudiados

Ciudad	Descuentos para estudiantes	Servicios informales (no autorizados)	Gratuito	Integración tarifaria
São Paulo – RM	Sí	Autobús y <i>vans</i>	Ancianos y otros	Metro, tren, ómnibus
Rio de Janeiro – RM	Sí	Autobús y <i>vans</i>	Ancianos y otros	Metro, tren, barco
Belo Horizonte	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	Ómnibus
Belo Horizonte – RM	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	Ómnibus
Recife – RM	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	Ómnibus
Salvador	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	Ómnibus
Porto Alegre	Sí	No	Ancianos y otros	Ómnibus
Fortaleza	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	Ómnibus
Curitiba	Sí	No	Ancianos y otros	Ómnibus
Campinas	Sí	<i>Vans</i>	Ancianos y otros	No
Campina Grande	Sí	Moto-taxi	Ancianos y otros	No
Buenos Aires	Sí	Autobús y <i>vans</i>	Sí	No
Asunción	Sí	Camiones, etc.	No	No
Montevideo	Sí	No	Estudiantes escuela primaria	Ómnibus
Santiago	Sí	Flota de taxis	No	No

nómica en los países de América Latina, cuyos altos índices de desempleo fomentan la aparición de microempresarios individuales, que operan vehículos generalmente antiguos y mal conservados. La gran excepción se observa en Brasil, donde, en los últimos años, los operadores informales comenzaron a utilizar vehículos nuevos y cómodos en diversas ciudades, como, por ejemplo, São Paulo.

La baja calidad del transporte público organizado puede también ser una causa importante de la demanda de nuevos servicios, que incluyen desde autobuses no registrados hasta vehículos pequeños, como *vans* y *kombis*. Esos servicios se ofrecen principalmente cuando las necesidades de transporte no

coinciden con las rutas de los servicios formales, o cuando los tiempos de recorrido y las condiciones de comodidad no responden a las expectativas de los usuarios. Para reducir los servicios no autorizados o informales, la mayor parte de las entidades municipales visitadas consideró, por un lado, la posibilidad de intensificar el control de esos servicios y penalizar a quienes los brindan y, por otro, la de bajar las tarifas de los servicios formales. Sin embargo, hay evidencia de que la aparición de transportistas informales es inversamente proporcional a la calidad de los servicios formales, en especial cuando éstos no atienden adecuadamente las necesidades de recorridos más directos y frecuencia adecuada. Si los usuarios de los servicios formales se ven obligados a realizar muchos transbordos para llegar a determinados destinos, suelen preferir los servicios informales, que ofrecen rutas más directas. Esto no ocurre en la ciudad de Curitiba; allí, las mayores posibilidades de combinación sugieren un aumento en la calidad de los servicios, dando acceso al usuario al sistema de autobuses expresos.

En algunas ciudades existe la integración tarifaria, que consiste en un único pago de pasaje, que permite al usuario hacer un viaje completo desde el punto de origen hasta el destino, aunque tenga que efectuar transbordos. No obstante, las transferencias de pasajeros entre vehículos, con o sin pago de pasaje adicional, suelen generar problemas en la distribución de la facturación entre los operadores, excepto en las ciudades de Recife y Curitiba, donde el organismo administrador centraliza la facturación. Cuando el propósito de la integración es sólo reducir costos, sin proporcionar servicios mejores y más rápidos, se producen distorsiones. Aunque no hay un estudio formal sobre el tema, se ha podido notar que en esos casos siempre ha aparecido la oferta de transporte informal.

Características de la operación

Los autobuses modernos utilizan nuevas tecnologías para obtener ganancias operacionales brindando un medio de transporte más rápido y confortable, que responda a las necesidades de los usuarios. En el Cuadro 2.5 se muestra la aplicación de algunas de esas nuevas tecnologías en las ciudades estudiadas.

La venta electrónica de boletos procura dar mayor seguridad y comodidad a los pasajeros. En algunos casos su implantación está asociada con la necesidad de un mejor control de los pagos y con la reducción de costos de personal. En tales casos, no se ha logrado el éxito esperado, pues surgen otras formas de eludir el pago del pasaje y se incrementa la necesidad de control en el interior de los vehículos. Los antiguos cobradores pasan a ser supervisores, sujetos a los mismos problemas de "evasión" del pago del boleto.

La venta electrónica de boletos, en sus diversas variantes tecnológicas, permite la integración temporal y elimina la necesidad de terminales de integración, excepto cuando son útiles para ordenar la circulación de un gran

Cuadro 2.5 – Tecnología aplicada a la operación de los sistemas de autobuses

Ciudad	Venta electrónica	Terminales	Vías exclusivas	Carriles exclusivos	Vehículos especiales	Cámara de compensación
São Paulo	Sí	Estaciones	Sí	Sí	Sí	Sí
Rio de Janeiro	No	No	No	No	No	No
Belo Horizonte	En estudio	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Recife	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Salvador	En estudio	No	No	No	No	Sí
Porto Alegre	No	Sí	Sí	No	No	Cooperativa
Fortaleza	En estudio	Sí	En estudio	En estudio	No	Sí
Curitiba	No	Estaciones	Sí	No	Sí	Sí
Campinas	Sí	No	No	No	No	No
Campina Grande	No	No	En estudio	En estudio	No	No
Buenos Aires	No	No	Con taxis	No	Sí	Cooperativa
Asunción	No	No	En estudio	No	No	No
Montevideo	No	Sí	No	No	No	No
Santiago	Sí	No	Con taxis	Con taxis	No	No

número de autobuses. Curitiba y São Paulo tienen sistemas especiales de embarque y desembarque de pasajeros, que en este estudio se identifican como "estaciones". Se diferencian de las terminales por estar distribuidas a lo largo de los corredores y porque han sido proyectadas para ofrecer mejores condiciones de viaje al usuario, especialmente al subir o bajar de los vehículos. Las estaciones también mejoran el rendimiento del sistema, pues permiten reducir el tiempo que los vehículos permanecen detenidos durante el embarque y desembarque de los pasajeros, acortando la duración del viaje para los usuarios.

En algunos casos, las terminales fueron proyectadas para facilitar el transbordo de pasajeros y, en especial para lograr un mejor aprovechamiento de los vehículos, concentrando los volúmenes de pasajeros y evitando la circulación de vehículos con pocos ocupantes. Cuando la implantación de estas terminales no ha tenido por objetivo mejorar las condiciones de viaje del usuario, los resultados han sido desastrosos: aumentos de la duración del viaje para los pasajeros e incrementos en los costos de operación del sistema para los prestadores.

La existencia de vías y carriles exclusivos es la principal expresión de la prioridad de circulación para el transporte público que caracteriza a los sistemas modernos de autobuses. No obstante, para obtener los mejores resultados, es necesaria una perspectiva sistémica, que analice conjuntamente el funcionamiento de los vehículos, paradas, sistemas de señalización y otras facilidades de tránsito. Esos aspectos varían mucho de ciudad en ciudad, así como los resultados logrados.

Las medidas apropiadas son sinérgicas: la utilización de vías exclusivas mejora el funcionamiento de los autobuses; los vehículos especialmente diseñados para ofrecer mayor comodidad mejoran el desempeño general del sistema. São Paulo y Curitiba utilizan vehículos dotados de plataformas que permiten el embarque y desembarque a nivel en las estaciones, es decir sin necesidad de escalones. En algunos casos, las puertas del lado izquierdo del vehículo tienen plataformas y las del lado derecho, escalones normales, lo que permite que el vehículo pueda operar tanto en las vías exclusivas con plataformas como fuera de ellas. Belo Horizonte y Buenos Aires adoptaron vehículos con piso bajo, lo que elimina los peldaños internos y la necesidad de plataformas (más adelante se discutirán algunas características de los vehículos de piso bajo).

Las diferencias operacionales entre las líneas pueden hacer necesaria la creación de cámaras de compensación tarifaria para otorgar subsidios internos al sistema, especialmente cuando la tarifa es única. El funcionamiento de esas cámaras varía con la forma de la administración del sistema. En Porto Alegre y Buenos Aires, los grupos de empresas de una misma región se organizaron en cooperativas para optimizar sus servicios de mantenimiento y apoyo, a fin de obtener economías de escala que les permitieran reducir las diferencias de costos en relación con los ingresos.

La utilización adecuada de las técnicas disponibles hace posible ofrecer servicios de calidad a precios aceptables. En términos de capacidad, calidad, frecuencia y flexibilidad, estas técnicas permiten al autobús competir con otras tecnologías de transporte público que operan en vías diferenciadas, como los VLR. En ciertos casos los autobuses ofrecen incluso algunas ventajas sobre el automóvil, por ejemplo, para el acceso a las áreas centrales y los viajes pendulares.

Características de la planificación de los servicios de autobuses

El Cuadro 2.6 identifica algunas de las características de la planificación de los servicios de autobuses dirigidas a estimular la preferencia de un número mayor de usuarios por ese medio de transporte, incluyendo un porcentaje de aquellos que poseen automóvil.

Cuadro 2.6 – Características de la planificación de los servicios de autobuses en las ciudades estudiadas

Ciudad	Plan maestro	Adaptación para personas con deficiencias	Servicios alternativos	Caminata complementaria (1)	Información al usuario (2)
São Paulo	Sí	Servicios especiales	Sí	Mala	Mala
Rio de Janeiro	No	No	Micros	Regular	Regular
Belo Horizonte	No	Piso bajo	No	Regular	Regular
Recife	Sí	No	No	Mala	Regular
Salvador	Sí	Plataformas	Sí	Mala	Mala
Porto Alegre	Sí	No	Micros	Mala	Regular
Fortaleza	En estudio	No	Sí	Mala	Mala
Curitiba	Sí	Sí	Sí	Buena	Buena
Campinas	No	Servicios especiales	No	Regular	Mala
Campina Grande	En estudio	Servicios especiales	No	Buena	Mala
Buenos Aires	No	Sí	No	Regular	Buena
Asunción	Sí	No	No	Buena	Mala
Montevideo	No	No	No	Regular	Mala
Santiago	Sí	No	No	Regular	Mala

(1) La caminata se califica como mala si menos de 50 metros del recorrido se realizan en buenas condiciones de comodidad y seguridad; regular, si entre 50 y 100 metros cumplen esas condiciones; y buena cuando pueden recorrerse más de 100 metros con seguridad y comodidad.

(2) El nivel de información al usuario es malo cuando para llegar a destino debe hacer consultas repetidas; regular, cuando alcanza su destino después de algunas consultas, y bueno, cuando satisface con claridad la mayoría de las dudas. São Paulo es un caso particular: es difícil llegar a destino, con independencia del número de veces que se solicite información.

La existencia de un plan maestro implica el conocimiento de las principales necesidades de transporte de los habitantes de una ciudad y de las características de la demanda. El plan permite a los administradores anticipar las tendencias de desarrollo de la ciudad en el futuro y prever la oferta de servicios adecuados en el momento oportuno. Cuando no se cuenta con un plan

maestro, los servicios son ofrecidos teniendo en cuenta, simplemente, la demanda real manifiesta.

La adecuación del sistema para que también puedan acceder a él personas con discapacidades físicas permite brindar un mejor servicio al mayor número posible de pasajeros. Esta mejora de la calidad atrae a más usuarios, inclusive aquellos que no tienen necesidades especiales de locomoción. En Buenos Aires se están utilizando autobuses de piso bajo, que facilitan el embarque y desembarque de todos los usuarios, pero también han comenzado a instalarse elevadores en los autobuses comunes. En Belo Horizonte, los vehículos comunes se están sustituyendo por otros de piso bajo y en otras ciudades simplemente se está dotando de elevadores a las unidades existentes. Cada solución tiene resultados diferentes, tanto para atender a quienes tienen discapacidades físicas como para atraer a nuevos usuarios.

En algunas ciudades no se modifican los autobuses, pero se organizan servicios especiales para el transporte de personas con discapacidades físicas. Curitiba trata de ofrecer viajes cómodos y seguros para el mayor número posible de personas en las líneas troncales, mediante el sistema de embarque y desembarque en plataformas. Así se amplían las posibilidades de acceso. La ciudad también ofrece, simultáneamente, servicios especiales para aquellos con deficiencias más restrictivas.

La existencia de servicios alternativos puede indicar que el sistema de transporte público no cubre las necesidades de la comunidad; pero algunas veces revela la intención específica de atender áreas de difícil acceso o de poca demanda por medio de servicios organizados y de buena calidad o simplemente mediante la inserción de camionetas del tipo *van* y *kombi* en el sistema de transporte público de una ciudad. En algunos casos la implantación del servicio alternativo es resultado del plan maestro y en otros es una consecuencia de las presiones de la comunidad.

Un sistema de autobuses moderno debe contar con una buena infraestructura para los desplazamientos complementarios a pie. La seguridad de la caminata depende de la adecuación de las aceras, de la remoción de obstáculos y de la existencia de cruces peatonales seguros y compatibles con las necesidades de las personas. En la mayoría de las ciudades brasileñas, las áreas centrales no están preparadas para la circulación segura de peatones. Habitualmente, es más fácil caminar fuera de ellas. La comprobación rudimentaria consiste en medir — a partir del descenso del vehículo de transporte público — la distancia que se puede recorrer sin riesgo de ser atropellado, caer en un pozo, chocar con un obstáculo o dar un tropezón. Por ejemplo, un anciano debería poder caminar más de 100 metros, desde la parada del autobús, con toda facilidad y seguridad, y sin estar expuesto a esos riesgos.

Otra característica que denota una buena planificación es la legibilidad de la señalización del sistema. En algunas ciudades las personas se abstienen de utilizar los servicios de transporte público por la dificultad que implica saber cómo llegar a su destino. Tienen que hacer diversas preguntas, generalmente

a personas mal informadas, y la mayoría de las veces pierden demasiado tiempo o se desorientan. Los sistemas de autobuses modernos están estructurados para ser comprendidos fácilmente por el usuario y le proporcionan información en forma legible, atractiva y confiable. Solo así quienes poseen automóvil se animan a dejarlo en la casa y usar el transporte público.

En los cuadros incluidos hasta aquí se identificaron semejanzas y diferencias generales entre las ciudades. Sin embargo, los sistemas de autobuses deben adecuarse a las condiciones propias de cada una de ellas. La mera imitación de las experiencias de otras ciudades no bastará para lograr el resultado esperado. Las premisas básicas para implantar sistemas modernos de autobuses deben relacionarse con el contexto específico.

Por lo general, las ciudades de la región tienen elevadas densidades de población, lo que implica gran demanda de transporte. Si aumentan los ingresos de sus habitantes, aumentará también el número de automóviles, generando congestionamientos de tránsito, a menos que se construyan nuevas avenidas o que la oferta de transporte público sea atractiva.

Un plan maestro de desarrollo de la ciudad permite que sus administradores actúen oportunamente para evitar la aparición de eventuales problemas. La red de transporte público puede ser proyectada para anticiparse a las necesidades de los ciudadanos. Una red eficiente reduce la duración total de los viajes, permite que las personas se desplacen cómodamente hasta su destino, o hasta un punto cercano, y tiene en cuenta que la caminata complementaria debe ser agradable y segura para que la percepción del viaje en su totalidad sea positiva.

En resumen, los mejores sistemas de autobuses (véanse cuadros 2.1 a 2.6 de este capítulo) cuentan con los siguientes elementos: la planificación de la circulación urbana, incluyendo la formulación de un plan maestro, y la adecuación para atender a las personas con impedimentos físicos; la infraestructura para la circulación de peatones y la legibilidad de la señalización del sistema; la tecnología y la infraestructura operacional, incluyendo la venta fuera del vehículo y, a veces, la venta electrónica; la habilitación de vías y/o carriles exclusivos, terminales y/o integración temporal, vehículos especiales, etc.; y la adopción de mecanismos para compatibilizar las tarifas y costos de las distintas líneas que conforman el sistema.

Página en blanco a propósito

3 – REGISTROS Y ENSEÑANZAS DE ALGUNAS CIUDADES

En las ciudades visitadas se han identificado tanto situaciones comunes a todas o varias de ellas como experiencias individuales. Generalmente, estas últimas resultan de una combinación de diferentes elementos técnicos, decisiones político-administrativas y estructuras de gestión del sistema de transporte público. Por lo tanto, las observaciones que se hacen a continuación sobre cada ciudad deben ser consideradas en el contexto de sus respectivas estructuras y organizaciones.

Porto Alegre

A comienzos de la década de 1970 la ciudad de Porto Alegre construyó avenidas radiales con seis o más carriles de tránsito y espacio suficiente para establecer corredores exclusivos de autobuses en el sector central. Los carriles de tránsito mixto y las vías exclusivas para autobuses comenzaron a ser utilizados por las líneas comunes de autobús (es decir, aquellas que continúan el recorrido más allá del carril exclusivo).

No se efectuó ninguna evaluación de esas inversiones y, transcurridos 25 años, todavía las vías exclusivas son utilizadas por las líneas de autobuses comunes, que además circulan por las vías laterales destinadas al tránsito general (Fotos 1 y 2). Esto mejora la velocidad operacional, pero no se han hecho mediciones para cuantificar esa mejora. Actualmente la velocidad promedio del sistema de autobuses urbanos es de 20,4 kilómetros por hora en la hora de mayor demanda de la mañana, y 21,6 kilómetros por hora en la de la tarde. Las líneas directas tienen una velocidad comercial de 36,5 kilómetros por hora (Plan Maestro de Transporte Colectivo de Porto Alegre – PDTC, 1999), que es superior a la de los sistemas metro-ferroviarios.

En 1982 la municipalidad construyó una estación de integración al final de una de esas vías. Se inauguró la operación del Corredor Antonio de Carvalho (de aproximadamente 10 kilómetros de extensión), un sistema troncal alimen-



Foto 1. Corredor de la Av. Assis Brasil, en Porto Alegre. Los autobuses circulan en el corredor exclusivo y también en la vía lateral destinada al tránsito general.



Foto 2. Parada de autobuses en la vía exclusiva de la Av. Assis Brasil, en Porto Alegre. Los autobuses comunes circulan en el corredor. El piso elevado de la parada reduce las dificultades de embarque y desembarque de pasajeros.

tado por otras líneas, para reducir el número de autobuses en el área central. La integración aumentó los costos del servicio y la incomodidad de los pasajeros, a causa de los transbordos, sin reducir la duración del viaje. En consecuencia, en 1988 la municipalidad decidió suspender el servicio integrado y restablecer las líneas directas por el corredor.

La estructuración de las líneas a partir de la demanda manifiesta dio lugar a que en Porto Alegre, hacia finales de 1999, fueran 249 las líneas regulares en servicio. La flota total, incluyendo las unidades de reserva, era de 1.500 autobuses. En promedio, de acuerdo con el Plan Maestro, por día hábil o laborable se transportaban 1.369.304 pasajeros y se recorrían 307.000 kilómetros (PDTTC de Porto Alegre – 1999). Cada autobús recorría un poco más de 200 kilómetros por día y transportaba cerca de 1.000 pasajeros, la cantidad necesaria, según la Asociación de Transportadores de Pasajeros – ATP, para alcanzar el equilibrio financiero de la operación.

A partir de los datos del Plan Maestro, el promedio de 1.369.304 pasajeros transportados en 307.000 kilómetros recorridos por día determina el índice de 4,46 pasajeros por kilómetro recorrido en la ciudad de Porto Alegre. Sin embargo, la planilla que la municipalidad utilizaba para determinar la tarifa — en octubre de 1999 — consideraba un índice de 2,77 pasajeros por kilómetro.

Posiblemente los datos del Plan Maestro correspondan a los objetivos que se desea alcanzar, es decir, los valores esperados, o a un criterio de medición diferente. El cálculo tarifario considera solamente a los pasajeros que pagan; incluye a los estudiantes — que gozan del descuento de 50% — pero no a quienes reciben otros descuentos y excepciones, mientras que el Plan Maestro registra los viajes de todos los pasajeros.

El volumen y la rotación de pasajeros y la extensión de los viajes varían ampliamente entre las diversas líneas, por lo que fue necesario que el municipio organizara una Cámara de Compensación Tarifaria que, con el paso del tiempo, llevó a la formación de consorcios entre las empresas que operaban en determinadas áreas. Actualmente, tres consorcios operacionales y la empresa estatal Carris Porto-Alegrense se reparten las cuatro áreas de operación del municipio.

Los consorcios operacionales de Porto Alegre son un paso intermedio en el proceso de extinción de la Cámara de Compensación. En efecto, los consorcios formados para obtener economías de escala en los servicios de taller y mantenimiento, están funcionando como si una sola empresa abarcara toda el área. El consorcio tiene un consejo de administración como el de una sociedad anónima y administra el patrimonio de todas las empresas asociadas, aunque no tenga patrimonio propio.

Actualmente, los corredores principales no tienen problemas de circulación, gracias a las vías exclusivas. No obstante, las acciones de planificación y gestión del transporte y los proyectos de urbanización no están necesariamente sincronizados. Mientras que el Plan Sectorial de Transporte establece corre-

dores en dirección al área central y pocas conexiones entre los barrios, la municipalidad aprobó, a fines de 1999, un Plan Maestro de Desarrollo para descentralizar la ciudad y transformarla de monocéntrica en policéntrica. Para entonces, según datos recogidos para la elaboración del Plan Sectorial de Transporte, el área central concentraba 55% de los empleos y 43% del transporte de pasajeros; 77% de las líneas de autobuses tenían como destino el área central; no obstante, 16% de los pasajeros hacían transbordos.

De acuerdo con ese plan, la municipalidad establecerá corredores troncoalimentados "flexibilizados". Según técnicos de esa dependencia, se utilizarán autobuses comunes, con integración en algunos casos y servicio directo en otros (no están explícitos los criterios). El estudio se limita a la problemática de los autobuses y no toma en cuenta la totalidad de los servicios de transporte de la ciudad.

El plan también prevé la implantación de un conjunto de terminales de integración y la prioridad de la circulación de transporte colectivo en el sistema vial. La red propuesta tendrá 18 instalaciones públicas adecuadas para la circulación de los autobuses y las personas, permitiendo el embarque y desembarque de pasajeros y las conexiones entre líneas. Esas instalaciones se clasifican en: terminales de transferencia, terminales de punto final y estaciones de transferencia (Foto 3). Además el plan proyecta la construcción de 49 estaciones en los corredores y 132 paradas a lo largo de los carriles exclusivos.

Las terminales de transferencia previstas en el Plan de Porto Alegre coordinan los servicios de las líneas de autobuses y están localizadas en puntos estratégicos de la red de transporte de la ciudad, por ejemplo, al final de los corredores. Las estaciones de transferencia son una categoría especial de terminal, que sirve principalmente a las líneas de paso y estarán localizadas a lo largo de los corredores.

Las terminales de punto final se localizan en el inicio y el final de los recorridos. En el área circundante a la terminal se prevé un intenso movimiento de usuarios. El sistema vial asociado comprende los actuales corredores radiales y algunas prolongaciones de las vías exclusivas y corredores transversales con carriles exclusivos para autobuses, con un total de 26,5 kilómetros de vías exclusivas (de las cuales ya existen 24,1 kilómetros) y 39 kilómetros de carriles exclusivos. En uno de los corredores está prevista la operación de autobuses con puerta del lado izquierdo (Foto 4) y plataforma para el embarque y desembarque de pasajeros, como se ve en la imagen; todavía no han sido definidas las características del otro corredor. La futura flota estará compuesta por autobuses articulados y biarticulados.

Las inversiones necesarias para la implantación del Plan Sectorial de Transporte totalizan R\$45,6 millones (US\$25,6 millones), sin contar las inversiones en vehículos. De ese total, R\$8,2 millones (US\$4,6 millones) se destinan a las obras civiles y equipamiento de las terminales de integración; R\$6 millones (US\$3,4 millones) a la construcción de 2,4 kilómetros de vía exclusiva; R\$13 millones (US\$7,3 millones) al tratamiento y recuperación de las vías exclusi-



Fotos 3 y 4. Estación de transferencia de la Av. Sertorio, en Porto Alegre. Terminal de transferencia para operación de autobuses con puerta a la izquierda y carril exclusivo en construcción.

vas actuales; R\$4,3 millones (US\$2,4 millones) a la implantación de 39 kilómetros de carriles exclusivos; R\$12,7 millones (US\$7,1 millones) a la construcción de 49 estaciones a lo largo de los corredores; y R\$1,4 millones (US\$800.000) a la implantación de paradas a lo largo de los carriles exclusivos.

Según los estudios del municipio, el sistema propuesto reducirá la duración del recorrido (de los vehículos) en 11%; el costo del viaje, en 38%, para aquellos que ahora pagan dos pasajes (16% de los pasajeros); el número de unidades de la flota operacional en 22%; y el costo de operación en 18%. Los transbordos totales aumentarán en 35%.

No fue posible evaluar los parámetros empleados para estimar los costos operacionales. No obstante, los datos presentados indican que no habrá reducción de las tarifas e incluso es posible que haya un ligero aumento, pues la reducción de la recaudación debería ser mayor que la del costo operacional. Al menos parte de la reducción en la duración de los viajes será compensada por los transbordos, que, se supone, deberían aumentar.

En Porto Alegre, existe otro servicio de transporte público: el de microbuses (Foto 5). Es un servicio complementario, organizado en 1977 por propietarios de taxis que adquirieron vehículos de mayor capacidad (*kombis*) y comenzaron a operar con rutas fijas. Actualmente, existen 40 líneas que operan con 403



Foto 5. Microbús de Porto Alegre. Servicio de microbuses equipados con aire acondicionado y teléfono celular.

microbuses de 17 a 21 asientos y están equipados con teléfono y aire acondicionado. La tarifa es 10% a 20% más alta que las del servicio común de autobuses y este servicio transporta más de 70.000 pasajeros por día. Estudios recientes constataron que 44% de los usuarios de microbuses son propietarios de automóviles.

El metro de superficie de Porto Alegre, Trensurb, transporta actualmente cerca de 110.000 pasajeros por día, de los cuales apenas 7.800 se trasladan entre estaciones dentro del municipio de Porto Alegre (solamente 6 estaciones están dentro del municipio). Diariamente parten de Porto Alegre 43.000 pasajeros con destino a otros municipios de la Región Metropolitana. Tratándose de un transporte metropolitano, en el que la mayoría de los viajes comunica distintos municipios, la rotación de pasajeros es baja y, consecuentemente, también es baja la recaudación por kilómetro. Como demostraban los datos del Cuadro 1.1, la facturación de Trensurb varía entre 20% y 30% de los gastos operacionales.

El Plan Sectorial de Transporte no incluye el servicio de microbuses de Porto Alegre, aunque también es controlado por el mismo organismo administrador del sistema de transporte público. No existen estudios sobre la red de transporte de la Región Metropolitana de Porto Alegre, ni hay una compatibilización con los proyectos e intenciones en el ámbito de la Región Metropolitana, o con Trensurb, el sistema de metro existente.

En 1999, el Municipio instaló rastreadores vehiculares para controlar los recorridos de las unidades de transporte público, por medio de un sistema de radio. Se invirtieron cerca de US\$750.000 en la adquisición de una torre de radio, 45 estaciones de rastreo y 1.500 células de identificación de vehículos. Según informaciones del organismo que administra el sistema de transporte de Porto Alegre, el índice de cumplimiento de los recorridos, que era superior a 98% antes de la implantación de la red de rastreadores, ahora está por encima de 99,5%. La principal justificación para esa inversión fue la cantidad de reclamos por desvíos en los itinerarios; sin embargo, no se presentaron cifras de los reclamos, anteriores y posteriores a los controles, que permitan la comparación.

Existe un estudio para la implantación de la venta automática de boletos, todavía sin definición de detalles, y otro sobre la elaboración de un sistema de tarifas a partir de estándares de calidad de los servicios, que se encuentra en una etapa inicial.

Curitiba

Cuando en 1844 fue elevada a la condición de *villa*, la población de Nuestra Señora de los Pinhais de Curitiba estaba formada por 5.819 habitantes y se localizaba en el cruce del camino de los arrieros que llevaban ganado del sur de Brasil a São Paulo y Minas Gerais, por el camino que iba desde el oeste hacia el puerto de Paranaguá.

Cien años después, cuando comenzó el desarrollo del estado de Paraná y el cultivo del café, Curitiba tenía 140.000 habitantes. El gran progreso de la ciudad llegó en la segunda mitad del siglo XX. La población, que en 1950 era de 180 mil habitantes, se duplicó en la década siguiente y continuó aumentando: 497.000 habitantes en 1970, 844.000 en el censo de 1980 y 1.364.320 en el último censo, de 1991. A la fecha se estima que Curitiba tiene 1.600.000 habitantes en sus 430 kilómetros cuadrados de área.

El primer anillo de la región metropolitana comprende 14 municipios y tiene actualmente más de 2.000.000 de habitantes. El crecimiento y desarrollo de la región metropolitana en los últimos 40 años fue el mayor de todo Brasil. En 1942 Curitiba tenía un plan de urbanización que establecía una estructura vial que partía del área central de la ciudad. Al comenzar el crecimiento urbano acelerado, en 1966, se formuló un Plan Maestro que definió un modelo de desarrollo asociando los planes de urbanización, la circulación vial y el transporte colectivo, mediante la implantación de un sistema de ejes estructurales.

El Plan Maestro de Curitiba

El modelo de desarrollo urbano adoptado por el Plan Maestro de Curitiba se fundamenta en el trazado de ejes estructurales para descongestionar la zona



Foto 6. Eje estructural de Curitiba. Vía local de doble dirección, exclusiva para el transporte colectivo, complementada por dos carriles laterales.

central, preservando el centro tradicional de la ciudad. Esto se logró estableciendo un “anillo central de tránsito lento”, formado por un conjunto de vías que rodean el centro tradicional, dando prioridad a la circulación de peatones dentro de ese anillo y preservando el acervo arquitectónico del sector histórico. La principal medida para impedir el acceso de los vehículos motorizados al centro fue tomada en mayo de 1972, cuando la vía de mayor circulación, la calle 15 de Noviembre, se transformó en peatonal.

Los ejes estructurales están constituidos por un sistema vial compuesto por: una vía con una calzada central doble, exclusiva para el transporte público, complementada por dos calzadas laterales para el acceso a las instalaciones colindantes (Foto 6); y otras dos vías — situadas normalmente a una cuadra a cada lado de la vía central — cada una de ellas con tránsito continuo en una sola dirección, que conectan los barrios y la zona central.

El Plan estimula la formación de elevadas densidades de ocupación a lo largo de los ejes estructurales. La densidad decrece a medida que aumenta la distancia en sentido transversal con relación a los ejes. Para permitir el acceso a todas las áreas urbanas, el sistema vial fue jerarquizado: se definieron las funciones, características y capacidades de los diversos tipos de vías, a fin de disciplinar a los usuarios y garantizar un flujo adecuado de vehículos en el área urbana. Para el ordenamiento del sistema de transporte público, se destacan las vías estructurales, ya mencionadas, y las vías perimetrales, que unen diversos barrios, formando anillos de circulación perimetral, con tránsito preferencial. Estas últimas, junto con las vías de enlace entre los ejes estructurales, también de tránsito preferencial, forman la red vial básica del sistema de transporte público de la ciudad.

El sistema de transporte colectivo

La estructura actual del transporte público de Curitiba data de 1974, cuando se pusieron en funcionamiento dos líneas expresas: Plaza Rui Barbosa - Santa Cândida y Paseo Público - Capão Raso. Esas líneas tenían una estructura radial, que iba del centro a los barrios, y terminales de integración en estos, con ocho líneas alimentadoras. Además de las facilidades de integración y de las terminales, el sistema contaba con autobuses especialmente diseñados, con peldaños más bajos y suspensión adecuada para la circulación en las vías directas, puertas más anchas y distribución espacial interna rediseñada para lograr más capacidad y comodidad. Además, los colores de los vehículos se diferenciaban de acuerdo con el tipo de servicio: rojo para los expresos y amarillo para los convencionales. Tiempo después se comenzaría a utilizar la pintura naranja para los alimentadores y verde para los interbarriales. Recientemente, surgieron los servicios "rápidos" (con pocas paradas), para los que se adoptó el color plateado.

El establecimiento de la Red Integrada de Transporte (RIT) de Curitiba fue gradual. En 1978, cuatro años después de que se iniciara el proyecto, el sistema tenía 7 líneas expresas y 10,6 kilómetros de vías exclusivas, con una de ellas atravesando toda la ciudad de norte a sur, lo que permitiría establecer la primera conexión diametral directa, que comenzó a utilizarse dos años después. En esa época, la prioridad para los autobuses en las vías exclusivas mejoró con la puesta en funcionamiento del Programa de Semáforos Activados (Semat) que, en los cruces de las vías exclusivas con otras de menor jerarquía, automáticamente da libre paso a los autobuses expresos, para hacer más fluida la circulación y permitir mayor velocidad operacional.

Dos años más tarde, en 1980, se estableció formalmente la Red Integrada de Transporte (RIT), con la integración espacial y tarifaria entre las líneas expresas, alimentadoras e interbarriales en las terminales, que ya eran diez. Se fijó la tarifa única y surgió la Cámara de Compensación, una instancia de control que garantiza el equilibrio financiero entre los gastos y las recaudaciones de todas las empresas operadoras. La expansión de la red y del número de terminales continuó y se incorporaron las líneas interbarriales. En las líneas expresas norte-sur y Boqueirão, comenzaron a operar los primeros autobuses articulados, con capacidad para 160 pasajeros.

La crisis internacional del petróleo, en los años 1980 y 1981, hizo que la municipalidad diera todavía más énfasis y prioridad al transporte público, promoviendo el escalonamiento de horarios para atenuar el tránsito en las horas de mayor congestión de la mañana y estimular el uso de autobuses. En 1984, diez años después de que fuera implantada, la RIT contaba con 14 líneas expresas, que fueron luego reducidas a 13 con la fusión de dos líneas radiales en la segunda diametral, Santa Cândida - Capão Raso. En la década siguiente, con la formulación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y el Plan In-

tegrado para la Región Metropolitana de Curitiba, continuó el desarrollo integrado del sistema de transportes y la reglamentación del uso del suelo. Se hicieron diversas experiencias en el sistema de transporte colectivo, la mayoría de las cuales no produjo documentos o registros detallados. Las experiencias con resultados desfavorables fueron abandonadas y las exitosas se aprovecharon y expandieron a todo el sistema.

Entre los años 1984 y 1994, se ensayaron, entre otras pruebas piloto, el uso de la tarjeta magnética como boleto, cambios operacionales en las terminales y en las formas de integración de los servicios, y la utilización de diversos tipos de vehículos en líneas diferenciadas. Se concedieron descuentos de 50% en el boleto de líneas vecinales hasta las terminales y se dieron estímulos para la descentralización de ciertas actividades comerciales, con el fin de que los usuarios dejaran de utilizar el sistema expreso para pequeños recorridos; posteriormente, se adoptó el pago de pasaje completo solamente para el trayecto desde el barrio a la terminal, con el de retorno gratuito, como parte de un proceso urbanístico de uso del suelo llamado "aldeano".

En ese periodo, la Urbanización de Curitiba S.A. (Urbs) se transformó en la empresa administradora del transporte colectivo, unificó la gerencia y el funcionamiento de los medios de transporte colectivo de la ciudad y, posteriormente, asumió también la gestión del tránsito urbano. Los boletos se reemplazaron por fichas metálicas y se instalaron molinetes automáticos en el interior de los vehículos. Se montó un amplio sistema de información al usuario, con mapas y diagramas de las líneas. Después de varios cambios en la estructura legal y operacional, con la unificación de los servicios en la Urbs, la Cámara de Compensación dejó de funcionar, puesto que las empresas se transformaron en proveedoras de equipamiento para el transporte, mediante contratos específicos. Formalmente, se constituyó un sistema de explotación privada de los vehículos con gestión pública de los servicios.

Entre los proyectos exitosos se destacan la puesta en funcionamiento de los vehículos biarticulados (Foto 7) y de los autobuses rápidos o "ligeirinhos". Ambos tipos de autobuses tienen puertas anchas y plataformas retráctiles. Los ascensos y descensos se efectúan en los andenes de las "estaciones-tubo", con desplazamientos a nivel, y el cobro de la tarifa se efectúa fuera del vehículo. Algunos de los "ligeirinhos" tienen puertas del lado izquierdo (Fotos 8 y 9).

Para facilitar la aproximación y el estacionamiento del vehículo frente al andén de la estación-tubo, se realizaron diversas pruebas con sensores electrónicos y canaletas para guiar las ruedas de los autobuses. Finalmente se adoptó un sistema de tipo puente (Foto 10), que se utiliza en la actualidad, aunque presenta todavía algunas dificultades en el sistema hidráulico en forma esporádica. Habitualmente los fabricantes de los vehículos y los ensambladores de las carrocerías realizan, en forma conjunta, estudios e investigaciones para optimizar las prestaciones. Se han efectuado también estudios sobre el uso de combustibles alternativos, como el biodiésel (con 20% de aceite de soja), alcohol con aditivos y mezclas de diésel y alcohol.



Foto 7. Autobús biarticulado de Curitiba. Vehículo con una capacidad de hasta 270 pasajeros. Circula en vías exclusivas, con estaciones de embarque y desembarque de pasajeros, donde se paga la tarifa.



Fotos 8 y 9. El "ligeirinho" de Curitiba. Vista del autobús con puerta del lado izquierdo y detalle de la puerta con plataforma retráctil.



Foto 10. Funcionamiento de la plataforma de autobús de Curitiba. Cuando el vehículo llega a la parada, el conductor acciona un puente entre el autobús y el andén de la estación-tubo, permitiendo el embarque y desembarque a nivel.

Otras experiencias también merecen ser mencionadas: la creación de líneas para servicios de turismo, las líneas especiales para personas con discapacidades físicas y mentales, y la línea interhospitalaria. Se probaron elementos de comunicación dinámica en el interior de los vehículos, lo que hizo posible instalar, a un costo relativamente bajo, letreros que anuncian la parada siguiente, coordinados con un anuncio sonoro.

La Red Integrada de Transporte (RIT)

La Red Integrada de Transporte de Curitiba está compuesta por terminales de integración y líneas expresas estructuradas a lo largo de cinco corredores, dotados de calzadas de uso exclusivo para autobuses. En esos corredores circulan vehículos articulados y biarticulados. Las líneas alimentadoras, las líneas interbarriales y las líneas directas con paradas de tipo estaciones-tubo completan la red (Foto 11). La estructura de la Red abarca también una razonable cantidad de otros componentes, incluso las líneas convencionales y especiales.

La RIT presta servicio integral a 11 de los 25 municipios de la Región Metropolitana de Curitiba. El sistema urbano tiene registrados 1.578 autobuses en funcionamiento, de los cuales 114 son biarticulados, con capacidad para transportar 270 pasajeros cada uno. Entre los restantes se cuentan 1.271 autobuses que operan en diversas líneas, 13 autobuses "jardinera" para turismo, 49 au-



Foto 11. Estación-tubo de Curitiba. Vehículos dotados de plataformas-puente para embarque y desembarque de pasajeros a nivel.

tobuses especiales para personas con discapacidades físicas y 9 autobuses de la línea interhospitalaria. El sistema metropolitano cuenta con otros 962 vehículos para las diversas líneas, más 12 autobuses articulados. Del total de la flota, sólo 41 vehículos urbanos y 92 metropolitanos tienen más de diez años de antigüedad.

De acuerdo con los datos registrados en septiembre de 1999, el sistema de transporte municipal atiende 1.600.000 viajes urbanos diarios y cuenta con 60 kilómetros de vías exclusivas, 21 terminales y 245 estaciones-tubo. Además, se realizan 270.000 viajes en otras áreas de la región metropolitana, en la que existen 22 estaciones-tubo y 5 terminales adicionales. La tarifa única de transporte es de R\$0,90, equivalente aproximadamente a US\$0,50.

El sistema tiene un costo promedio de R\$1,57 (US\$0,88) por kilómetro recorrido, sumando los costos operacionales, más 13% de costos de administración. Si se incluye la amortización de los costos de capital, los seguros e impuestos, el promedio de costos de la RIT era de R\$2,13 (US\$1,19) por kilómetro recorrido. Desagregando los costos por tipo de vehículo, el costo para el biarticulado es de R\$3,61 (US\$2,02); para el articulado, R\$2,37 (US\$1,33) y para el modelo *padron*⁴, R\$2,08 (US\$1,16) por kilómetro.

⁴ El *padron* es un modelo de autobús diseñado en la década de 1970, ampliamente difundido en Brasil, el cual reúne las características de comodidad y seguridad mínimas establecidas por el gobierno brasileño a fines de la década de 1980 en un documento conocido como Proyecto *padron*. Tiene capacidad para 110 pasajeros.

El costo total promedio por pasajero transportado es de R\$0,94 (US\$0,53) y el recorrido total mensual es de 118.000.000 kilómetros, de los cuales 721.000 corresponden a los autobuses biarticulados y 646.000 a los articulados en vías exclusivas (más de 11% del total). El índice de pasajeros por kilómetro es de 2,36.

En Curitiba se consideró la posibilidad de construir sistemas de metro. Sin embargo, la última inversión en vías y vehículos biarticulados para mejorar el nivel de servicio del sistema de autobuses fue cercano sólo a 17% del valor estimado para implantar en el mismo lugar una línea de tranvía o VLR, que si bien hubiera permitido un incremento de capacidad semejante habría tenido mayor rigidez. A fines de 1999, un grupo de especialistas estaba estudiando la posibilidad de ofrecer un sistema sobre rieles — posiblemente un monorriel — que sería construido en un área de expansión de la región metropolitana. Se espera un análisis comparativo entre ese nuevo medio de transporte y los costos de expansión del sistema actual hacia la nueva zona.

São Paulo

La Región Metropolitana de São Paulo tiene una población de 17.000.000 de habitantes que se distribuyen en un área de 8.051 kilómetros cuadrados, dividida en 39 municipios. En esa superficie se realizan más de 20.000.000 de viajes motorizados por día y más de 10.000.000 de viajes a pie con una finalidad específica, que cubren distancias superiores a 500 metros.

São Paulo tiene la mayor concentración industrial de América del Sur y también la mayor concentración de unidades de transporte. Los numerosos y diversos medios de transporte urbano de pasajeros son administrados por varios organismos, cada uno con su propia orientación y cierta autonomía. El gobierno del estado de São Paulo, por intermedio de la Secretaría de Estado de los Transportes Metropolitanos, tiene autoridad en toda el área, y cada municipio tiene su propia organización en su territorio.

La Región Metropolitana de São Paulo, uno de los mayores conglomerados urbanos del mundo, cuenta con una estructura de transporte ferroviario de 270 kilómetros. Existen cuatro líneas de ferrocarriles con 91 estaciones, 25 de las cuales están integradas al sistema municipal de transporte público por medio de conexiones con el metro de la ciudad de São Paulo y el sistema de autobuses. El número de autobuses que componen la flota de los 39 municipios llega a 22.200 y se estima que recorren más de 4.500.000 kilómetros por día. Además de esas unidades, se estima que hay en circulación 2.000 autobuses no registrados o clandestinos.

La ciudad de São Paulo tiene 10.000.000 de habitantes en sus 1.509 kilómetros cuadrados y una densidad media de 6.627 habitantes por kilómetro cuadrado. Diariamente, más de 7.000.000 de pasajeros se desplazan en sus sistemas de transporte público: 3.800.000 en autobuses, 2.300.000 en el metro, 900.000 en trenes y más de 5.100.000 en automóvil.



Foto 12. Trolebús en un corredor de São Paulo. Los trolebuses operan conjuntamente con los autobuses diésel en las vías exclusivas de São Paulo.



Foto 13. Autobús articulado saliendo de una parada en el carril exclusivo en São Paulo. En el corredor Itapequerica de la Serra, los autobuses hacen un desvío a la izquierda para tener acceso a las paradas en el sector central y después vuelven a circular a la derecha de ese carril.

El metro de São Paulo tiene solamente 47,1 kilómetros, compuestos por 3 líneas con 47 estaciones, de las cuales 21 están conectadas con los servicios de autobuses urbanos y permiten la integración espacial y tarifaria. El metro es administrado por una empresa pública dependiente de la Secretaría de Estado de Transportes Metropolitanos y es reconocido por la población como uno de los lugares seguros de la ciudad. Su sistema de información y orientación al usuario, que es considerado bueno, contrasta con el de los servicios de autobuses, en los que resulta muy difícil orientarse.

La empresa pública São Paulo Transporte S.A. (SPTrans), que depende de la Secretaría Municipal de Transporte, es la entidad responsable de la planificación, funcionamiento y administración de los servicios de autobuses del municipio de São Paulo, además de promover su desarrollo tecnológico, social y ambiental.

Los servicios de autobuses de la ciudad de São Paulo — incluyendo los trolebuses eléctricos — se encuentran distribuidos en 802 líneas operadas por

53 empresas, con una flota de 10.864 vehículos registrados. Los autobuses recorren más de 2.100.000 kilómetros por día en diversos tipos de vías. São Paulo tiene solamente tres corredores diferenciados para los autobuses (vías exclusivas, también conocidas como canaletas), que cubren un total de 30 kilómetros, más 168 kilómetros de carriles exclusivos distribuidos por toda la ciudad (Foto 13). Algunas de las líneas tienen un punto terminal en estaciones del metro — son alimentadoras de ese sistema — con boletos unificados para ser utilizados en los dos medios de transporte. El boleto único, que permite utilizar el autobús y el metro con un solo pago, cuesta aproximadamente 20% más que el del metro, pues este servicio retiene la mayor parte del ingreso.

La venta de boletos del sistema de transporte público de la ciudad de São Paulo está directamente vinculada a la estructura de integración del metro, aunque ya se está preparando la instalación de molinetes electrónicos mixtos en los autobuses. Actualmente, el metro utiliza boletos magnéticos que son considerados “pases” comunes cuando se emplean en servicios integrados con el autobús. Pero existen todavía los boletos de integración con el tren, los boletos múltiples y los especiales para algunas categorías de usuarios, como los estudiantes y ancianos.

El sistema de venta de boletos implantado en el año 2000 en los autobuses paulistas es mixto: acepta tanto boletos magnéticos — al igual que el metro — como tarjetas electrónicas. La elección de un sistema con esas características facilita la integración entre los distintos medios de transporte público de la Región Metropolitana, y también permite el uso de tarjetas para categorías específicas de pasajeros, como los estudiantes, ancianos y trabajadores (vale de transporte mensual).

Otro de los objetivos de ese sistema es evitar que los usuarios opten por medios de transporte alternativos debido a la calidad inferior de los servicios de autobús. Las tarjetas magnéticas impiden la comercialización paralela de boletos, especialmente los vales de transporte (utilizados en la actualidad casi por 40% de los pasajeros que pagan), y evitan su utilización en vehículos no registrados.

Los servicios de autobuses de São Paulo están muy por debajo del nivel satisfactorio. Hay gran cantidad de vehículos no registrados que transportan pasajeros en la ciudad. Con la ley municipal No. 12.893 de octubre de 1999, se intentó corregir esa situación, autorizando la prestación de servicios auxiliares de transporte colectivo con camionetas del tipo *van* y *kombis*, generalmente con ocho o diez asientos. A fines del año 1999, la SPTrans había registrado los 4.042 vehículos previstos por la ley, autorizándolos a prestar servicios de transporte colectivo en áreas específicas de la ciudad.

La periodista Marisa Folgado, en un artículo publicado en *O Estado de São Paulo*, el 6 de febrero de 2000 (sección Ciudades, p. 1) estimó entre 14.000 y 18.000 la cantidad de *vans* que circulan por la ciudad de São Paulo, transportando más de 150 pasajeros por día cada uno. Las declaraciones de los con-

ductores de esos vehículos revelaron una facturación bruta superior a 3.000 reales (US\$1.680) por vehículo por mes, con un recorrido cercano a los 5.400 kilómetros mensuales. Esas cifras indican la existencia de aproximadamente 2.000.000 de pasajeros por día, que generan un ingreso de R\$40 millones (US\$22,4 millones) por mes, considerando 22 días hábiles, para los servicios de transporte clandestinos.

A pesar de la clandestinidad, los propietarios y/o conductores de esos vehículos (a quienes se denomina *perueiros*)⁵ están organizados en un sindicato, el *Sindilotação*, que planifica, administra y fiscaliza las líneas. En cada línea, las *vans* tienen frecuencias establecidas y controladas para garantizar el número de pasajeros. Los fiscales del *Sindilotação* controlan las rutas e impiden que otros vehículos clandestinos, no sindicalizados, entren en esas líneas.

La organización de los *perueiros* de São Paulo es mejor que la de muchas de las entidades que dirigen el transporte público. Las *vans* están dotadas de radiocomunicación en banda ciudadana (PX), con "bases" en cada zona de la ciudad que operan en frecuencias diferentes. Se organizan por líneas, con despachantes o "inspectores-llamadores" (denominados así porque llaman a los pasajeros) que controlan los intervalos entre las *vans* y mantienen la organización de la oferta. Hay además "inspectores" que impiden que individuos no sindicalizados entren en la línea y encargados de puntos estratégicos para dar aviso de una inspección municipal.

Para ingresar en la organización es necesario "comprar" una vacante que, según la nota del periodista Aureliano Biancarelli, aparecida en el periódico *Folha de São Paulo* el 6 de febrero de 2000 (3ra. sección, p. 1), cuesta de R\$6.000 a R\$20.000 (entre US\$3.360 y US\$11.200), dependiendo de la "calidad" de la línea. Para recibir los servicios de fiscalización y apoyo, se paga una cuota mensual. Según los *perueiros*, existen líneas ricas y líneas pobres. Un cobrador puede ganar de R\$15 a R\$60 (US\$8,40 a US\$33,60) por día. Los vehículos varían desde *kombis* de la década de 1980, con valores de aproximadamente R\$5.000 (US\$2.800), hasta microbuses Iveco nuevos, que cuestan casi R\$50.000 (US\$28.000).

Según los propios directores del Sindicato de Empresas de Autobuses de São Paulo (Transurb), en el inicio de la década de 1990, las huelgas de conductores de autobuses abrieron camino a los *perueiros* que, en aquella situación, suplieron la falta de transporte público. El mal funcionamiento de los autobuses posibilitó su expansión y atrajeron rápidamente a un considerable número de usuarios.

⁵ Los vehículos que conducen son denominados *peruas*.

Célio dos Santos, presidente del *Sindilotação*, dice que las *vans* funcionan desde los años sesenta, cuando cubrían las áreas periféricas a las que las empresas de autobuses no querían ir. También informa que la primera asociación de *perueiros* de São Paulo surgió en 1981 y que en 1987 ya contaba con más de 1.000 asociados.

A finales de 1999, la falta de una infraestructura propia para los autobuses se hizo evidente al registrarse una velocidad promedio de solamente 12,5 kilómetros por hora, cuando en 1995 era de 19,0. Esa reducción de velocidad representa un aumento de aproximadamente 28% en el costo operacional, según la Secretaría de Transportes Metropolitanos del Estado.

Para mejorar la velocidad operacional, SPTrans, en acción conjunta con la Compañía de Ingeniería de Tránsito de São Paulo (CET), habilitó diez tramos de vías con carriles exclusivos reversibles (o temporales) en las horas de mayor tránsito, de una longitud total de 31,2 kilómetros, en una iniciativa conocida como "Operación Ahora es Autobús". Esto permitió que algunas líneas volvieran a funcionar con velocidades cercanas a los 18 kilómetros por hora en las horas de mayor tránsito, reduciendo hasta 43% la duración de los viajes. Para mejorar la fiscalización de los carriles exclusivos e impedir que los automóviles y las camionetas los invadieran, la CET instaló cámaras fotográficas accionadas por sensores, que identifican y fotografían a los vehículos de pequeño tamaño que circulan en esos carriles exclusivos.

Para apoyar el desarrollo del sistema de transporte público en autobuses, el Municipio de São Paulo tiene prevista para los próximos años la construcción de corredores con carriles exclusivos para autobuses. Existe un proyecto de una red integrada de 125 kilómetros de longitud, en la que circularían 440 vehículos, para atender a 1.600.000 pasajeros por día. La primera línea nueva, con 13,1 kilómetros de vías elevadas entre el Parque D. Pedro y Sacomá, está en construcción. Tiene un costo estimado de R\$15 millones (US\$8,4 millones) por kilómetro, y contará con tres terminales y 14 estaciones. Operará con vehículos de tipo autobús eléctrico biarticulado (trolebús), de 25 metros de longitud y 2,5 metros de ancho, que circularán en una red de vías separadas con guías, por lo que podría alcanzar una velocidad media de 60 kilómetros por hora, con aceleración de 1,3 metro por segundo (Fotos 14 y 15).

Los autobuses eléctricos⁶ biarticulados estarán equipados con aire acondicionado, frenos ABS y suspensión neumática, y el embarque y desembarque de pasajeros se efectuará en estaciones con andenes a nivel. Estos vehículos ofrecen un grado de comodidad capaz de atraer a los actuales usuarios de automóviles. Antes de que comenzara a funcionar este sistema, el conjunto vía/

⁶ Nota del editor: Actualmente, la Alcaldía de São Paulo está tratando de simplificar el proyecto utilizando autobuses mixtos o diésel y tal vez eliminando las guías.

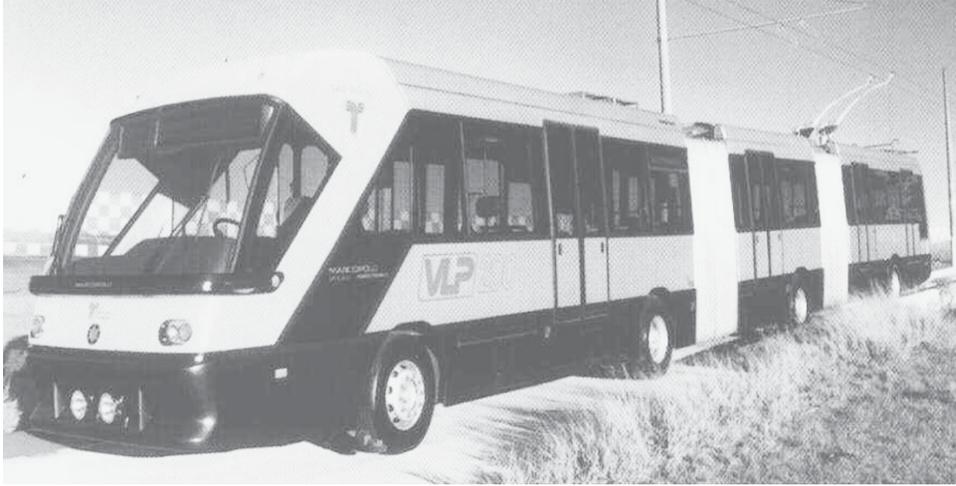


Foto 14. El “acaba fila” de São Paulo. Trolebús biarticulado con puerta de los dos lados para circular en vías diferenciadas.

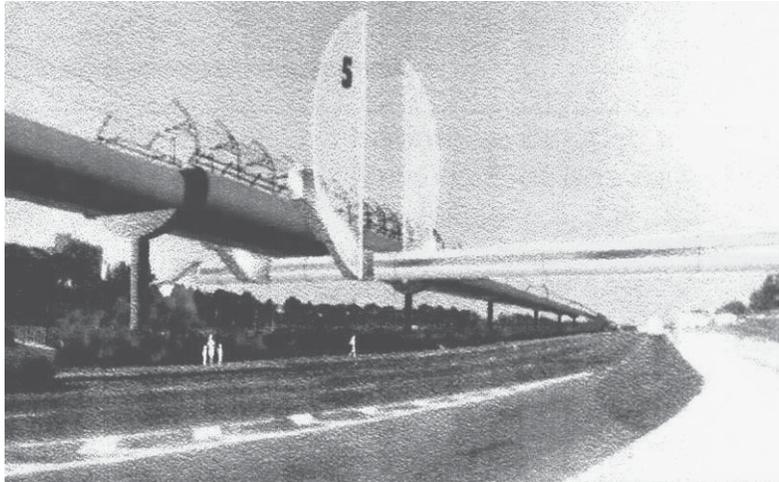


Foto 15. Diseño de la futura estación del “acaba fila” en São Paulo. Se instalará en una vía elevada, en el carril central diferenciado — en parte elevado y en parte a nivel — de una avenida, con puente de acceso.

biarticulado comenzó a ser denominado "acaba fila", porque ofrecerá la posibilidad de evadir la congestión por medio de las vías elevadas. Se estima que su capacidad será de 30.000 pasajeros por hora, en cada dirección, superior a la de varios servicios de metro, aunque todavía inferior a la mitad de las cifras récord establecidas en las líneas de metro de mayor demanda en São Paulo (que están próximas a los récords mundiales).

Campinas

Campinas es una ciudad de casi 1.000.000 de habitantes, y centro de uno de los mayores mercados consumidores del Brasil. La población de los municipios vecinos, sumada a la de la ciudad, totaliza más de 2.000.000 de habitantes, que se desplazan en un área de tránsito confuso, donde circulan muchos vehículos de carga. Hay además varias autovías de alta velocidad que cruzan la región y promueven los viajes intermunicipales.

El transporte público de Campinas no refleja el nivel económico de la ciudad y de la región pues brinda un servicio mínimo a los usuarios, estimulando la proliferación del transporte clandestino en vehículos pequeños, *vans* y *kombis*. El organismo administrador del transporte y del tránsito no ha conseguido acompañar el incremento del tránsito y el aumento de la flota de vehículos particulares. Los problemas de circulación, organización y fiscalización del tránsito se han agravado en los últimos años.

Predominan los viajes en automóvil y los viajes intermunicipales son numerosos. Los autobuses urbanos transportan pocos pasajeros, en relación con la población de la ciudad. Son apenas 370.000 pasajeros por día en 714 autobuses. No se conoce el número de *vans* que circulan en la ciudad, pero se estima que más de 1.000 operan en las líneas de los autobuses, ofreciendo mayor velocidad y frecuencia del servicio. Los autobuses son lentos y poco confortables, y circulan dificultosamente en el tránsito confuso y pesado de la ciudad.

En la década de 1980, durante la expansión del área urbana, se construyó una línea de VLR desde uno de los barrios de la ciudad hasta las proximidades del área central. Se esperaba que transportara un número considerable de pasajeros, que aumentaría con el pasar de los años. Sin embargo, la ciudad se desarrolló en una forma diferente de la imaginada por los técnicos cuando planearon el VLR. La construcción de viviendas en el barrio al que llegaba el VLR se complementó con la oferta de servicios y centros comerciales, de tal modo que los viajes de los pobladores de ese barrio hacia el centro de la ciudad se hicieron menos necesarios. Además, el tránsito confuso y difícil del centro disminuyó su atractivo. La expansión de la demanda que se había proyectado no se produjo y el transporte sobre rieles fue suspendido por falta de recursos financieros para cubrir los déficit operacionales. Los rieles continúan cruzando la región y el área lindante con las vías se ha convertido espontáneamente en un depósito de basura y chatarra.

Según los técnicos del municipio, se estimaba que el VLR transportaría un promedio de 5.000 pasajeros por hora en cada dirección, cifra que nunca fue alcanzada, ni siquiera en las horas de mayor tránsito. En esta experiencia fracasada pueden señalarse dos grandes fallas:

- el número de pasajeros esperado podría haber sido atendido con sistemas menos costosos, como los de autobuses modernos, con tracción diésel o eléctrica; y
- un volumen de 5.000 pasajeros por hora en cada dirección significa 140.000 pasajeros por día, considerando solamente 14 horas de operación, lo que representa casi la mitad del total de pasajeros que se transportan, actualmente, en todas las líneas de autobuses de la ciudad.

Errores como estos son comunes y se deben a la resistencia de algunos administradores a buscar alternativas menos costosas y a la falta de planificación para el desarrollo y la expansión del área urbana.

El desarrollo territorial de Campinas y el de la red de transporte público nunca fueron coordinados. El municipio tuvo poca iniciativa para administrar el territorio en función del desarrollo industrial de la región. Optó por atraer industrias y empresas de servicios para generar empleos, en detrimento de la organización espacial urbana. Sólo recientemente, la proximidad de otras ciudades indujo al municipio a adoptar una visión de región metropolitana y buscar la integración de los servicios públicos. Ese atraso ha perjudicado a la población; específicamente, ha creado dificultades en la circulación del tránsito urbano y deficiencias en los servicios de transporte público.

Rio de Janeiro

La ciudad de Rio de Janeiro sigue una línea curva que se extiende a lo largo de las playas, entre el mar y la montaña. Es, por su población, la segunda ciudad brasileña: tiene más de 5.500.000 habitantes en 1.255 kilómetros cuadrados de superficie. Fue la capital brasileña en la época del Imperio y de la República hasta la fundación de Brasíliá; es un centro turístico muy importante y sede del mayor festejo popular del mundo, el carnaval carioca, que anualmente reúne durante cuatro días a más de 6.000.000 de personas, entre moradores de la región metropolitana y turistas brasileños y extranjeros.

La ciudad tiene el área de bosques urbana más grande del mundo, la Floresta de Tijuca, y es al mismo tiempo un balneario famoso, un centro turístico y un importante polo comercial e industrial. Fue pionera en la oferta de servicios públicos, incluso de transporte, hasta la mitad del siglo XX, aunque últimamente asigna menor prioridad al transporte público. La organización del municipio cuenta con una Superintendencia Municipal de Transportes (SMTU),

que depende de la Secretaría de Tránsito Municipal al igual que la Compañía de Ingeniería de Tránsito de Rio de Janeiro. En el municipio existe además una Secretaría Especial de Transportes que, junto con el Instituto Municipal de la Urbanización Pereira Passos (IPP), está a cargo del desarrollo del sistema vial del área urbana.

La SMTU tiene la responsabilidad de fiscalizar el transporte colectivo, los taxis, el transporte escolar, los servicios de flete de vehículos de carga y el transporte complementario. Se ocupa también del control de las concesiones, es responsable del seguimiento de los costos para determinar las tarifas y realiza la inspección de los vehículos. Esta última es su principal actividad, debido a la necesidad de revisar casi 20.000 taxis, seguida por la fiscalización de los servicios de transporte.

La flota registrada de Rio de Janeiro, que comprende 7.860 autobuses, está compuesta por 50 empresas operadoras, en su mayoría con 150 a 200 vehículos cada una. Hay dos empresas con más de 300 unidades y seis con menos de 50. Paralelamente, proliferan en toda la ciudad los servicios que ofrecen autobuses y vans clandestinos, sobre los cuales la municipalidad no tiene información; solamente se sabe que no son tan numerosos como en São Paulo. Sin embargo, las autoridades realizan una labor sistemática de captura y retiro de circulación de estos vehículos.

Las principales actividades del municipio se concentran en la creación de vías expresas para atender la demanda de todo tipo de vehículos, principalmente, de los automóviles y autobuses de alquiler que prestan apoyo al turismo, pero no hay acciones específicas para mejorar los servicios de transporte público en autobús.

Una experiencia innovadora en el transporte público es la de los "cabritos". Se trata de la organización y utilización de 131 vans para el transporte de pasajeros hacia los "morros", que son las zonas situadas en las montañas que circundan la ciudad, a las que los autobuses no tienen acceso. Esos vehículos suben y bajan la montaña para servir de alimentadores de los corredores de autobuses, lo que explica su denominación.

De las aproximadamente 10.000 multas impuestas cada mes (1,25 por vehículo registrado) a los autobuses del transporte público de pasajeros de Rio de Janeiro, cerca de 25% son aplicadas por no ofrecer facilidades para el embarque y desembarque seguro de los pasajeros. Otras tantas sanciones se deben a la falta de información gráfica obligatoria (nombre de la línea, itinerario, etc.); y 11% al incumplimiento de otras normas o disposiciones establecidas por la autoridad competente. Esas multas representan aproximadamente 65% del total de casi R\$1.000.000 (US\$600.000) que es el valor mensual de las sanciones aplicadas a las empresas concesionarias del transporte público.

Belo Horizonte

Belo Horizonte fue la primera ciudad planificada del Brasil. Su construcción se inició en 1893 y se completó en 1895. Desde 1897 es la capital del estado de Minas Gerais.

En el proyecto original, concebido para una población de 200.000 habitantes, la ciudad estaba formada por grandes manzanas delimitadas por calles perpendiculares entre sí, a las que cruzaban, en diagonal, dos grupos de tres avenidas — que corrían paralelamente, separadas aproximadamente por una distancia de 500 metros — también perpendiculares entre sí. Ese diseño determinaba nueve cruces con ocho accesos cada uno, en ángulos de 45 grados, que creaban enormes problemas de tránsito, y sólo pudieron resolverse con el reemplazo de las rotondas con ocho accesos por intersecciones convencionales, la clausura de algunos de esos accesos y la creación de espacios verdes.

A mediados del siglo XX, la ciudad ya había superado considerablemente el volumen de población y la superficie proyectadas y había incorporado en el noreste el barrio de Pampulha — obra de Oscar Niemeyer — y el Parque de las Mangabeiras, en el sudeste, un proyecto del paisajista Burle Marx. Estas dos nuevas áreas fueron conectadas por una avenida de más de 10 kilómetros, como prolongación de la avenida principal del proyecto original de la ciudad.

La planificación de un sistema moderno de autobuses en Belo Horizonte comenzó en 1973, cuando el gobierno del estado de Minas Gerais, por intermedio de la Superintendencia de Desarrollo de la Región Metropolitana de Belo Horizonte (Plambel) empezó a desarrollar los estudios para un Sistema de Transportes Integrados, previendo las necesidades futuras de la región y el desarrollo urbano de la metrópoli.

Como resultado de los estudios de Plambel, en 1980 surgió la Compañía de Transporte Urbano de la Región Metropolitana de Belo Horizonte (Metrobel), con la finalidad de ejecutar los proyectos incluidos en el Plan de Integración de Transportes y de Tránsito, entre los que se contaba el Programa de Autobuses (Probus).

El programa tenía como objetivo establecer un conjunto de medidas para facilitar la circulación, promover mejoras y evaluar las líneas de transporte, reordenándolas para dar prioridad al transporte colectivo en el uso del sistema vial y en la operación. Las líneas radiales, surgidas a partir de la demanda real manifiesta a lo largo de los años, fueron sustituidas por líneas planificadas a partir de la previsión de demandas futuras y de la definición de las necesidades de transporte de los habitantes. De esta forma se establecieron tres categorías: líneas expresas, semiexpresas y de servicio, que servían de alimentadoras de las otras y estaban a su vez subdivididas en diametrales y circulares.

Las prioridades del transporte colectivo en el sistema vial fueron impuestas por medio de una red de semáforos accionados por los mismos autobuses y de

la jerarquización de carriles, pistas y vías exclusivas, definidas de acuerdo con el siguiente criterio:

- vías exclusivas: con más de 250 autobuses por hora;
- pistas exclusivas: con 150 a 250 autobuses por hora; y
- carriles exclusivos: con 50 a 150 autobuses por hora.

Se construyeron 80 km de esas vías, pistas y carriles exclusivos hasta 1983, cuando se reestructuraron las líneas de autobuses. Se habilitaron 30 kilómetros de pistas exclusivas separadas mediante la redistribución de los carriles de tránsito y la construcción de cordones y vallas divisorias en las vías existentes. Simultáneamente se hicieron modificaciones en el tránsito general, bloqueando algunas calles en el área central para impedir el tránsito motorizado y convertirlas en peatonales. Las medidas de ordenamiento del tránsito facilitaron la priorización del transporte colectivo y redujeron significativamente los accidentes en el centro de la ciudad.

Las pistas exclusivas fueron implantadas en la Avenida Cristiano Machado, desde el centro de la ciudad hacia el norte, y en la vía expresa hacia la Ciudad Industrial, que más tarde se llamó Avenida Amazonas. Posteriormente, se implantaron más de 25 kilómetros de pistas exclusivas en las avenidas Presidente Carlos Luz/Don Pedro II y en la Avenida Antonio Carlos.

En Belo Horizonte no se especificaron características especiales para los vehículos que circulan en los carriles exclusivos. Los autobuses son los mismos que transitan en las otras vías y esporádicamente hay algunos con características que proporcionan una mayor comodidad, tienen mejores asientos y presentan una configuración interna distinta. Por ese motivo, las paradas son del mismo tipo que las del resto de la ciudad y persisten las dificultades para subir escalones y pasar a través de molinetes, junto con otras limitaciones impuestas por la circulación de los autobuses comunes.

Las pistas exclusivas en Belo Horizonte están protegidas por vallas. Los cruces de peatones generalmente cuentan con semáforos y están cerca de las paradas de autobuses (Foto 16). En los cruces peatonales sin semáforo se ha registrado un elevado índice de accidentes. En las paradas, se agregó un carril para permitir que parte de los autobuses sobrepasen a los que están detenidos. Se construyeron entradas y salidas en determinados lugares, en función de la extensión de las pistas exclusivas y de la necesidad de dar servicio a los barrios existentes a lo largo de ellas, permitiendo que los autobuses procedentes de barrios vecinos accedan a las pistas exclusivas para poder circular por el corredor.

Después de la implementación, en 1983, de un sistema planificado en función de la futura demanda, se hicieron otras intervenciones, para lo cual se repitieron los estudios de líneas. Una de esas intervenciones, efectuada en 1990,



Foto 16. Pista exclusiva de la Av. Cristiano Machado, en Belo Horizonte. Los semáforos regulan el cruce de los peatones y las vallas impiden que lo hagan fuera de la zona señalizada para ese fin.

expandió el sistema para atender un área mayor de la región metropolitana. En 1997, se inició la implementación del Plan de Reestructuración del Transporte Colectivo de la Región Metropolitana de Belo Horizonte (BHBus), que trabaja con proyecciones hasta el año 2005.

El sistema de transporte público comprende actualmente 118 kilómetros de vías y carriles exclusivos en el municipio de Belo Horizonte y más de 66 kilómetros en otros municipios de la región metropolitana. El servicio transporta 1.700.000 pasajeros por día en 2.938 autobuses, distribuidos entre 49 empresas. El organismo administrador lleva el control de costos por cada línea y ajusta la remuneración de las empresas por medio de una cámara de compensación. Para mejorar el acceso a los vehículos, ya están circulando algunos autobuses de piso bajo (Foto 17), tanto en los corredores como fuera de ellos.

Se encuentra en estudio un sistema electrónico de venta de boletos para aumentar la seguridad y la comodidad de los usuarios. La planificación prevé la construcción de terminales de transferencia, pero no la mejora de los vehículos en lo que concierne al transbordo. En Diamante, una terminal recién inaugurada, se observaron aumentos en el costo total por pasajero transportado, el tiempo de espera y la incomodidad del usuario.

Belo Horizonte está intentando introducir el concepto del autobús moderno, pero todavía opera con vehículos tradicionales; el plan actual no prevé el uso de vehículos específicos para los corredores. En los próximos años se espera lograr la integración con el tren metropolitano. En la reforma de 1990 estaba programada la construcción de una línea de trolebús en uno de los corredores. Se comenzó a tender la red eléctrica y se inició la construcción de la pista, pero no llegó a circular ningún vehículo en el corredor, fuese eléctrico o no.



Foto 17. Autobús de piso bajo de Belo Horizonte. Circula tanto en las vías exclusivas como fuera de ellas. Tiene buen desempeño, a pesar de la topografía accidentada de la ciudad.

Sin embargo, a pesar de que existen varias deficiencias y de las limitaciones que impone la configuración de la ciudad, se da prioridad al uso de los autobuses en Belo Horizonte.

Salvador

El área central de Salvador, que ha sido considerada por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad, tiene calles estrechas y sinuosas y está asentada en dos terrazas de diferente nivel, por lo que existe una ciudad baja y una ciudad alta, conectadas por sistemas de elevadores, o funiculares, que operan sobre un plano inclinado y un ascensor vertical público de 72 metros de altura, denominado Ascensor Lacerda. La ciudad siguió el contorno de la parte norte de la Bahía de Todos los Santos para después expandirse por el litoral, donde actualmente existen grandes avenidas que permiten el tránsito veloz.

Aunque los sistemas de plano inclinado se emplean solamente para sortear grandes diferencias de nivel, los funiculares (Foto 18) y el Ascensor Lacerda son los vehículos que más pasajeros transportan en el área central, llegando a atender de 6.000 a 8.000 pasajeros cada uno, por día hábil, durante 16 horas de funcionamiento continuo. La tarifa de estos vehículos, que sirven principalmente a la comunidad local, es de R\$0,05 (US\$0,03). Para cubrir los costos del sistema, tendría que ser de aproximadamente R\$0,08 (US\$0,04), conforme informan sus administradores, que dependen de la Secretaría Municipal de Transportes.



Foto 18. Funicular en Libertade/Calçada de Salvador. Mas de 6.000 personas pasan cada día por cada uno de los tres planos inclinados.

Como la ciudad se desarrolló a lo largo del litoral, el transporte público sigue la misma orientación, conectando las zonas de difícil acceso próximas al área central con los barrios por medio de avenidas, que forman corredores en los que los autobuses se mezclan con el tránsito general. Fuera del área central, las avenidas anchas y extensas permiten circular a velocidades altas, tanto a los automóviles como a los autobuses.

La ciudad de Salvador tiene una flota de 2.509 autobuses urbanos que varían desde un chasis básico con carrocería adaptada hasta autobuses articulados, pasando por vehículos del modelo *padron*⁷. Según informaciones del Sindicato de Empresas Transportadoras, los autobuses transportan más de 1.000.000 de pasajeros por día.

En la actualidad el transporte en autobús en Salvador presenta pocas innovaciones. Las referencias históricas indican que en 1940 existía un sistema integrado de transporte público con tranvías y autobuses. En 1942 se probaron algunos motores adaptados para funcionar con alcohol de caña de azúcar y en 1954 circulaban vehículos con transmisión automática. Hay evidencia de que en la ciudad ya ha habido carriles y vías exclusivas para autobuses.

⁷ Ver nota 4, pág. 43.

En la región metropolitana de Salvador funciona, precariamente, un tren de pasajeros que parte de la ciudad antigua y sigue por el litoral de Bahía de Todos los Santos hasta los distritos de Paripe y Madre de Dios y el Municipio de Candeias. Hay también líneas de autobuses urbanos y metropolitanos que siguen rutas paralelas al tren.

Algunos estudios de la municipalidad de Salvador proponen un sistema de barcos rápidos para atender las necesidades locales de transporte y de turismo. La mayoría de las localidades están situadas a lo largo de la concavidad de la bahía y el camino más corto para conectarlas — aun sin considerar los problemas topográficos locales, incluso los riachuelos — sería una vía acuática, que permita atravesarla en línea recta.

Se está iniciando la construcción de una línea de metro, paralela a la línea del tren, a una distancia de aproximadamente dos kilómetros y sin conexión entre los sistemas. También se ha proyectado una pequeña red de VLR, que tendría tres o cuatro líneas y se construiría en el centro expandido de la ciudad para conectar los dos sistemas ferroviarios, pero aún no se sabe cuándo estará listo para funcionar. Hasta entonces, la integración de las dos líneas ferroviarias se hará por medio de autobuses.

Por mandato de una ley municipal, las empresas están instalando elevadores para sillas de ruedas en algunos autobuses y mantienen una línea especial para atender a personas con discapacidades físicas. La línea tiene baja frecuencia y poca demanda, debido a que en toda el área central de la ciudad las condiciones de circulación peatonal son malas (ver Cuadro 2.6, p. 27). Los obstáculos, huecos, escalones e irregularidades en las aceras y la inseguridad en los cruces de peatones dificultan la circulación de las personas y hace inviable la de aquellas con discapacidades físicas.

Como parte de un programa de aumento de la seguridad de los pasajeros se ha intensificado el uso de microcámaras de video instaladas en el interior de los autobuses. También se ha observado una mejoría en la fiscalización del servicio.

Recife

La ciudad de Recife, capital del estado de Pernambuco, tiene 1.300.000 habitantes en sus 218 kilómetros cuadrados de superficie y una densidad de 6.174 habitantes por kilómetro cuadrado. La región metropolitana abarca 14 municipios y ocupa un área de 2.766 kilómetros cuadrados, en la que residen 3.000.000 de habitantes (la densidad es de 1.116 habitantes por kilómetro cuadrado). El principal atractivo turístico de esta ciudad litoral está en su centro costero, lo que ha estimulado el establecimiento de líneas radiales de transporte público y el surgimiento de una terminal central.

Desde finales de la década de 1970, la Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de Recife (EMTU) trabaja para establecer una red de transportes

en la que tenga prioridad el transporte público. El primer resultado de su tarea fue el establecimiento del corredor de la Avenida Caxangá, con vías exclusivas implantadas entre 1979 y 1980.

La vía exclusiva de la Avenida Caxangá está formada por dos carriles, uno para cada dirección del tránsito, paralelos al sector central de la avenida, exclusivo para los autobuses. Como los autobuses son de tipo convencional, con puertas del lado derecho, antes de cada parada el sector central desaparece para permitir que uno de los carriles exclusivos ocupe su lugar y que en la alineación normal de ese carril se pueda ubicar un paradero. Las discontinuidades del sector central y los cambios en la alineación de los carriles se hacen en forma alternada para cada dirección de circulación, por lo que el desplazamiento de los vehículos sigue un curso sinuoso, hacia la izquierda antes de llegar al paradero y hacia la derecha al salir y retomar el alineamiento normal de su carril. De esa forma las ventajas que se pretendía obtener con la vía exclusiva son parcialmente eliminadas por las maniobras que impone el diseño y por la imposibilidad de sobrepasar a los vehículos parados.

El Sistema Estructural Integrado (SEI) de la Región Metropolitana de Recife fue concebido en 1984 para establecer un sistema de transporte colectivo por autobús que atendiese las necesidades de la mayoría de los habitantes de la región metropolitana, considerando la existencia del tren urbano (Metrorec) que ya se encontraba en funcionamiento.

En 1992, el SEI fue reformado: la saturación de los servicios era inminente y el sistema vial estaba desfasado en relación con la demanda de transporte. El primer sistema integrado nunca llegó a ser totalmente implantado por cuestiones políticas. La reforma intentó expandir los servicios planificados en función de la futura demanda, en tanto se conservaban las líneas entonces existentes fuera del sistema integrado, con la expectativa de que desaparecerían gradualmente.

El SEI de Recife fue concebido a partir de la estructura concéntrica-radial del sistema vial. Está formado por seis corredores radiales, dos de ellos ferroviarios, que convergen de la periferia hacia el centro de la ciudad, y cuatro corredores perimetrales que conectan la parte norte y la parte sur de la región metropolitana, sin pasar por el centro. En los cruces de los corredores radiales con los perimetrales se ha previsto la construcción de terminales de integración y "puntos de transbordo", donde se estima que se producirá un número significativo de transbordos, aunque las condiciones físicas no permiten la instalación de una terminal, por lo que será necesario cercar un área para dos o a lo sumo, tres autobuses. Se han identificado 11 de estos puntos, uno de ellos en el centro de la ciudad.

El proyecto proponía un cambio estructural y tecnológico, implementado en forma gradual y progresiva, de lo que resultó que en Recife, a fines de 1999, funcionaran simultáneamente dos sistemas de transporte público: uno establecido de acuerdo con la demanda real manifestada a lo largo de los años,

con líneas radiales y un área terminal próxima al Atracadero de Santa Rita, en el Centro; y el otro, el SEI, formado por líneas radiales, perimetrales, alimentadoras e interterminales, diseñado en función de la demanda prevista a futuro. Los usuarios de las líneas antiguas no pueden beneficiarse con la integración.

La duplicación de los sistemas produce costos adicionales que inciden sobre el transporte público de la región metropolitana, cuya tarifa actual cubre poco más del 90% de los costos operacionales. El total de pasajeros transportados en Recife es del orden de 1.500.000 por día hábil, con una flota de 2.310 autobuses, lo que representa una razón de 650 pasajeros por vehículo, rendimiento que es considerado bueno. Por otra parte, en el SEI, el Metrorec transporta 120.000 pasajeros en doce trenes unitarios y 333 autobuses transportan casi 330.000 pasajeros, o sea, casi 990 pasajeros diarios por autobús.

Del total de 345 líneas registradas, solamente 44 pertenecen al SEI, y de los 21.000 viajes de los autobuses, sólo 4.000 se efectúan dentro del Sistema Integrado. A fines de 1999, se inició la implementación del Sistema Automático de Venta de Boletos (SABE), también en paralelo con el tradicional (se mantiene el cobrador y la posibilidad de pagar con dinero, pases y boletos de transporte), para todas las líneas dirigidas por la Empresa Metropolitana de Transporte Urbano de Recife (EMTU). Inicialmente, el sistema electrónico atendería solamente a los estudiantes, después a los gratuitos y otros tipos de pagos. Se preveía que la venta electrónica de boletos estaría en funcionamiento en toda la red a fines del año 2000. Mientras los administradores de la ciudad no decidan la completa implementación del SEI y la desactivación de las líneas radiales del sistema tradicional, los técnicos irán perfeccionando el desarrollo de este sistema mixto. Se encuentra en proceso de ejecución un sistema de monitoreo automático de viajes y transmisión de datos operacionales por líneas telefónicas digitales; al mismo tiempo, se están buscando medios para evitar la evasión de pago, que actualmente supera, según investigaciones efectuadas recientemente, 5% del total de pasajeros transportados.

Campina Grande

Campina Grande es una ciudad del estado de Paraíba, en el nordeste brasileño, y su origen está ligado a la actividad ganadera de la región. La ciudad tiene calles estrechas y se desarrolló siguiendo un modelo radial, por lo que su transporte colectivo también se estructuró radialmente, con líneas desde el centro hacia los barrios que fueron surgiendo en el transcurso del tiempo, de acuerdo con la demanda. Por esta razón, las dos plazas centrales de esta ciudad monocéntrica se transformaron en terminales de las líneas de autobuses. En la década de 1970, el crecimiento de la ciudad hizo surgir nuevos barrios, su población casi se duplicó y fue necesario expandir las líneas de autobuses pero la calidad de los servicios fue deteriorándose.

En 1983, la ciudad tenía 230.000 habitantes, 127 líneas de transporte urbano y 16 empresas operadoras de autobuses. En ese año se efectuó una completa reforma del transporte público. Se eliminaron los servicios establecidos de acuerdo con la demanda manifiesta y se implantó una nueva red de transporte, planificada en función de la demanda proyectada para los siguientes diez años. Las terminales centrales fueron eliminadas y las 127 líneas antiguas fueron reemplazadas, con ventaja, por nueve líneas en forma de lazos, que pasan por el centro y llegan a diversos barrios.

Al mismo tiempo que se implantaba la red de transporte público planificada, se trataba también de mejorar la circulación de vehículos en general. Los estudios efectuados, con datos anteriores y posteriores a la implementación, mostraron una reducción de 33% en el consumo de combustible en los autobuses, un aumento de su velocidad operacional de 11 a 21 kilómetros por hora, y una reducción de aproximadamente 30% en los costos operacionales del transporte público. Este sistema prácticamente eliminó la necesidad de que gran parte de los usuarios tuviera que pagar dos pasajes para llegar desde su punto de origen al de destino.

Desde entonces, la municipalidad de Campina Grande mantiene, al igual que en Curitiba, un equipo técnico que acompaña y administra el Sistema de Transporte Público. A fines de 1999, la ciudad había aumentado su población a 340.000 habitantes, contaba con 220 autobuses registrados y un total de 11 líneas urbanas que transportaban más de 150.000 pasajeros por día. Cada autobús podía transportar, en condiciones bastante cómodas, más de 750 pasajeros por día, una cifra que supera en más de 50% las de otras ciudades brasileñas (400 a 500 pasajeros por día).

La formulación de un Plan Maestro de Desarrollo de la Ciudad, junto con la planificación del transporte público, contribuyó a consolidar el sistema de corredores de transporte, lo que generó actividades comerciales y de servicios — anteriormente concentradas en el área central — en las zonas aledañas a esos corredores. En esta ciudad no hay servicios de transporte clandestinos, pero la red — que fue proyectada para un horizonte de diez años — ya necesita un nuevo estudio, a pesar de los constantes ajustes que se han hecho a lo largo de los años. La necesidad de reformular la red de transporte público se manifiesta en la reducción de la velocidad de operación, en los atrasos en el cumplimiento de los horarios de las líneas de autobuses, y en la aparición de servicios de moto-taxi.

La moto-taxi es un servicio de transporte de pasajeros en motocicleta, que surgió como consecuencia de la reducción de las actividades comerciales y la falta de empleos formales que se produjo en todo Brasil durante los últimos años. Esta forma de transporte compite directamente con el transporte colectivo, ofreciendo precios atractivos y conduciendo a los pasajeros hasta los destinos deseados (servicio puerta a puerta). Es probable que, cuando aumenten en el futuro las actividades comerciales, muchas de las personas que actualmente prestan ese tipo de transporte pasen a ofrecer servicios de entre-

ga de mercadería y pequeñas encomiendas. Por otro lado, con una amplia reestructuración de la red de transporte público, se podría aumentar la comodidad y el atractivo de los autobuses para los actuales usuarios de moto-taxi.

Además de volver a evaluar la red de transporte público, la municipalidad pretende dar mayor prioridad a los autobuses en la circulación urbana y está considerando la implementación de vías exclusivas en los corredores principales. Una reciente investigación domiciliaria sobre origen y destino de los viajes urbanos comprobó un significativo aumento porcentual del uso de bicicletas en esos viajes (de 1,5% a 4,5%), mientras que se mantiene el porcentaje de los que se realizan a pie (44%) y disminuye el de los que se efectúan en autobuses (de 30% a 26%), en automóvil (de 20% a 18%) y en taxis (de 2,5% a 0,9%). La participación de las motocicletas en la flota vehicular, prácticamente nula hace veinte años, en la actualidad es de 2% (0,4% de moto-taxi).

Fortaleza

Fortaleza es una ciudad litoral que se desarrolló entre dos ríos. El centro está formado por calles estrechas, que son parte de un tramado de vías paralelas y perpendiculares a la playa. Como toda ciudad de evolución espontánea, desde el área central se expandió a lo largo de los caminos que llevan al interior, y se formaron lo que actualmente son tres corredores radiales. Otros dos corredores, en dirección al oeste, conectan el centro de Fortaleza con la vecina ciudad de Caucaia y con una zona donde se han construido varios conjuntos habitacionales.

A medida que la ciudad crecía y se convertía en una urbe policéntrica, en la estructura radial del sistema vial predominaban las conexiones norte-sur y casi no existían buenas conexiones en sentido este-oeste. Esto motivó que, a partir de la década de 1980, comenzaran a surgir proyectos de vías perimetrales en forma de semianillos, para conectar los barrios sin necesidad de pasar por el centro de la ciudad. Sin embargo, las líneas de autobuses, que se desarrollaron de forma espontánea (a partir de la demanda manifiesta), mantuvieron una estructura radial que dio origen a tres áreas de concentración de autobuses en el centro de la ciudad, ocupando plazas que luego se convirtieron en terminales centrales.

Con el aumento del número de viajes y el crecimiento de la flota de automóviles en la región metropolitana, los administradores de la ciudad establecieron un plan de racionalización de los vehículos de transporte colectivo que llegaban hasta la zona central, creando terminales de transbordo para transferir pasajeros de varios autobuses a un número menor de unidades a fin de optimizar su capacidad y facilitar el acceso al centro. De esta forma, las terminales permiten aumentar la densidad de pasajeros por medio de vehículos que sirven como alimentadores (Foto 19).

Mientras se completa el número de pasajeros adecuado en los vehículos que irán hasta el área central, es necesaria una espera considerable en las termina-



Foto 19. Terminal de transbordo Antonio Bezerra, en Fortaleza. Los pasajeros esperan un tiempo considerable hasta que se completa el número necesario de ocupantes en los autobuses que parten en dirección al centro de la ciudad.

les, hasta que lleguen los autobuses alimentadores con un número suficiente de pasajeros. Se ha intentado hacer comprender a los usuarios que con esa forma de operación se reducen los costos y la tarifa, pero muchos tienden a evitar los viajes poco confortables y prefieren viajar en *vans* y *kombis* que, a pesar de ser relativamente poco seguros, ofrecen un trayecto directo o, por lo menos, más rápido y acorde con los itinerarios deseados.

A principio del año 2000, los 1.648 autobuses de la ciudad de Fortaleza transportaban un poco más de 1.000.000 de personas por día. La municipalidad está elaborando un Plan de Circulación para mejorar el desplazamiento de los vehículos, dar prioridad a los autobuses y reducir el número de accidentes; y al mismo tiempo, un Plan de Transporte Público que permitirá establecer nuevas líneas de autobuses, compatibles con las necesidades de los usuarios y planificadas a partir de estudios de origen-destino proyectados para los próximos diez años.

Con la reforma de la red vial y del sistema de transporte público, habrá oportunidad de establecer servicios modernos que sean atractivos para los usuarios y los induzcan a utilizar el transporte colectivo. Paralelamente, el gobierno del estado de Ceará está implementando una línea de trenes urbanos y estudiando otra, que compondrían el Metrofor y captarían parte de la

demanda de dos de los corredores. No obstante, ambas líneas terminan en las proximidades del centro antiguo de la ciudad, distante de los puntos de mayor atracción, razón suficiente para exigir que se agreguen líneas de autobuses integradas para atender los traslados adicionales.

A lo largo de los actuales corredores de autobuses, y también de las líneas perimetrales existentes y en construcción, no habrá demanda suficiente para justificar los sistemas ferroviarios. Por lo tanto, se podría examinar la posibilidad de implementar servicios de autobuses, con mayor capacidad y comodidad, como parte de un sistema operacional que se caracterice por ofrecer un viaje más rápido a los que ya son usuarios de autobuses, y que lo haga atractivo para quienes viajan en vehículos particulares, *vans* o *kombis*.

Un servicio de autobús moderno, planificado de acuerdo con las previsiones de demanda, atenderá las necesidades de viajes urbanos de los ciudadanos, ofreciendo mejor calidad y menor costo que el sistema actual.

Buenos Aires

La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) tiene una población de aproximadamente 13.000.000 de habitantes y un sistema de transporte urbano que refleja la organización política de la región, donde coexisten tres jurisdicciones distintas: nacional, provincial y municipal, con atribuciones sobre el transporte de pasajeros y de cargas dentro de su área geográfica, que se superponen en la práctica. El transporte público de pasajeros en autobús en la Región Metropolitana de Buenos Aires tiene 141 líneas bajo la jurisdicción federal, operadas por 108 empresas que recorren itinerarios complejos dentro de la ciudad propiamente dicha y hacia los 42 municipios aledaños. En ese nivel jurisdiccional están autorizados a circular 10.956 vehículos, de los cuales 10.099 están en funcionamiento y transportan cerca de 5.000.000 de pasajeros por día.

El transporte ferroviario de superficie y el metro transportan 1.800.000 y 1.000.000 de pasajeros por día, respectivamente. Además el "servicio de oferta libre", formado por 861 empresas que poseen 1.258 microbuses y *vans* con una capacidad promedio de 15 asientos, realiza 1.649 itinerarios. Los servicios bajo jurisdicción municipal actúan independientemente en cada uno de los 42 municipios; hacen recorridos dentro de esos municipios y alimentan el transporte ferroviario. No existe un control central sobre esos viajes, pero los técnicos del gobierno federal informan que el número de pasajeros en esas líneas estaría creciendo en detrimento de las líneas bajo su jurisdicción. El total de viajes motorizados en la RMBA asciende a más de 29.000.000 por día.

El subsidio para el transporte ferroviario y el metro les permite ofrecer tarifas atractivas y captar un gran número de pasajeros, que actualmente supera en más de 10% las cifras registradas en la década de 1960, mientras que los autobuses perdieron 35% de sus pasajeros en relación con aquel periodo.

Evidentemente, la merma de pasajeros también se debe a otros factores, como la calidad del servicio y la duración del viaje. La situación del transporte público en autobús se ha degradado en los últimos diez años y provocó la reacción de los operadores, que se han unido en dos asociaciones para organizar futuras cooperativas a fin de conseguir economías de escala y tener una mejor organización empresarial. Por otro lado, para estimular la mejora en la calidad de los servicios, el poder público se abocó a una planificación del transporte público en autobús que tiene como objeto reducir la superposición de líneas, fijando corredores donde se establecerán prioridades para la circulación de los autobuses.

En Buenos Aires, la primera experiencia para priorizar los autobuses en el tránsito urbano se hizo en 1993, como parte del Programa de Jerarquización de la Red Vial del Macrocentro de Buenos Aires. El programa consistía en establecer restricciones a varios tipos de vehículos para el uso de un conjunto de pistas, calles y avenidas, dando preferencia al transporte colectivo. La idea central era diferenciar los diversos modos de traslado en la ciudad y hacer al autobús más atractivo para los viajes hacia el área central, concentrándolo en vías exclusivas y evitando que invadieran las calles céntricas. Algunas de esas calles se destinaron exclusivamente a la circulación de los peatones.

Se seleccionaron las vías más anchas y mejor adaptadas para los autobuses, dejando las otras para los vehículos de menor tamaño, con la finalidad de reducir el tiempo perdido por las dificultades en las intersecciones, las entradas y salidas en vías estrechas y los problemas del tránsito en general. Se mejoraron las paradas de autobuses para disminuir el tiempo de embarque y desembarque, lo cual, junto con la jerarquización de vías, pretendía equilibrar la capacidad en toda la red vial de la ciudad. En conjunto, se suponía que esas acciones mejorarían los desplazamientos de todos los usuarios de las instalaciones urbanas — paradas de autobuses, mesas y sillas instaladas en las calles, teléfonos públicos, etc. —, entre los que se cuentan desde los peatones y usuarios de autobús hasta los usuarios de taxis, autobuses de turismo y vehículos particulares, proporcionándoles mayor seguridad en el tránsito y reduciendo drásticamente la contaminación ambiental y sonora.

El 7 de junio de 1993 comenzaron a funcionar, experimentalmente, los carriles exclusivos para los autobuses en la avenida Córdoba. En 1996 fue autorizada la circulación de taxis con pasajeros en esos carriles. El Cuadro 3.1 presenta los principales datos operacionales, antes y después de la delimitación de los carriles (en mayo y junio de 1993, respectivamente), y los registrados cuando se autorizó la circulación de taxis por esos carriles (noviembre de 1996). El tránsito de taxis en los carriles exclusivos perjudica significativamente la circulación de los autobuses en Buenos Aires en las horas de mayor congestión, con un aumento del tiempo promedio de viaje de 14 a 18 minutos (+29%) y una caída en el nivel de servicio de B a D (Foto 20).

El plan de priorización del transporte colectivo de Buenos Aires pretende habilitar:

Cuadro 3.1 – Buenos Aires. Circulación en las vías exclusivas de la Avenida Córdoba

	Mayo 1993	Junio 1993	Noviembre 1996
Líneas de autobuses	9	12	12
Autobuses por hora (hora punta)	160	210	210
Vehículos por hora (hora punta)	2.700 (ambas direcciones)	2.900 (en una dirección) 220 autobuses en el carril	2.500 220 autobuses 780 taxis en el carril
Duración del viaje (hora punta)	Autobús: 24 minutos Automóvil: 11 minutos	Autobús: 14 minutos Automóvil: 7,5 minutos	Autobús: 18 minutos Automóvil: 11 minutos
Duración del viaje (fuera de hora punta)	Autobús: 18,5 minutos Automóvil: 7,5 minutos	Autobús: 8,5 minutos Automóvil: 7,5 minutos	Autobús: 11,5 minutos Automóvil: 7,5 minutos
Calidad del servicio	E	En el carril, B Fuera del carril, E	En el carril, D Fuera del carril, E
Velocidad comercial (hora punta)	6,8 km/h	Autobús: 11,6 km/h Automóvil: 6,8 km/h	Autobús: 9 km/h Automóvil: 14,7 km/h
Velocidad comercial (fuera de hora punta)	8,8 km/h	Autobús: 14,1 km/h Automóvil: 8,8 km/h	Autobús: 14,1 km/h Automóvil: 21,3 km/h

Fuente: Secretaría de Transporte de la Nación.

- 10 kilómetros de carriles exclusivos, de los cuales 4 ya están establecidos;
- 8 kilómetros de avenidas exclusivas, con tráfico en ambas direcciones;
- 6 kilómetros de vías exclusivas con tráfico en una sola dirección; y
- 20 kilómetros de vías preferenciales para autobuses.

La implementación del Programa de Jerarquización de la Red Vial del Macrocentro de Buenos Aires podría mejorar significativamente el funcionamiento del servicio de transporte colectivo en el centro expandido de la ciudad. El Programa sería aún más eficiente si estuviera asociado a un conjunto de medidas destinadas a mejorar la calidad del transporte público. La ejecución del programa de racionalización de las líneas y el establecimiento de corredores podría ampliar el alcance de las medidas de prioridad hacia un área mucho mayor de la región metropolitana, lo que daría por resultado viajes más rápidos, como se demostró con la experiencia de la avenida Córdoba.



Foto 20. Av. Córdoba, en Buenos Aires. Un taxi con pasajeros utiliza los carriles exclusivos, reduciendo la velocidad de los autobuses.

Las vías exclusivas permitirían una mejor utilización de los autobuses de piso bajo que circulan en la ciudad, con paradas adecuadas para brindar mayor comodidad para los usuarios, incluyendo personas con dificultades de locomoción. Esas vías exclusivas fueron propuestas en 1993. Aunque su eficiencia ha sido ampliamente comprobada, todavía no han sido establecidas definitivamente. Hasta el momento, no se ha tomado la decisión política de continuar el Programa con toda celeridad.

Montevideo

Montevideo alberga a 1.320.000 habitantes en sus 532 kilómetros cuadrados (12.500 habitantes por kilómetro cuadrado), prácticamente la mitad de la población de Uruguay. Es una ciudad que se desarrolló en forma lineal, sobre una superficie plana a lo largo de las playas del Río de la Plata, y se expandió hacia el interior siguiendo las líneas directrices de las carreteras que conectan la capital con el interior del país. En esta ciudad se concentra gran parte de las industrias, el comercio y, en general, la mayoría de las actividades económicas del país. El puerto de Montevideo es la principal entrada para el comercio exterior. En la ciudad de Montevideo está registrada más de la mitad de la flota vehicular del país. Para mejorar las condiciones de circulación y la

calidad de vida en la ciudad, el gobierno está ejecutando el Proyecto Fénix, que consiste en mejorar los pavimentos, transformar algunas calles en vías peatonales, plantar árboles y crear espacios verdes.

El transporte público urbano es administrado por la División de Tránsito y Transporte de la Intendencia Municipal, que dedica gran parte de sus recursos técnicos y de su personal al ordenamiento del tránsito y control de vehículos, incluyendo los taxis. El transporte público atiende, en promedio, 57% de los viajes motorizados en la ciudad. No obstante, en la zona oeste — donde hay una fuerte concentración de autobuses — los viajes en unidades de transporte público se aproximan a 85%, en tanto que en la zona este de la ciudad circulan más automóviles. Montevideo tiene 130 líneas de autobuses, operadas por cinco organizaciones empresariales, dos de las cuales son sociedades anónimas y tres son cooperativas. La flota de 1.456 autobuses transporta 800.000 pasajeros por día hábil, según estimaciones del organismo administrador. Esto arroja un promedio de 550 pasajeros por vehículo, que se sitúa ligeramente por encima de la media observada en las ciudades del Mercosur Ampliado. Existen además 120 microbuses que prestan diferentes clases de servicios.

En el área urbana, las líneas tienen extensiones que van de 8 a 30 kilómetros aproximadamente. El uso de los autobuses está decayendo, a pesar los esfuerzos en la planificación y administración del sistema de transporte. En los últimos años, se han intensificado los viajes en automóvil, mientras que los autobuses perdieron más de 20% de los pasajeros. En el año 1999, en la ciudad de Montevideo los autobuses transportaban 800.000 pasajeros por día, contra un millón que utilizaban ese medio en 1995.

Desde 1990 se encuentra funcionando en la zona oeste una terminal de racionalización, con servicios de líneas alimentadoras e integración tarifaria. La tarifa integrada es de 11 pesos uruguayos, equivalentes a aproximadamente US\$1, en tanto que la tarifa normal es de 8 pesos. Hay diferentes clases de descuentos para los estudiantes: los universitarios pagan 70% del valor del boleto, los de nivel medio 50%, y es gratuito para los niños de escuela primaria. Los jubilados también pagan 50% y las personas que tienen un grado de invalidez superior a 40% viajan gratuitamente. El gran problema que afrontan las personas con discapacidades físicas es la difícil accesibilidad, pues los vehículos son del tipo de chasis básico con carrocería ensamblada, tienen peldaños grandes para subir y el primero está bastante distante del suelo. Por lo tanto, a pesar de la gratuidad, las personas con limitaciones graves no utilizan esos vehículos, pues las barreras físicas se lo impiden.

Entre los problemas que afectan la calidad del servicio se cuentan la falta de información al usuario y la identificación inadecuada de los itinerarios. No obstante, Montevideo fue pionera en lo que se refiere a información para los usuarios; las líneas de tranvías que funcionaron en la ciudad, desde 1901 hasta 1926, estaban identificadas con colores, y los tranvías tenían incluso luces con los colores de las líneas para identificación nocturna a distancia. En la actualidad, los autobuses disputan el espacio vial con los demás vehículos, sin ningún

estímulo para atraer a los usuarios. Las acciones más importantes del gobierno para mejorar la velocidad operacional y la atención al usuario han sido la instalación de refugios y la demarcación de las paradas en el área central, en las que se ha prohibido el estacionamiento de automóviles.

Asunción

La ciudad de Asunción fue fundada en 1537 en la margen izquierda del río Paraguay. Todavía mantiene cierto aspecto colonial, con una mezcla de edificios antiguos y modernos, calles estrechas en el área central y barrios cruzados por anchas avenidas. Con 550 mil habitantes en sus 117 kilómetros cuadrados de superficie (4.700 habitantes por kilómetro cuadrado), es el centro de un grupo de diez municipios que, en conjunto, totalizan una población de 1.460.000 habitantes que residen en un área de 720 kilómetros cuadrados (2.027 habitantes por kilómetro cuadrado).

Actualmente el transporte público de pasajeros se realiza solamente en autobuses y taxis. Hasta el año 1996 existió un servicio de tranvías en el municipio de Asunción, que recorría 4,5 kilómetros de vías. El tranvía fue desactivado debido al constante déficit operacional, a la antigüedad de sus equipos, a la congestión en el área central y también a la implantación de la circulación en un solo sentido en las calles del área central, lo que los obligó a transitar en contra del flujo del tránsito, con grave riesgo de accidentes.

Los 2.274 autobuses registrados en el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones pertenecen a 53 empresas privadas, que operan 96 líneas en el área metropolitana, con origen o destino en el municipio de Asunción, además de otras 162 líneas con origen y destino fuera de él. Otros 232 autobuses, de propiedad de seis empresas, operan 12 líneas en el municipio de Asunción. En enero del año 2000, la tarifa era de G\$850 (aproximadamente US\$0,30).

La organización del sistema de transporte público de Asunción se inició en 1984, cuando el gobierno contrató a la Empresa Brasileña de Planificación de Transporte (Geipot) para elaborar un plan de acción inmediata para el transporte en la ciudad. En 1990, una ley municipal organizó el transporte en el municipio de Asunción, definiendo un conjunto de características operacionales mínimas para las líneas y determinando que los servicios serían planificados en función de la densidad de cada área, la demanda y las condiciones sociales de la población. Los técnicos contratados informaron que no existía ningún dispositivo legal que especificara una fórmula para establecer la tarifa.

La ley N° 468 de 1974 estableció que el servicio de las líneas intermunicipales debía ser aprobado por el Departamento de Transporte Terrestre del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Actualmente existe un Consejo Asesor de Transportes vinculado al gabinete del viceministro de Transportes que, con la participación de las tres asociaciones de empresarios de autobuses, establece



Foto 21. Corredor de autobús en Asunción. La cantidad de autobuses prácticamente expulsó a los automóviles, convirtiendo a esa calle en una vía para el transporte público; los conductores de automóviles particulares evitan utilizarla.

los criterios de operación de cada línea. Las tarifas se aprueban por decreto presidencial, a partir de informaciones y recomendaciones del Consejo Asesor de Tarifas.

Las líneas de transporte público pasan por la zona comercial central, sin tener una terminal en esa área. Los recorridos son circulares o diametrales y se canalizan por un corredor en el área central, la avenida Eusebio Ayala, donde a lo largo de un día típico del segundo semestre de 1999 se contabilizaron 2.795 autobuses, con un máximo de 272 autobuses circulando en una dirección en la hora de mayor movimiento. El Plan Maestro de Transportes estima el movimiento total de este corredor en 400.000 pasajeros por día, considerando las dos direcciones. La antigüedad promedio de la flota es de 15 años y no hay control de contaminación ambiental (Foto 21).

Desde el "corredor" del área central, salen cinco "ejes" de concentración de autobuses, uno hacia el norte, otro hacia el sur y tres hacia el oeste, incluyendo el de mayor concentración de vehículos.

En 1999, el gobierno paraguayo, mediante un acuerdo de cooperación con la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), elaboró un Plan de Transporte para el Área Metropolitana de Asunción, que establece una nueva estructura de transporte público. La propuesta incluye:

- restricción del acceso y estacionamiento de vehículos particulares en el área central;
- previsión del establecimiento de 16,7 kilómetros de vías para uso exclusivo de los autobuses y aproximadamente 25 kilómetros de carriles exclusivos;
- utilización de autobuses articulados;
- construcción de paradas e instalación de equipos de control de tránsito; y
- construcción de dos terminales, además de la pavimentación y recuperación de diversas vías.

Las inversiones necesarias para ejecutar el plan alcanzan aproximadamente a US\$400 millones.

Todo el proyecto, que da prioridad al transporte público, forma parte de una primera etapa que se completará en 2005, con inversiones previstas de US\$118 millones, sin contar la adquisición de autobuses articulados y las inversiones necesarias para la renovación de la flota actual. Se espera reducir la duración de los viajes en 58% y los costos en 20%. El aumento de la velocidad promedio de los autobuses respecto de los actuales sería de 8,7 a 24,0 kilómetros por hora.

Santiago

En los últimos veinte años, Chile ha pasado por constantes modificaciones en la estructura del transporte público urbano. En 1982 se constató que la situación caótica de los transportes urbanos comprometía grandes recursos financieros y tendría un efecto perjudicial en la economía. El gobierno nacional creó entonces la Comisión de Transporte Urbano (CTU) para planificar las inversiones en transporte urbano en todo el país. Desde entonces su estructura ha sufrido cambios: el principal ha sido la formación de un Comité Interministerial de Infraestructura y luego, en 1990, la creación de la Comisión de Planeamiento de Inversiones en Transporte (Cipit).

Actualmente, el Sistema de Transporte Público de Chile es administrado por una secretaría del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con una subsecretaría para cada una de las 12 regiones administrativas del país y una para la región metropolitana. La Comisión Técnica de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte, presidida por el ministro de Transportes y Telecomunicaciones, coordina los planes y proyectos de inversión en infraestructura de transporte. También forman parte de esa comisión los ministros de Obras Públicas, de Planificación y Cooperación, y de Vivienda y Urbanismo, además de un representante del Ministerio de Hacienda. El 28 de enero de 2000, el presidente electo anunció la fusión del Ministerio de Obras Públicas con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

La región metropolitana de Santiago reúne, en sus 530 kilómetros cuadrados de superficie, 4.800.000 habitantes (9.050 habitantes por kilómetro cua-

drado), de los casi 16 millones de habitantes que tiene todo el país. Existen áreas densamente pobladas; algunos barrios tienen densidades de casi 20.000 habitantes por kilómetro cuadrado. A pesar de que la región metropolitana tiene 34 comunas, la ciudad posee una zona central muy importante, pero no existen otros puntos destacables.

El servicio de transporte público fue objeto de modificaciones radicales a finales de la década de 1970, que llegaron hasta la total desregulación. Actualmente Chile no tiene una industria automotriz propia. El servicio público de transporte siempre fue importante, y en la década de 1980 Santiago llegó a tener más de 11.000 autobuses en circulación.

Durante esa década, la población de la ciudad creció en 30%, el número de automóviles aumentó en 94% y el número de viajes en 165% (Thomson, 1999). La distribución de viajes era de 49% para los autobuses, 16% para los automóviles, 5% para el metro, 2% para los taxis y colectivos y el resto a pie. El gobierno hizo inversiones en el sistema vial y en mejoras para la circulación.

La planificación del transporte de las ciudades chilenas — y principalmente de Santiago — se apoyó desde entonces en estudios de demanda, orientados a la capacidad del sistema vial y a la circulación de vehículos. En 1982, la Comisión de Transporte Urbano comenzó a desarrollar el Estudio de Evaluación y Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Santiago (Estraus), que se transformó en un modelo computarizado para desarrollar el plan maestro de inversiones en el sistema vial de la ciudad.

El modelo Estraus considera una ciudad monocéntrica, con vías principales radiales para la distribución de la afluencia de vehículos. Durante los últimos 20 años, las inversiones se han hecho de acuerdo con los planes generados por ese modelo. En 1990 se hizo una gran investigación de origen-destino, con la que se actualizó otra efectuada en 1977. Esas investigaciones dan soporte al modelo, junto con el inventario de la red vial y los conteos periódicos de tránsito. El modelo toma como referencia 50% de los viajes de las personas en transporte público, 20% en vehículos particulares y 30% a pie; estos últimos son considerados viajes cuando tienen un objetivo definido y un recorrido superior a 300 metros.

En Chile, el gobierno considera al sistema vial como el elemento central de modernización en el sector transporte y para ello desarrolló el estudio "Habilitación de Proyectos Estructurales a Nivel Táctico", del que se obtuvo un proceso automatizado, a base del AutoCad, para elaborar proyectos de vías urbanas. Como primer gran ensayo de ese proceso, entre 1995 y 1996 se proyectó y construyó la Avenida José Pedro Alessandri, con poco más de 3 kilómetros de vías diferenciadas para autobuses. Sin embargo, no se evaluó el efecto de esa vía sobre el servicio de transporte público.

El transporte público en autobús de Santiago, siguiendo la demanda manifiesta en una ciudad monocéntrica, estaba compuesto por líneas radiales con destino al centro de la ciudad. Con la desregulación de la década de 1980, los



Foto 22. Av. Libertador Bernardo O'Higgins en Santiago. En esta ancha avenida de seis carriles en cada sentido, dos de ellos están reservados a los autobuses y un tercero les da prioridad de circulación (ver los autobuses en el fondo). Quedan tres carriles a la izquierda para los automóviles.

autobuses, microbuses (taxibuses) y los taxis colectivos se ajustaban a la demanda de cada día. En 1991, el gobierno recuperó el control de las líneas de autobuses y volvió a promover licitaciones de líneas en 1992, 1994 y 1998.

A finales de 1997, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones realizó un conjunto de encuestas para caracterizar la demanda de transporte público en Santiago, que son las que actualmente orientan las acciones de ese ministerio. El gobierno invirtió en vías para reducir la congestión de vehículos y la contaminación. Se reservaron carriles exclusivos para autobuses a lo largo de toda la avenida Libertador Bernardo O'Higgins y de la avenida Providencia, que forman el principal corredor de la ciudad y coincide con la línea 1 del Metro en una extensión de más de 8 kilómetros (Foto 22).

A partir de las licitaciones de finales de 1998, circulan en Santiago cerca de 9.000 autobuses, distribuidos en más de 350 líneas que son operadas por más de 40 asociaciones de propietarios o empresas. El gran número de líneas — circulan 317 líneas radiales con destino al centro — es una consecuencia de su estructuración en función de la demanda manifiesta. El centro de la ciudad concentra los puntos terminales de las líneas y algunas calles, aunque no sean exclusivas, se han convertido en verdaderos corredores de autobuses. Muchas líneas corren paralelas al metro, pues éste, en las horas de mayor demanda, opera en el límite de su capacidad.

Como consecuencia de la desregulación, no hay control de costos, ni del sistema en su conjunto, ni de los pasajeros en forma individual. Las tarifas son propuestas por las empresas candidatas en cada licitación, para la cual sólo se establecen los itinerarios básicos, las frecuencias y los requisitos mínimos de calidad de los servicios. Los reajustes tarifarios son concedidos a partir de la variación de precios de los combustibles, neumáticos, gastos de personal y rentabilidad del capital invertido en el vehículo, según parámetros establecidos en las licitaciones (Douthé, 1999).

Funcionarios de la Secretaría de la Región Metropolitana del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones informaron que en 1998 los autobuses transportaban cerca de 4.500.000 pasajeros por día, contra un promedio de 730.000 transportados por metro. Con 8.759 autobuses en circulación, en Santiago se transporta un promedio de 530 pasajeros por día y por vehículo, según el órgano oficial, y 440 pasajeros por día y por vehículo, de acuerdo con los datos de la Asociación de Transportadores. La diferencia se debe, principalmente, al número de estudiantes transportados en cada viaje, lo que hace que el número de viajes pagados (dato de la Asociación) sea inferior al número de viajes reales de todos los pasajeros (dato oficial).

En enero de 2000, las tarifas eran de Ch\$210 o Ch\$220, equivalentes a US\$0,40 y US\$0,42. Los estudiantes pagan sólo Ch\$80, pero no hay control por parte del gobierno. En el metro los estudiantes representan 15% de los pasajeros que pagan. Hasta fines de 1999, el propio conductor recibía el pago de los pasajes. En diciembre de 1999, el Ministerio de Transportes prohibió esa práctica, ordenando la instalación de máquinas de cobro automático.

Muchos autobuses comenzaron a utilizar cobradores, que tienen participación en la recaudación y son acusados de desviar parte de ella registrando pasajeros comunes como estudiantes y quedándose con la diferencia. Para que la recaudación fuera confiable era importante poner en funcionamiento los equipos de validación automáticos. En consecuencia, el Ministerio de Transportes autorizó que la tarifa de los vehículos con equipos automáticos fuera 5% superior a la de los que usan "cobradores humanos" (Foto 23).

Observaciones de campo, en un día típico, indican que la velocidad operacional de los autobuses está por encima de 20 kilómetros por hora en los carriles exclusivos de la avenida principal de Santiago, lo que permite estimar que cada vehículo recorre, en promedio, 170 kilómetros por día (en 16 a 18 horas de circulación) si la velocidad comercial promedio fuera algo mayor que 10 kilómetros por hora. Considerando los 530 pasajeros por vehículo y por día informados por el organismo oficial, resultan poco más de tres pasajeros por kilómetro, con una facturación de aproximadamente US\$1,25 por kilómetro (o 2,58 pasajeros por kilómetro con facturación de US\$1,00, según el dato de los empresarios, de 440 pasajeros por día).

El ministerio no revela sus cálculos de costos; los empresarios reclaman que registran un déficit mayor de 10% (afirmando que la tarifa debería estar entre



Foto 23. Autobús con “cobrador humano”, en Santiago. Lo que en verdad anuncian las palabras “cobrador humano” escritas a mano en el parabrisas, en color amarillo, es que la tarifa es menor que la de los vehículos con venta automática

Ch\$240 y Ch\$250). Los parámetros utilizados en los estudios en que se basaron las últimas licitaciones incluyen un estimado de 9.050 kilómetros por mes por vehículo, con 450 kilómetros de pérdidas (ingreso de los vehículos en el recorrido y retirada al final del día), en 28 días de operación por mes, lo que significa más de 300 kilómetros por día, o una velocidad comercial por encima de 17 kilómetros por hora.

En la avenida Libertador Bernardo O’Higgins se contaron, en un día típico, más de 20 autobuses por minuto en una sola dirección, con una ocupación media de cerca de 50 pasajeros, desde las 8:00 a las 8:15 (la hora de mayor demanda de la mañana está entre las 8.00 y las 9.00) lo que haría un total de 60.000 pasajeros por hora en cada dirección, en los carriles exclusivos paralelos a la Línea 1 del metro. La línea del metro opera con trenes de 6 o 7 vagones cada dos minutos (en la hora punta, con un límite mínimo de 95 segundos de intervalo) y una media de 1.500 pasajeros por tren (la capacidad máxima es de 57.000 por hora). De acuerdo con esas cifras, los autobuses transportan un número de pasajeros que supera en 10% a 20% el del metro en esa línea.

A diferencia del resto del sistema de transporte público, el metro de Santiago tiene datos estadísticos con series históricas desde el inicio de sus operaciones. En las horas punta de la mañana y de la tarde opera con tarifas diferenciadas, 15% más altas que las de los autobuses; en otros horarios, las tarifas son 10% más bajas que las de los autobuses. No hay servicio integrado autobús-metro. No obstante, hay un servicio especial de microbuses en algunas estaciones del metro, que cobran Ch\$180 por el pasaje complementario.

Santiago está rodeada por montañas y su ubicación genera graves problemas de contaminación. En consecuencia, es necesario controlar las emisiones contaminantes — producto de la combustión de los motores — con normas rigurosas, aunque la flota de autobuses tenga una antigüedad no mayor de diez años. En la actualidad, sólo 50% de los autobuses cumplen las normas vigentes sobre la emisión de gases contaminantes.

La única medida operacional tendiente a mejorar el desempeño del transporte público en autobuses se tomó en 1993, cuando todavía estaba en vigencia la desregulación, y consistió en la implantación de paradas selectivas a lo largo del corredor de la avenida Bernardo O'Higgins, con ventajas considerables en la comodidad de los pasajeros y en la velocidad operacional⁸.

⁸ Nota del editor: posteriormente, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones inició estudios para definir un plan de modernización que culminaría con una nueva licitación de recorridos de autobuses a fines de 2003.

4 – ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS EXITOSAS

La observación directa en las ciudades y la información disponible permiten reconocer algunas prácticas que deben ser más extensamente analizadas. No obstante, hay algunos "mitos" que merecen ser discutidos y podrán ser objeto de estudios posteriores:

- Las terminales son importantes y reducen los costos (o bien, el corredor troncal alimentado con terminales de integración sería la solución).
- La integración resuelve las necesidades de transporte de los usuarios.
- Un carril separado o una vía exclusiva resuelve los problemas de los autobuses (no importa dónde o para quién, ni los complementos).
- Los autobuses no tienen capacidad para prestar servicio en los corredores, por lo que es necesario un metro o VLR.

Para facilitar el análisis comparativo, se pueden agrupar las experiencias similares de acuerdo con las observaciones de campo y la documentación existente.

Corredores y vías exclusivas

Las vías exclusivas y los corredores de las distintas ciudades tienen características diferentes y sus resultados operacionales son también diferentes, aunque todos ellos hayan sido destinados a mejorar el funcionamiento de los autobuses y a aumentar la velocidad del tránsito.

La forma más simple de establecerlos es designar uno o más carriles de tránsito de una calle o avenida como de uso restringido. Santiago y Buenos Aires tienen vías con dos o más carriles reservados para autobuses y taxis. La ciudad de São Paulo tiene vías con un único carril reservado, exclusivamente para los autobuses (Foto 24).

La principal ventaja de reservar varios carriles es facilitar el sobrepaso de los autobuses. Para fiscalizar eficazmente el acceso de los taxis, es necesario



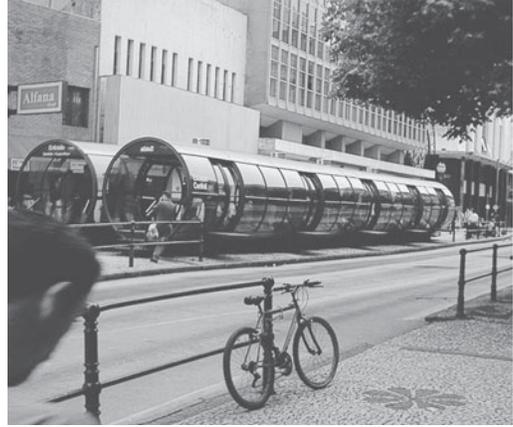
Foto 24. Av. 9 de Julio en São Paulo. Un solo carril exclusivo para los autobuses. Cámaras fotográficas controlan eventuales infracciones.

distinguirlos de los vehículos particulares por el color u otra característica. Las mayores desventajas de ese esquema son la pérdida de espacio para los vehículos particulares y la necesidad de vías muy amplias para poder implantarlo. La reserva de más de un carril no crea fricciones con el tránsito de vehículos particulares sólo en avenidas anchas.

La solución de São Paulo — reservar un único carril solamente para autobuses — dificulta la maniobra del sobrepaso pero permite la fácil instalación de cámaras fotográficas accionadas electrónicamente para fiscalizar y multar a los vehículos infractores. Las cámaras sólo disparan cuando detectan automóviles (los reconocen por la longitud del vehículo) y no registran autobuses ni camiones (aunque generalmente circulan muy pocos camiones por los corredores de autobuses).

En la instalación de carriles exclusivos se debe observar también el ancho de las calzadas y si se encuentran a la derecha de la vía, para instalar las paradas y, eventualmente, para ensanches en la parada. Los carriles exclusivos a los lados del sector central requieren un ancho adicional para los puntos de parada. De lo contrario se deben emplear autobuses con puertas del lado izquierdo, preferentemente con plataformas de embarque y desembarque al nivel del piso de los autobuses. En los carriles exclusivos para autobuses, y

Foto 25. Vía exclusiva para autobuses en el área central de Curitiba. La abertura en la cerca y el declive de la acera facilitan el acceso de vehículos de carga y de servicios al centro comercial.



en los que se comparten con taxis, aumenta significativamente la velocidad de circulación. La distancia entre las paradas debe estar estandarizada, comúnmente cada 400 o 500 metros. El aumento del número de autobuses que utilizan el carril exclusivo puede hacer necesario que estos circulen siguiendo una secuencia que respete el orden de las paradas selectivas que se distribuirán a lo largo de ese carril. En São Paulo se han instalado algunos tramos de carriles exclusivos en los que los autobuses circulan en sentido contrario a los demás vehículos, solución que solamente se debe aceptar a falta de una alternativa mejor, porque aumenta la probabilidad de accidentes.

Las vías exclusivas solamente son bien aceptadas en las áreas comerciales (Foto 25), donde no existen viviendas que requieran el acceso de vehículos particulares, y en otras áreas en que el esquema vial pueda evitar ese conflicto potencial. El tránsito local debe ser canalizado por otras vías paralelas próximas, pero se debe permitir el acceso de vehículos de servicio y de auxilio. La solución más aceptada y eficiente es construir corredores, lo cual es posible en avenidas que tengan un ancho suficiente para incluir vías laterales para el tránsito general.

La capacidad de los corredores de autobuses varía en función de sus elementos accesorios, como las paradas y la señalización. Se pueden construir corredores diferenciados para el tránsito de vehículos particulares, que permitan el cruce de peatones y el acceso de ciclistas, como los de Curitiba (Foto 26), o totalmente separados, como los de Belo Horizonte (Foto 27). El modelo de Curitiba agrade menos el paisaje urbano, pero se pierde un poco de velocidad, puesto que los conductores de los autobuses tienen que estar atentos a la circulación de ciclistas y peatones. El modelo de Belo Horizonte es el más seguro y permite velocidades de circulación mayores.



Foto 26. Pista exclusiva en Curitiba. Separada solamente por una acera, permite el acceso de ciclistas y peatones, sin agredir el paisaje.



Foto 27. Pista exclusiva en Belo Horizonte. La cerca aísla la pista, permite mayor velocidad a los autobuses y ofrece mayor seguridad; sin embargo, agrede más el paisaje urbano.

Las eventuales pérdidas de velocidad que se observan en Curitiba han sido compensadas con ahorros de tiempo en el embarque y desembarque, por medio de plataformas que eliminan los escalones. Los vehículos de mayor capacidad permiten transportar volúmenes de pasajeros semejantes a los de sistemas fe-

rroviarios ligeros, pues los autobuses pueden circular con intervalos entre vehículos mucho menores que los que se exigen en los servicios ferroviarios.

En los corredores para autobuses es necesario construir un pavimento rígido (de concreto), al menos en los puntos de parada y en las curvas, que pueda soportar el peso de los vehículos; asimismo, se deben construir las plataformas de embarque y desembarque, o andenes, al mismo nivel del piso de los autobuses.

Debido a la congestión de tránsito habitual en las áreas céntricas de las ciudades, las altas velocidades no son condición necesaria para que el autobús atraiga a los usuarios. La facilidad de acceso al vehículo en las paradas es tan importante como la velocidad.

Además de promover la accesibilidad, las vías exclusivas en los corredores de autobuses pueden ser consideradas como el principal factor en la reducción de los costos operacionales de los sistemas modernos. En estudios efectuados por IPEA/ANTP (1998) se determinó el porcentaje del incremento en los costos operacionales del transporte colectivo en autobús, debido al congestionamiento del tránsito urbano, en algunas ciudades brasileñas (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1 – Consecuencias del congestionamiento en el transporte colectivo

Ciudad	Flota adicional	Aumento del costo operacional (%)
Belo Horizonte	315	6,2
Brasilia	46	0,9
Campinas	103	6,4
Curitiba	45	1,6
João Pessoa	29	3,7
Juiz de Fora	17	2,1
Porto Alegre	74	2,6
Recife	135	3,5
Rio de Janeiro	1.107	9,6
São Paulo	3.342	15,8

Fuente: IPEA/ANTP (1998), *Reducción del ahorro en la economía urbana en la mayoría de los transportes públicos*.

A pesar de su tamaño y de la cantidad de vehículos que transitan por sus vías urbanas, en las ciudades de Curitiba y Porto Alegre los porcentajes de aumento en el costo de operación de los autobuses, por causa de la congestión, fueron relativamente bajos, debido a la existencia de carriles y vías exclusivas en los corredores de mayor tránsito.

Vehículos

La elección de los tipos de vehículos adecuados para el sistema de transporte público se relaciona con el nivel de accesibilidad que se desea dar a ese sistema. Para evitar transbordos, Belo Horizonte está adoptando vehículos de piso bajo, que operan tanto en el tránsito mixto como en los corredores exclusivos (Foto 28).

Existen varios modelos de autobuses de piso bajo. El más eficiente es el de Buenos Aires (Foto 29), en el cual todas las puertas dan acceso al piso bajo. Otros modelos tienen restricciones, en cuanto a la altura, por lo menos en una de las puertas.



Fotos 28 y 29. Autobús de piso bajo. El de Belo Horizonte no tiene obstáculos internos y la diferencia de nivel para el acceso es sólo de 30 cm. El de Buenos Aires (a la derecha) no tiene desniveles internos y la última puerta tiene un escalón interno de 15 cm.



Foto 30. Plataforma de acceso con puente retráctil de los autobuses de Curitiba.
Acceso a nivel sin obstáculos.

Los vehículos con mayor accesibilidad son más convenientes para los ancianos, para personas con discapacidades físicas (inclusive temporarias) y para el usuario común que carga un niño o un paquete. Además, la mayor rapidez en el embarque y desembarque de pasajeros reduce la duración del viaje.

Los vehículos de Curitiba tienen una plataforma retráctil que se acciona cuando el autobús llega a la parada y tiende un puente de acceso a nivel (Foto 30). En lugar de autobuses con piso bajo, el sistema de Curitiba tiene estaciones con andenes al mismo nivel que el piso del vehículo, distribuidas a lo largo de los corredores. Los sistemas como los de Curitiba son más rígidos, pues no permiten que los pasajeros suban o bajen fuera de los puntos de parada. En el caso de Belo Horizonte, lo que impide las paradas fuera de los puntos fijos es el aislamiento de la vía.

Los vehículos con puertas del lado izquierdo (Foto 31) normalmente son utilizados en sistemas con paradas especialmente construidas. Los vehículos dotados de plataformas o con puertas del lado izquierdo son más eficientes en los corredores largos, en los que se integran con otros vehículos comunes que operan como alimentadores. Los modelos de piso bajo son adecuados para viajes más cortos, cuando el transbordo puede aumentar la duración del viaje y empeorar así la calidad de los servicios. En esos casos, el autobús de piso bajo simplemente sale del corredor en algún momento y completa su viaje actuando como colector y distribuidor, tal como ocurre en Buenos Aires.



Foto 31. Autobuses con puerta del lado izquierdo, en São Paulo. Exigen paradas construidas especialmente para esa característica.



Foto 32. Autobús con elevador para personas con discapacidades físicas en Belo Horizonte. El lento mecanismo del elevador retarda el viaje.

La facilidad de acceso para las personas con discapacidades físicas también depende de la selección del tipo de vehículo. Además de los vehículos ya identificados (de piso bajo o con plataforma), están en uso vehículos dotados de elevadores para personas con necesidades especiales. Esos vehículos (Foto 32) permiten, por ejemplo, el transporte de personas en silla de ruedas. El mecanismo de los elevadores es crítico pues, generalmente, el conductor del autobús (o el cobrador) es quien lo acciona, con gran consumo de tiempo y riesgo de accidentes, a menos que la operación sea ejecutada en una terminal.

Las terminales también pueden tener elevadores para personas con dificultades de locomoción (Foto 33), pero esto sólo se justifica cuando existe una amplia red de elevadores o rampas, como en Curitiba (Foto 34), donde todas las paradas en los corredores están equipadas adecuadamente para ese fin. En las líneas alimentadoras se utilizan autobuses con elevador.



Fotos 33 y 34. Elevador para silla de ruedas. Estación-tubo de Curitiba, con detalle del elevador para silla de ruedas.

Terminales e integración

Las terminales de los sistemas de transporte público son los lugares donde comienzan o terminan los recorridos de los medios de transporte público. Según ese concepto, cada parada de autobús podría ser considerada como una terminal. El grado apropiado de equipamiento de una terminal depende de la intensidad de uso y de la forma en que los usuarios continúan su viaje. La terminal es sólo un punto del recorrido total que debe hacer el usuario para llegar desde el lugar de origen hasta su destino. En las terminales el pasajero se limita a cambiar de vehículo o de medio de transporte. Son muy raros los casos en que el destino final del usuario es la propia terminal.

"Integración" y "sistema integrado" son expresiones a las que se ha asignado significados muy diversos, desde el simple transbordo de un autobús a otro, hasta el cambio de medio de transporte sin ningún tipo de pago adicional. En Brasil, la integración tuvo origen en los mecanismos que implantó el metro de São Paulo — como medida espacial-operacional, tarifaria e institucional — para racionalizar los servicios de transporte público, en función de la gran cantidad de pasajeros que podía transportar el metro y de su accesibilidad relativamente baja. Las estaciones-terminales permiten que las líneas de autobuses radiales aumenten la accesibilidad y el área de influencia del metro, aprovechando su gran capacidad para transportar pasajeros.



Foto 35. Estación de integración en Curitiba. Además de los atractivos visuales, esta terminal posee cafeterías, baños, puestos de venta de periódicos, etc. para que sea más agradable la espera.

Con la misma finalidad se aplicó un concepto semejante en Curitiba, pero utilizando distintos tipos de autobuses: alimentadores y troncales. La integración en estaciones terminales (Foto 35) aumenta la accesibilidad del servicio troncal en Curitiba, cuya capacidad es mucho mayor que la de los servicios comunes.

Para el usuario, la integración es un inconveniente que acepta sólo si es compensado con otras ventajas, como el aumento de la comodidad y la reducción del tiempo total de viaje.

Según ese criterio, en el aspecto espacial y operacional, las terminales de integración sólo tienen sentido si permiten la transferencia a vehículos más rápidos y confortables que los del servicio alimentador, que circulan en vías diferenciadas, como los metros, trenes y autobuses especiales que transitan en corredores exclusivos. A lo largo del tiempo, ese concepto fue distorsionándose. En otras ciudades surgieron "integraciones" con la finalidad específica de reducir el exceso de autobuses en los corredores radiales y en las áreas centrales. En esos casos no hubo mejoras en relación con la duración del viaje o la comodidad del usuario que compensaran las molestias ocasionadas por el cambio de vehículo.

En términos tarifarios, se procura compensar al usuario por la incomodidad de los transbordos mediante una "tarifa integrada" menor que la suma de las tarifas que tendría que pagar, en forma aislada, por cada uno de los viajes que



Foto 36. Terminal de la Plaza Rui Barbosa, en el centro de Curitiba. Puede albergar simultáneamente varios vehículos y gran cantidad de pasajeros.



Foto 37. Paradero en el Corredor de la Av. Protásio Alves, en Porto Alegre. El piso elevado tiene la misma altura que el primer peldaño del autobús.

forman su recorrido total. Si en el sistema integrado hay más de un prestador, es necesario adoptar un esquema institucional para el reparto de la recaudación operacional (y, a veces, para aportar subsidios). En Curitiba y Recife, el organismo administrador del sistema es el encargado de recaudar y pagar a los operadores de acuerdo con los viajes realizados. En São Paulo, Porto Alegre y Fortaleza, una cámara de compensación hace el cálculo proporcional; cada cámara aplica sus propios criterios.

El área de la terminal debe proporcionar espacio suficiente para varios vehículos (Foto 36) y condiciones adecuadas para todos los usuarios. Una parada simple (Foto 37), aunque esté ubicada en un corredor, puede tener bajo costo, pero para que la inversión tenga el resultado esperado la instalación debe adecuarse a los tipos de vehículos que operan en el área.

Algunas terminales construidas en corredores diferenciados exigen un tratamiento específico para solucionar el problema de la circulación de peatones,

puesto que por las vías vecinas a los corredores normalmente circula un gran volumen de vehículos. Se debe proveer de lugares adecuados para la espera de las unidades de transporte público, particularmente para los ancianos, niños y personas con discapacidades físicas. También es necesario dotarlas de iluminación nocturna, de preferencia más intensa que la normal en las vías urbanas.

Desde el punto de vista de la circulación en los corredores, hay una gran diferencia entre los vehículos con piso bajo y con plataformas. Los autobuses de piso bajo no siempre pueden aproximarse lo suficiente al borde del andén de la terminal para evitar una distancia horizontal considerable. El sistema de plataforma, como el que se utiliza en Curitiba, exige mayor inversión en el equipamiento de las terminales, pero proporciona acceso más fácil y rápido a los usuarios, por lo que reduce la duración del viaje y mejora la capacidad del sistema.

Estructura empresarial y gerencial

Los sistemas de autobuses de las ciudades visitadas adoptan diferentes estructuras empresariales, desde grandes empresas hasta operadores individuales. Existe una relación directa entre la organización de las empresas y la estructura del poder público.

Las grandes empresas tienen economías de escala en la compra y mantenimiento de los vehículos. Cuando los organismos administradores exigen mejor calidad y tarifas más bajas, tienden a producirse fusiones, asociaciones e incorporaciones de empresas, aunque en nombre de una supuesta competencia, algunos de los organismos no aceptan esas modificaciones en la estructura empresarial. En algunos casos, se han formado cooperativas de servicios para obtener economías sin recurrir a fusiones.

El mejor ejemplo de esa situación es la organización empresarial de Porto Alegre, formada en principio por cuatro grupos que en el futuro posiblemente se fusionen en un gran grupo prestador de todos los servicios (o dos, si el gobierno mantiene la empresa estatal Carris). Esa fue la respuesta al insatisfactorio desempeño de la Cámara de Compensación, que consideraba que los costos — y la rentabilidad — eran semejantes para todas las empresas, sin tomar en cuenta, por ejemplo, que las pequeñas empresas afrontaban costos mayores por la flota de reserva y por sus servicios de mantenimiento poco productivos. La formación de cooperativas y la reducción de personal administrativo y de talleres permitió optimizar varios servicios.

En Santiago, la autoridad pública obligó a los propietarios individuales de casi 9.000 autobuses a organizarse en pequeñas empresas que, en un breve plazo, se unieron creando un número menor de grandes empresas. En Buenos Aires, tres organizaciones cooperativas congregan a todos los operadores de autobuses.

La concentración de propiedad de vehículos por pocas empresas permite reunir el capital necesario para adquirir nuevas unidades, o equipar las existentes y modernizar así los sistemas de autobuses para adecuarlos a las nuevas modalidades de operación. El sector público asume la responsabilidad de invertir en la construcción de vías y terminales, mientras que los operadores deben contribuir con la flota adecuada y un esquema operacional compatible con las necesidades del público.

La asociación entre diferentes compañías que ofrecen servicios de transporte ha sido la solución más común para un gran número de pequeñas empresas que, además de las desventajas operacionales, tienen dificultades para obtener créditos y avales para modernizar su equipamiento.

La organización de la entidad administradora de los servicios es igualmente importante para lograr un sistema moderno de autobuses. En algunos casos estas entidades, por falta de preparación técnica, no consiguen demostrar a las partes involucradas las ventajas de ofrecer mejores servicios. Aun cuando es evidente, no cuentan con los elementos necesarios para identificar las necesidades reales de la población y aceptan, sin críticas, las ideas del primer vendedor de proyectos que aparezca.

Los mejores sistemas de autobuses se encuentran donde existe una administración pública sólida y bien estructurada, y empresas lo suficientemente fuertes para invertir con horizontes de mediano y largo plazo.

Venta de boletos, evasión y elementos de control

La utilización de la tecnología electrónica para el pago y control de las tarifas se está difundiendo en las ciudades visitadas, principalmente en Brasil. Varias ciudades brasileñas están utilizando tarjetas con cintas magnéticas o *chips* que funcionan con máquinas lectoras o validadoras colocadas en las estaciones o a bordo de los vehículos. En Santiago, los autobuses se están equipando con máquinas automáticas de venta de boletos que son también validadoras, accionadas por los propios usuarios (Foto 38).

Los objetivos de la venta automática de boletos son diversos: mayor seguridad, opciones de tarifas diferenciadas, facilidad de control de la facturación y reducción de costos de mano de obra. En la práctica, los sistemas de venta automática han sido implantados principalmente para evitar la evasión del pago y controlar las tarifas reducidas y las exenciones. Desde el punto de vista operacional, la principal ventaja es que permite la transferencia de pasajeros entre vehículos sin necesidad de contar con terminales cerradas, que por sus condiciones deficientes son apodadas "corrales" o "pocilguitas" por los usuarios.

El objetivo de la venta automática debe ser, además de controlar la evasión del pago de las tarifas, mejorar la calidad del servicio a los usuarios suprimiendo



Foto 38. Máquinas de venta y validación de boletos en los vehículos de Santiago. Opciones de tarifas diferenciadas, seguridad y mayor control.

la necesidad de utilizar terminales y agilizando la venta de boletos, principalmente, fuera del vehículo.

En las ciudades visitadas no se encontraron máquinas de venta de boletos que puedan validarse en el interior de los vehículos y permitan la integración temporal, como las utilizadas en Europa.

Los funcionarios de todas las entidades involucradas en el transporte urbano que fueron visitados, expresaron preocupación en relación con el control operacional. Las empresas pretenden controlar mejor sus equipos para garantizar un mejor servicio, en tanto que los administradores públicos quieren tener un control de los viajes en tiempo real.

Actualmente, Brasil dispone de tecnología de rastreo en tiempo real. El seguimiento de los autobuses en circulación se hace por medio de radiofrecuencias y sistemas de geoprocésamiento por satélite. Esos equipos permiten obtener información sobre el cumplimiento de los horarios, frecuencias de la operación, velocidad, tiempos de viaje, etc.

La diversidad de la oferta de esos equipos en el mercado permite que las empresas y los organismos administradores realicen estudios de viabilidad de los equipos ofrecidos, para seleccionar los más adecuados a las condiciones operacionales del transporte en cada ciudad.

CONCLUSIONES

Los sistemas modernos de autobuses se basan en el principio de tratamiento preferencial para el autobús en el uso del sistema vial urbano. Estos sistemas tienen los siguientes objetivos:

- mejorar las condiciones del transporte de la mayoría de los habitantes de la ciudad, reduciendo los tiempos de viaje y aumentando la comodidad de los pasajeros;
- estimular a los usuarios de autobuses para que continúen utilizando ese sistema y reduzcan su interés en emplear vehículos individuales;
- reducir el costo operacional de los servicios y elevar su calidad, logrando un menor precio total para el viaje del usuario;
- inducir a los usuarios de vehículos particulares a la utilización del transporte colectivo, demostrando las ventajas que el autobús brinda al usuario, tales como comodidad aceptable y menores costos, ahorro en consumo de combustible y menos tiempo de viaje;
- acotar o postergar la necesidad de efectuar cuantiosas inversiones en la ampliación del sistema vial para que puedan transitar grandes volúmenes de vehículos particulares; y
- mejorar el desplazamiento total de las personas, considerando los recorridos complementarios que se efectúan a pie.

La utilización de técnicas modernas puede aumentar la capacidad, comodidad y accesibilidad, reduciendo simultáneamente el tiempo de viaje. El empleo de nuevas técnicas y tecnologías siempre debe estar dirigido a la satisfacción del usuario.

Este estudio identificó algunos componentes del sistema que proporcionan mejoras significativas en relación con los objetivos citados, a costos relativamente bajos:

- *Vías y carriles exclusivos.* La circulación de autobuses en vías diferenciadas aumenta la velocidad operacional y la capacidad del sistema. Las ciudades deberían utilizar esa opción más frecuentemente.

- *Vehículos.* Tanto los vehículos con una longitud determinada como los articulados y biarticulados tienen ventajas y desventajas. En todos los casos la altura del piso o las plataformas retráctiles deben facilitar las operaciones de embarque y desembarque y la accesibilidad en general.
- *Terminales.* Para mejorar el acceso a los servicios modernos es necesario actualizar los conceptos de terminales y paradas.
- *Organización operacional.* La configuración física y la organización espacial de las ciudades condicionan algunas estructuras operacionales y la del sistema vial. Sin embargo, no hay relación evidente entre esas características y la planificación y administración de los sistemas de transporte.

Es esencial dar un enfoque sistémico a los servicios ofrecidos. Los corredores con vías exclusivas, por ejemplo, no producen grandes beneficios si son establecidos aisladamente. Es necesario considerar al sistema como un todo constituido por vehículos adecuados, paradas y terminales compatibles, organización y esquemas operacionales apropiados.

En lo que concierne a las diversas configuraciones de las ciudades examinadas, se observó que las monocéntricas tienden a tener líneas radiales, que pueden convertirse en diametrales con la desconcentración de las actividades del área central. Las policéntricas pueden estimular los transbordos y la integración entre las líneas, con o sin terminales. Los corredores de autobuses inducen a la distribución de las actividades a lo largo de su recorrido y, paulatinamente, a la formación de pequeños núcleos urbanos. Hay ejemplos de casos exitosos que, si bien no pueden reproducirse automáticamente, merecen ser observados cuidadosamente para incorporar sus características positivas a los sistemas de transporte de otras ciudades.

En todos los casos estudiados, la prestación de los servicios de autobuses está a cargo de empresas privadas; existen organismos públicos responsables de la planificación del sistema, la determinación de los itinerarios y frecuencias y las inversiones necesarias para la infraestructura de apoyo, que comprende carriles exclusivos, paradas, terminales, señalización y seguridad de tránsito (incluyendo la de los peatones).

Los sistemas modernos de autobuses tienen capacidad semejante o superior a los sistemas ferroviarios ligeros (VLR). Los autobuses pueden igualar o superar los volúmenes de pasajeros transportados en los sistemas de metro, cuando disponen de carriles múltiples en avenidas anchas, como la Av. Bernardo O'Higgins, en Santiago de Chile. Los plazos de implementación y los costos de los sistemas de autobuses son mucho menores que los necesarios para implantar los sistemas ferroviarios.

REFLEXIONES FINALES

Durante la revisión técnica de este trabajo se hicieron sugerencias sobre la utilidad de analizar más detalladamente ciertos aspectos e incluir otros puntos de interés, entre ellos, la relación entre los sistemas modernos de autobuses y el desempleo.

Si las mejoras operacionales y la utilización de nuevas tecnologías reducen el número de vehículos y, por lo tanto, también la cantidad de personas que trabajan en ellos, ¿es verdaderamente beneficiosa una política que tiene efectos puntuales negativos sobre el empleo?

En realidad, la reducción de los costos produce beneficios para la sociedad en general, particularmente para los usuarios de bajos ingresos, que ahorrarán tiempo y obtendrán mejor calidad de servicio con tarifas menores. Esos efectos positivos generarán mejoras económicas y nuevos empleos para toda la población.

¿Qué ocurriría si, por el contrario, la flota de autobuses circulante creciera y se agravara la congestión? Habrían aumentado los puestos de trabajo en el sector, pero se transportaría menos gente, los pasajeros se verían obligados a destinar más horas a sus viajes y aumentarían los costos del transporte, que serían pagados predominantemente por los sectores de bajos ingresos en forma de pasajes más caros. La economía local sería menos competitiva, provocando el cierre o la migración de empresas hacia otras ciudades y, por consiguiente, se produciría una caída en el nivel general de empleo.

De igual manera, al desarrollar este trabajo, las entrevistas y la revisión documental revelaron la existencia de “mitos” sobre ciertas prácticas, tales como:

- Las terminales son provechosas y reducen los costos (o bien el corredor tronco-alimentado con terminales de integración sería la solución).
- La integración es la solución para los requerimientos de transporte de los usuarios.
- Un carril diferenciado o una vía exclusiva resuelve los problemas de circulación de los autobuses, con independencia de la localización, el destinatario o la adecuación a los demás elementos del sistema.

- Los autobuses no tienen capacidad para atender los corredores, por lo que es necesario un metro o VLR.

Tales afirmaciones fueron parcialmente desmentidas por los ejemplos y las buenas prácticas identificadas en este trabajo. Las dos primeras, por ejemplo, se verifican solamente en casos específicos, como el de Curitiba; en la mayoría de las ciudades la construcción de terminales aumentó los costos y creó inconvenientes a los usuarios. El tercer "mito" no toma en cuenta que los carriles o vías exclusivas son solamente componentes de un sistema y que en forma aislada no resuelven los problemas. Finalmente, se ha comprobado que los sistemas de autobuses modernos frecuentemente transportan más pasajeros que los VLR y, algunas veces, más que los sistemas de metro.

Esta investigación puede ampliarse en el futuro con estudios de casos diferentes — que permitirían identificar otras dificultades y sus soluciones — para orientar mejor a quienes deban implementar mejoras en los sistemas de transporte, por lo que sería oportuno desarrollar estudios sobre:

- Capacidad, costos de operación y costos de implementación de vías exclusivas en ciudades seleccionadas.
- Necesidad de terminales de integración, con unificación de boletos y tarifas.
- Administración de los sistemas de autobuses y formación de empresas y cooperativas de propietarios.
- Tratamiento preferencial para los sistemas modernos de autobuses.

El estudio sobre capacidad, costos y funcionamiento de vías exclusivas permitiría cuantificar los beneficios operacionales que resultan del establecimiento de vías y carriles exclusivos. Algunos técnicos opinan que los sistemas modernos de autobuses — aun sujetos a una planificación y administración eficientes — no pueden ser superiores a los servicios de transporte sobre rieles. En las ciudades visitadas, muy pocas veces se pudieron obtener los costos de construcción y operación de los sistemas, pero hay informaciones que permitirían recuperar o estimar los datos pertinentes para conocer:

- Los costos operacionales de los autobuses "comunes", articulados y biarticulados, en ciudades con vías y carriles exclusivos.
- La capacidad de los sistemas de autobuses que utilizan esos vehículos en vías y carriles exclusivos.
- Las características de construcción de esas vías y sus elementos complementarios.
- Los costos de construcción de las vías existentes en ciudades como Porto Alegre, Curitiba, São Paulo y Belo Horizonte, citadas en este libro (y tam-

bién en Goiânia), considerando la diversidad de condiciones y tipos de vehículos y las respectivas exigencias para la unificación de tarifas y boletos en las terminales.

- La adecuación de la administración de los sistemas de autobuses y su efecto en la formación de empresas de transporte y cooperativas de propietarios.

Esos datos podrían sustentar la elaboración de proyectos y estimular inversiones para atender áreas urbanas más extensas que aquellas que podrían ser cubiertas por las inversiones en sistemas ferroviarios.

En este libro se identificaron terminales diseñadas con diferentes finalidades. Algunas ciudades construyeron estructuras para transbordo de pasajeros a fin de optimizar la operación de los autobuses; otras están adoptando la venta automática de boletos. Esas experiencias pueden ser útiles para quienes deban tomar decisiones sobre el tema, principalmente los funcionarios municipales, frecuentemente asediados por vendedores de productos superfluos.

La integración tarifaria y las formas de distribución de la recaudación son también temas que requieren la atención de los administradores de los sistemas de transporte público urbano. Existen casos inusitados como el de Santiago donde, como una forma de estimular el cobro automático, se ha autorizado aumentar en 5% la tarifa de los vehículos con validadores automáticos en relación con la de los autobuses en los que un empleado cobra el pasaje. El estudio sobre la necesidad de terminales de integración con unificación tarifaria y de boletos debería:

- Profundizar los conceptos de terminal, automatización e integración, en relación con la necesidad y los objetivos de su utilización.
- Prever los resultados mínimos esperados de la materialización de esos conceptos.
- Identificar la estructura complementaria de terminales y boletos requerida para lograr los objetivos centrales de la administración de un sistema moderno de autobuses.
- Definir los criterios para evaluar si los componentes producen beneficios al sistema, promoviendo un aumento general de la productividad.

Las investigaciones sobre terminales, integración y cuestiones tarifarias deben incluir la descripción de los distintos tipos de terminales, el análisis de sus objetivos, su inserción en el sistema de transporte, las formas básicas de venta de boletos y su relación con la existencia de terminales y los métodos para establecer las tarifas y la rentabilidad de los operadores. Es necesario especificar el beneficio mínimo que el sistema debe lograr con la inclusión de instalaciones de transbordo y equipamiento para la venta de boletos. Además es preciso demostrar que todos esos instrumentos se complementan para lograr

los objetivos centrales de los sistemas modernos de autobuses, para lo cual pueden utilizarse ejemplos prácticos — especialmente los positivos — y una reseña de la bibliografía actual sobre el tema, incluyendo observaciones sobre ciudades como Belo Horizonte, Franca, Goiânia, Porto Alegre, Recife y São Paulo, entre otras.

En la mayoría de los países de América Latina, los operadores de autobuses todavía están organizados en empresas familiares (las principales excepciones son Argentina y Brasil). En varios de esos países, son habituales las empresas formadas por dos personas propietarias de un solo vehículo con el que prestan el servicio de transporte. Esa modalidad produce gran número de operadores de autobuses trabajando en forma muy desorganizada y poco económica. Las entidades administradoras tampoco tienen la organización necesaria para ordenar y controlar los servicios a fin de garantizar un estándar mínimo de comodidad y seguridad.

Este estudio identificó características de redes de transporte público asociadas al tipo de planificación de los servicios y mostró que los sistemas modernos de autobuses solamente serán posibles con la modernización de las empresas de transporte y de los organismos de administración del transporte público. Actualmente, ya existen experiencias de empresas y cooperativas de propietarios en ciudades brasileñas, en Buenos Aires, en Santiago y, fuera de la región estudiada, en Guadalajara, México.

Los problemas — y la forma en que han sido resueltos — en esas ciudades merecen un estudio que ayude a una evolución más rápida en otras ciudades, estructurado a partir de:

- El registro de las experiencias recientes en la organización de las empresas de transporte y de los organismos oficiales que administran el servicio de transporte público.
- Las soluciones novedosas y las ventajas y desventajas de cada tipo de organización identificada.
- La descripción de los procesos desarrollados para alcanzar las condiciones observadas.
- La identificación de las mejores prácticas — en especial, las soluciones innovadoras — para conseguir una organización empresarial y una administración modernas.
- La propuesta de alternativas para mejorar la administración de los sistemas de transporte urbano, permitiendo, en una siguiente etapa, la modernización de esos sistemas.

Para ello sería necesario analizar los modelos actuales de organización de grandes ciudades como Buenos Aires, Santiago, Curitiba, Recife y Belo Horizonte y de ciudades más pequeñas, como Araraquara y Franca.

Los servicios de autobuses urbanos convencionales de la mayoría de las ciudades brasileñas son considerados malos y los de los otros países de América del Sur son, en general, peores. Son muchas las causas de esa calificación: sólo las personas muy atléticas pueden subir y bajar fácilmente de los autobuses "comunes"; el recorrido a pie desde el domicilio del pasajero hasta la parada del autobús — y desde el lugar donde se desciende del autobús hasta el destino final — puede implicar un gran riesgo, pues es necesario sortear obstáculos incluso dentro de los autobuses. En algunos modelos, los motores están situados al lado del conductor, con una tapa cóncava al lado de la escalera, de modo que el usuario prácticamente no tiene un punto de apoyo para entrar o salir del vehículo. Los molinetes también suelen dificultar el acceso.

Las características de los sistemas de autobuses modernos son exactamente opuestas: fácil acceso, comodidad interior, seguridad y facilidad para las caminatas complementarias.

La conclusión de todas las investigaciones debería ser la elaboración de un manual de "acceso universal" a los sistemas modernos de autobuses. El manual sería de gran utilidad para toda América Latina y, en particular, para la región estudiada en este libro. En él podrían establecerse los criterios para evaluar la accesibilidad a los servicios de transporte público, así como las pautas para orientar a los administradores y gestores sobre los recursos que permiten mejorar la accesibilidad y contemplar la situación de los pasajeros con discapacidades físicas.

En primer lugar, sería necesario desarrollar métodos para clasificar, de acuerdo con las características y la intensidad, los grados de dificultad de acceso a los servicios de transporte público. La accesibilidad debería considerarse en sentido amplio, incluyendo las caminatas complementarias, la facilidad de identificación de los vehículos y de los recorridos de las líneas y la información de orientación sobre los servicios que se ofrecen al usuario.

Sería aconsejable chequear el sistema antes de la redacción del manual para asegurar que las recomendaciones sean verdaderamente aplicables. El trabajo debería incluir datos tomados de experiencias reales: detalles de pequeños proyectos, normas y recomendaciones, dificultades y soluciones que se adoptaron.

Los municipios y los organismos de administración del transporte público, así como los técnicos que trabajan en su planificación y operación, requieren apoyo y estímulo para modernizar sus sistemas de autobuses urbanos. En diversas ciudades, los administradores y otros funcionarios no están convencidos de la importancia y la relativa facilidad de dar tratamiento preferencial al autobús y no cuentan con información veraz sobre los beneficios que puede deparar a las ciudades a lo largo del tiempo.

En la década de 1970, la Mercedes-Benz del Brasil y en 1980 la CET de São Paulo elaboraron documentos técnicos sobre vías exclusivas para autobuses. Ambos documentos se limitaban al examen de la vía desde el punto de vista de la circulación del autobús. Los sistemas modernos de autobuses deben

desarrollarse bajo una visión integral que contemple al usuario, los diferentes tipos de vehículos, las alternativas de acceso al sistema y las caminatas complementarias. Por lo tanto, sería muy útil y oportuno preparar un texto de orientación sobre el tratamiento preferencial para el autobús moderno. Ese documento, principalmente dirigido a los administradores y técnicos, puede reducir significativamente el trabajo de los equipos del Banco Interamericano de Desarrollo en la preparación de proyectos sobre transporte urbano — particularmente durante la selección inicial de alternativas — indicando los pasos fundamentales para la elaboración de un programa coherente dirigido a implantar un sistema moderno de autobuses: análisis y planificación (plan maestro, proyectos y programas de mejora de los sistemas); vías y señalización; instalaciones urbanas (terminales, paradas); equipos de operación (control de los servicios y del tránsito, venta de boletos, etc.); tipos de vehículos; remuneración de los servicios (tarifas y cámaras de compensación); y accesibilidad e integración de servicios. El objetivo es encontrar la solución adecuada para cada ciudad sin condiciones preestablecidas, excepto que los sistemas de transporte público sobre neumáticos son el recurso más eficaz en todos los casos.

En resumen, sería un material de orientación sobre las consideraciones necesarias para cada etapa, su ejecución y su posterior supervisión, a fin de lograr los resultados esperados.

ANEXO A

LECTURAS RECOMENDADAS Y RESEÑA CRÍTICA DE LAS PUBLICACIONES RECIENTES

Numerosas publicaciones analizan los sistemas modernos de transporte público en autobuses y los problemas actuales de estos servicios. El listado que se incluye a continuación comprende tanto publicaciones con enfoque abarcativo y contenido técnico-conceptual, como otras que examinan problemas específicos de la operación de los sistemas de transporte público.

Sinopsis de algunas publicaciones

OWEN, WILFRED. 1966. *THE METROPOLITAN TRANSPORTATION PROBLEM*. WASHINGTON, D.C.: THE BROOKINGS INSTITUTION.

—. *O CAOS MOTORIZADO*. 1971. RIO DE JANEIRO, BRASIL: BLOCH EDITORES S.A. (VERSIÓN ADAPTADA TRADUCIDA AL PORTUGUÉS.)

El autor describe, con riqueza de detalles y datos estadísticos, las características del transporte público y la circulación en las ciudades de los Estados Unidos en las décadas de 1950 y 1960. El traductor y el editor de la versión en portugués agregaron notas e informaciones relativas a Brasil durante los años sesenta, referidas específicamente a Rio de Janeiro. La obra destaca la importancia creciente de los autobuses urbanos y anticipa que a principios del siglo XXI los centros urbanos sólo serán accesibles a pasajeros que viajen en autobús. Incluye datos históricos de la disminución relativa del número de pasajeros transportados en autobús y de la reducción sistemática del margen de rentabilidad de las empresas que prestaban servicios de transporte público en la década de 1960.

GARDNER, G., CORNWELL, P. R. Y CRACKNELL, J. A. 1991. "THE PERFORMANCE OF BUSWAY TRANSIT IN DEVELOPING CITIES". *TRRL RESEARCH REPORT*, N° 329. CROWTHONE, BERKSHIRE: TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY.

El estudio, realizado a finales de la década de 1980, destaca el desempeño operacional de las vías para autobuses. A partir de casos en Brasil, Turquía y Costa de Marfil, demuestra que, en varios de ellos, la capacidad de los auto-

buses es superior a la de algunos sistemas de metro en las horas punta, aun cuando la distancia entre paradas y la velocidad media de los vehículos es menor. Además del tratamiento especial que se ha dado a las paradas, el estudio identifica los efectos de ciertas medidas aplicadas a la planificación y la operación de los sistemas de vías exclusivas para autobuses. El señor Gardner, uno de los autores, participó también en el estudio del Transport and Road Research Laboratory sobre VRL. (Véase Gardner, G., J. Runtter (TRL) y Kuhn, F. (INRETS). 1994. "The Performance and Potential of Light Rail Transit in Developing Cities". Informe de proyecto N° 69. Crowthorne, Berkshire: Transport and Road Research Laboratory.) En él se observa que los sistemas de autobuses pueden tener mayor capacidad que los VLR.

WRIGHT, CHARLES L. 1992. *FAST WHEELS, SLOW TRAFFIC – URBAN TRANSPORT CHOICES*. PHILADELPHIA: TEMPLE UNIVERSITY PRESS. (NO HAY VERSIÓN EN PORTUGUÉS O ESPAÑOL.)

El libro presenta un amplio panorama sobre los medios de transporte y sus aplicaciones en las ciudades. Analiza específicamente las características y capacidades del transporte público, incluyendo los medios de transporte no motorizado. El estudio presenta y discute ejemplos y soluciones para los sistemas de transporte público. Los capítulos finales abordan la formulación y evaluación de proyectos de transporte y las estrategias para establecer sistemas de transporte viables y sustentables.

LIMA, IÊDA MARIA O. 1996. *O VELHO E O NOVO NA GESTÃO DO TRANSPORTE URBANO*. SÃO PAULO: EDICIONES PROFESIONALES LTDA (EDIPRO).

La autora identifica el perfil gerencial de más de veinte empresas operadoras y de los organismos administradores del transporte público en diez ciudades brasileñas. El texto propone un método de gestión del transporte público adecuado a las condiciones de países como Brasil. Un extenso anexo presenta indicadores de calidad y productividad para los transportes públicos, asociados a variables mensurables.

WRIGHT, CHARLES L. 1998. "TRANSPORTE URBANO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EL PAPEL DE LOS AUTOBUSES Y DEL TRANSPORTE MOTORIZADO". INFORME TÉCNICO RE1-98-005. WASHINGTON D.C.: BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

El objetivo del trabajo es presentar un conjunto de políticas sinérgicas aplicadas al transporte urbano, proponiendo una participación más activa de los autobuses y del transporte no motorizado en ciudades densamente pobladas. El autor identifica algunas características positivas de las ciudades latinoamericanas y sus implicaciones en la planificación del transporte urbano, y demuestra que las políticas señaladas pueden contribuir al logro de los objetivos de reducción de la pobreza y promover el desarrollo sustentable, la eficiencia en el uso de energía y el mejoramiento del medio ambiente urbano.

SANT'ANNA, JOSÉ ALEX. 1991. "REORDENAMIENTO URBANO PARA EL TRANSPORTE" N° 225. *TEXTO PARA DISCUSIÓN*. BRASÍLIA: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS APLICADAS (IPEA).

A partir del proceso histórico del desarrollo urbano y su interacción con el transporte público en el siglo XX, el texto analiza la posibilidad de aprovechar los itinerarios y las tarifas del transporte público para reorganizar el espacio urbano, especialmente en los países en desarrollo y en las ciudades en expansión. Se destacan los casos en que los sistemas rígidos estructurados sobre rieles se han reemplazado por rutas flexibles de autobuses, más ágiles y con menores costos de implementación.

MERCEDES-BENZ DE BRASIL S.A. 1987. *SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS*. SÃO PAULO: MERCEDES-BENZ DE BRASIL.

Este fue el primer documento en que se consideraron las vías exclusivas para autobuses en el contexto de la planificación y la operación de sistemas de transporte público en Brasil. La descripción del autobús moderno se presenta con vocabulario técnico y datos de ingeniería útiles para planificadores y personas involucradas en la administración de los sistemas de transporte público que utilizan autobuses convencionales. Aunque se limita al vehículo convencional, sugiere metodologías modernas para organizar el sistema vial, la señalización y las prioridades de tránsito, a fin de reducir la duración de los viajes y mejorar la seguridad y comodidad del usuario.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO (NTU) Y ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO (ANTP). 1997. *TRANSPORTE INFORMAL: RISCO POR NÃO SE ENCARAR O PROBLEMA DE FRENTE*. SÃO PAULO: NTU/ANTP.

Un resumen de las investigaciones y discusiones sobre el transporte informal en Brasil. Aborda sobre todo la problemática de las *vans* y *kombis*, pero trata también de la operación de servicios de autobuses informales y no controlados, que transportan pasajeros con o sin itinerario fijo. Paralelamente, analiza la competencia en la oferta de servicios de transporte público de autobuses.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS APLICADAS (IPEA) Y ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO (ANTP). 1998. *REDUÇÃO DAS DESECONOMIAS URBANAS COM A MELHORIA DO TRANSPORTE PÚBLICO*. BRASÍLIA: IPEA.

Síntesis de un estudio realizado en diez ciudades brasileñas, entre 1997 y 1998, para cuantificar las consecuencias de la congestión del tránsito y proponer políticas para reducir el impacto negativo en la economía urbana. Muestra las variaciones entre las ciudades estudiadas y propone diversas medidas para mejorar el desempeño, como el trato preferencial al transporte público, que incluye la habilitación de carriles y vías exclusivos, y el establecimiento de prioridades en la circulación.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO (NTU). 1999. *INTEGRAÇÃO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS*, SÃO PAULO: NTU.

Informe final de una investigación nacional sobre aspectos de la integración espacial y tarifaria de los transportes públicos urbanos en Brasil. Redactado entre fines de 1998 e inicios de 1999, el documento analiza los sistemas de integración implantados en Brasil hasta ese momento. Destaca los resultados positivos, pero señala que la integración no contribuyó a reducir los costos de los servicios ofrecidos.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO (ANTP). 1997. *TRANSPORTE HUMANO: CIDADES COM QUALIDADE DE VIDA*. SÃO PAULO: ANTP.

Este libro, profusamente ilustrado, es una compilación de descripciones de experiencias exitosas en la administración de sistemas de transporte y tránsito, y de otras actividades relacionadas, en varias ciudades brasileñas. La intención es estimular al lector a emprender acciones semejantes; sin embargo, no se hacen comparaciones, análisis o referencias a las condiciones que se requieren para que tengan éxito. Se proponen muchas y diversas intervenciones posibles, pero sin plantear la necesidad de reemplazar las decisiones aisladas por un tratamiento integral del sistema de transporte y tránsito.

Comentarios sobre publicaciones recientes

A continuación se comentan los principales documentos publicados en los últimos años en América del Sur.

Sistemas de transporte público

Thomson, Ian. 1999. "Una Evaluación Crítica de Algunos Aspectos del Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano de Santiago". Santiago, Chile: Cepal, Unidad de Transporte.

Resumen de la historia del transporte público de Santiago en los últimos treinta años, comenta críticamente las políticas adoptadas por el gobierno y otras alternativas, con ejemplos de distintos países.

Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA) y Asociación Nacional de Transporte Público (ANTP). 1999. "Redução das Deseconomias Urbanas com a Melhoria do Transporte Público". *Revista dos Transportes Públicos* N° 82, 1^{er} trim. 99, pp. 35-92.

Síntesis de las conclusiones y propuestas del estudio realizado por las entidades autoras con la colaboración de los organismos de administración de diez ciudades brasileñas. Presenta datos cuantitativos y propuestas para moder-

nizar los sistemas de transporte público, desde políticas urbanas y acciones en el tránsito hasta la modernización de los sistemas de transporte público.

Douthé, Antonio C.; Malbrán, Henry R. y Wityk, Mónica P. 1999. "Regulación del Transporte Público de Superficie: la Experiencia de Santiago de Chile". X CLATPU, Caracas (noviembre).

Relato pormenorizado del retorno a la regulación del transporte público en Santiago de Chile, con descripción detallada del proceso de licitación del año 1998. Muestra las principales características de la licitación y la decisión del gobierno de mantenerse distante de la administración del sistema para reducir las restricciones al máximo.

Corvi, Maria Emma y Rivera, Alicia Cristina. 1998. "La gestión del sistema de transporte automotor en la región metropolitana de Buenos Aires". IX CLATPU, Guadalajara, México (julio).

La investigación demuestra que, en Buenos Aires, la concentración de líneas en cada corredor de autobuses anula la aparente competencia y sugiere que probablemente el funcionamiento del corredor sería más eficiente si circulara por él una sola empresa.

Lindau, Luis Antonio y Kuhn, Francis. 2000. "Sistemas Prioritários para Ônibus: Tendências Decorrentes da Prática Europeia no Limiar do Século 21". *Revista dos Transportes Públicos* N° 87, 2º trim, 00, pp. 81-90.

El trabajo presenta algunas experiencias europeas en vías diferenciadas, con vehículos sobre neumáticos y sobre rieles, que utilizan distintas fuentes de energía. Se anticipan posibles tendencias en Brasil, reconociendo la diferencia del uso de carriles y vías exclusivas.

Belda, Rogério. 1998. "Quem Está Perdendo com a Guerra dos Lotações". *Revista dos Transportes Públicos* N° 78, 1º trim. 98, pp. 37-40.

El artículo analiza el problema del transporte "alternativo" en ciudades con sistemas de autobuses tradicionales. Afirma que en las ciudades que tienen sistemas modernos de autobuses las condiciones de tránsito no se deterioran y sugiere adoptar sistemas modernos en vías exclusivas como solución para el transporte público en un futuro próximo.

Thomson, Ian. 1997. "¿Por qué las inversiones no reducen la congestión?". *Revista dos Transportes Públicos* N° 77, 4º trim. 97, pp. 113-130.

El autor sostiene que las inversiones en transporte público — incluyendo la construcción de metros y otras grandes obras—, en forma aislada, son insuficientes para reducir la congestión. Sugiere medidas para desalentar el transporte individual.

Corredores de transporte público

Turco, Nora.1998. "Carriles exclusivos: necesidad de su implantación". Buenos Aires: Automóvil Club Argentino (ACA), septiembre.

Resumen de los beneficios de la implantación de un sistema de vías y carriles exclusivos para los diversos segmentos de la comunidad de Buenos Aires.

Grupo de Trabajo para la Planificación del Transporte Urbano del Área Metropolitana de Buenos Aires.1999. *Superposición de líneas de transporte público urbano en la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires (mayo).

Descripción de un método para estudiar la superposición de líneas de transporte público, aplicado a la Región Metropolitana de Buenos Aires, que identifica la existencia de corredores de autobuses (incluye mapas).

Balassiano, Ronaldo.1998. "Prioridade para Ônibus em Centros Urbanos: Um Instrumento de Planejamento Ainda Viável". *Transporte em Transformação*. São Paulo: CNT/Anpet, Makron Books.

A partir de los datos de un corredor de autobuses de tránsito mixto en la ciudad de Rio de Janeiro, el autor simuló situaciones en carriles exclusivos para autobuses, y demostró sus ventajas por medio de estimaciones de la duración de los viajes, los tiempos de espera de los usuarios y los costos operacionales de los vehículos que circulan en el corredor.

Rebelo, Jorge y Pereira Benvenuto, Pedro.1997. "Concessões de Corredores em São Paulo: Lições para o Futuro". *Revista dos Transportes Públicos* N° 77, 4° trim. 97, pp. 45-62.

Una síntesis de "Concesiones de corredores de autobús al sector privado: la experiencia en la Región Metropolitana de São Paulo", de la serie *Policy Research Working Papers*, del Banco Mundial.

El documento presenta datos sobre los corredores de autobús de São Paulo. Describe el fracaso de las licitaciones de los corredores y sus motivos.

Gimenez, Laura y Oliveira, Nei Simas A. 1998. "A Solução Adotada nos Novos Corredores de Ônibus de São Paulo". *Revista dos Transportes Públicos* N° 79, 2° trim. 98, pp. 25-34.

Describe los principales corredores de autobuses de São Paulo, con detalles de las características de las vías y de las plataformas elevadas para embarque y desembarque de pasajeros (incluye ilustraciones).

Costos, componentes y operación del sistema

Beya, Jorge. 1999. "Realidad insostenible". *Revista Sobre Ruedas* N° 49 (marzo/abril), pp. 19-22.

Presenta cifras del transporte público urbano de Santiago y algunos parámetros de cálculo de costos correspondientes al año 1998, con los que demuestra que los costos totales de los operadores son superiores a sus ingresos y advierte sobre la descapitalización de las empresas de autobuses chilenas.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).1998. "Estudio de Demanda del Sistema de Transporte Público de Superficie de Santiago", 1997. Santiago, Chile: MTT.

Síntesis de los datos y resultados del conjunto de informaciones obtenidas en Santiago durante el año 1997, para determinar las características de la demanda de transporte público en la Región Metropolitana.

Langenbuch, Juegen Richard.1997. "A Falta de Conforto nos Ónibus Urbanos". *Revista dos Transportes Públicos* N° 77, 4° trim. 97, pp. 73-84.

Pone en evidencia las principales características negativas de los autobuses urbanos y comenta algunas actitudes positivas, sin proponer soluciones para los problemas identificados.

Gonçalves, Ângelo Francisco Martins.1998. "Capacidade e Nível de Serviço nos Sistemas". *Revista dos Transportes Públicos* N° 79, 2° trim. 98, pp. 35-48.

El autor identifica la capacidad estática de diversos vehículos de transporte público sobre neumáticos y rieles, calcula la capacidad de transporte para cada sistema y propone indicadores del nivel de servicio. No considera al autobús biarticulado.

Araya, Lorena C., Cáceres, Gabriela P. y Wityk, Mónica P. 1993. "Evaluación de la Implementación del Sistema de Paradas Diferidas en la Av. Libertador Bernardo O'Higgins". Actas del VI Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Santiago.

Compara el funcionamiento de los autobuses con paradas selectivas y sin ellas. Incluye resultados de encuestas de opinión de los usuarios.

Comissão de Estudos de Sistemas Integrados de Transporte Público Urbano.1999. "A Integração do Transporte Público Urbano, um Procedimento Eficiente de Organização Operacional, Está sob Suspeita?". *Revista dos Transportes Públicos* N° 84, 3^{er} trim. 99, pp. 77-86.

A partir de la evidente disminución del número de pasajeros transportados en los últimos tiempos por los sistemas convencionales de autobuses en todas

las ciudades brasileñas, se abre la discusión sobre la conveniencia de implantar sistemas integrados de transportes y los requisitos necesarios para su ejecución.

Andrade, Nilton Pereira y Melo Correa, Marcelo. 1997. "A Bilhetagem Automática e a Tarifa de Transporte Público por Ônibus". *Revista dos Transportes Públicos* N° 76, 3^{er} trim. 97, pp. 99-108.

Los autores estudian los efectos positivos de la venta electrónica de boletos en los costos del transporte público; entre otros, la reducción de la tarifa. Hacen una estimación de la inversión inicial y su amortización y señalan la ventaja adicional que representa la reducción de la evasión del pago.

Herramientas de *software* útiles para planificaciones y proyectos

Algunas de las ciudades visitadas disponen de programas de *software* para apoyar la planificación y elaboración de proyectos de transporte público, que se describen someramente a continuación.

Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana-Mespivu. 1988. Santiago, Chile: Ministerio de Planificación y Cooperación-Mideplan.

El manual define un conjunto de normas, procedimientos y criterios técnicos para analizar el diseño, la operación y la evaluación de proyectos. Tiene siete anexos, elaborados entre 1996 y 1999, que pueden ser consultados en la página de Internet <http://www.sectra.cl>:

Anexo 1	Especificaciones técnicas para el diseño de proyectos de vialidad urbana
Anexo 2	Metodología para el desarrollo de encuestas de movilidad en áreas urbanas
Anexo 3	Metodología para estimación de costos de operación de vehículos en vías urbanas
Anexo 4	Metodología para el análisis de sistemas de transporte en ciudades grandes y medianas
Anexo 5	Procedimientos para la elaboración de escenarios de desarrollo urbano
Anexo 6	Metodología para la evaluación del impacto urbano de proyectos viales
Anexo 7	Metodología para la evaluación de sistemas de ciclovías urbanas

Recomendaciones para el diseño del espacio vial urbano. 1996. Santiago: Redevu II. Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan).

Manual para el diseño de los elementos esenciales del sistema vial urbano en el contexto espacial. Procura mejorar el sistema vial defendiendo criterios urbanísticos. Está asociado a un sistema computarizado que automatiza el diseño de elementos del sistema vial urbano, registrado por el gobierno chileno con el nombre de Diva-Diseño Vial Asistido.

Metodología normalizada para estudios de impacto en el sistema de transporte urbano – El/ST (sin datos). Santiago: Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan).

Herramienta que permite identificar e internalizar los impactos sobre el sistema de transporte urbano provocados por la localización de actividades económicas, como nuevas construcciones, remodelaciones y parcelamiento de tierras.

Página en blanco a propósito

ANEXO B

ÍNDICE DE CUADROS, FOTOS E ILUSTRACIONES, Y SIGLAS

Cuadros

Cuadro 1.1	Costos de funcionamiento cubiertos por la recaudación en los sistemas metro-ferroviarios (% del total)	12
Cuadro 2.1	Población, área y densidad poblacional de las ciudades analizadas..	18
Cuadro 2.2	Distribución modal de los viajes urbanos (%)	19
Cuadro 2.3	Flota, tarifa y costo de los viajes en autobús en las ciudades estudiadas.	21
Cuadro 2.4	Diferencias en las tarifas y descuentos, y oferta de servicios en los sistemas estudiados	23
Cuadro 2.5	Tecnología aplicada a la operación de los sistemas de autobuses	25
Cuadro 2.6	Características de la planificación de los servicios de autobuses en las ciudades estudiadas.	27
Cuadro 3.1	Buenos Aires. Circulación en las vías exclusivas de la Av. Córdoba	66
Cuadro 4.1	Consecuencias del congestionamiento en el transporte colectivo	81

Ilustraciones

Figura 1	El diseño de las ciudades	9
----------	---------------------------------	---

Fotos

Foto 1	Corredor de la Av. Assis Brasil, en Porto Alegre	32
--------	--	----

Foto 2	Parada de autobuses en la vía exclusiva de la Av. Assis Brasil, en Porto Alegre	32
Fotos 3 y 4	Estación de transferencia de la Av. Sertorio, en Porto Alegre	35
Foto 5	Microbús de Porto Alegre	36
Foto 6	Eje estructural de Curitiba	38
Foto 7	Autobús biarticulado de Curitiba	41
Foto 8	El autobús "ligeirinho" de Curitiba	41
Foto 9	Detalle de la puerta del "ligeirinho" con plataforma retráctil	41
Foto 10	Funcionamiento de la plataforma de autobús de Curitiba	42
Foto 11	Estación-tubo de Curitiba	43
Foto 12	Trolebús en un corredor de São Paulo	45
Foto 13	Autobús articulado saliendo de una parada en el carril exclusivo, São Paulo	45
Foto 14	El "acaba fila" de São Paulo	49
Foto 15	Diseño de una futura estación del "acaba fila", en São Paulo	49
Foto 16	Pista exclusiva en la Av. Cristiano Machado, en Belo Horizonte	55
Foto 17	Autobús de piso bajo de Belo Horizonte	56
Foto 18	Funicular en Liberdade/Calçada de Salvador	57
Foto 19	Terminal de Transbordo Antonio Bezerra, en Fortaleza	63
Foto 20	Av. Córdoba, en Buenos Aires	67
Foto 21	Corredor de autobús en Asunción	70
Foto 22	Av. Libertador Bernardo O'Higgins, en Santiago	73
Foto 23	Autobús con "cobrador humano", en Santiago	75
Foto 24	Av. 9 de Julio, en São Paulo	78
Foto 25	Vía exclusiva para autobuses en el área central de Curitiba	79
Foto 26	Pista exclusiva, en Curitiba	80
Foto 27	Pista exclusiva, en Belo Horizonte	80
Foto 28	Autobús de piso bajo de Belo Horizonte	82
Foto 29	Autobús de piso bajo de Buenos Aires	82
Foto 30	Plataforma de acceso con puente retráctil de los autobuses de Curitiba	83
Foto 31	Autobús con puerta del lado izquierdo, en São Paulo	84
Foto 32	Autobús con elevador para personas con discapacidades físicas en Belo Horizonte	84
Foto 33	Estación-tubo, en Curitiba, con elevador para silla de ruedas	85
Foto 34	Detalle del elevador en la estación-tubo	85

Foto 35	Estación de integración, en Curitiba	86
Foto 36	Terminal de la Plaza Rui Barbosa, en el centro de Curitiba	87
Foto 37	Paradero en el corredor de la Av. Protásio Alves, en Porto Alegre	87
Foto 38	Máquinas de venta y validación de boletos en los vehículos, en Santiago	89

Siglas

ABS	Anti-Block System (sistema electrónico que proporciona estabilidad en los frenos, evitando el bloqueo de las ruedas y los consecuentes derrapes).
ANTP	Asociación Nacional de Transporte Público de Brasil
ATP	Asociación de Transportistas de Pasajeros (Porto Alegre)
BHBus	Plan de Reestructuración del Transporte Colectivo de la Región Metropolitana de Belo Horizonte
BHTrans	Empresa de Transporte y Tránsito de Belo Horizonte S.A.
Carris	Compañía Carris (Porto Alegre)
CET	Compañía de Ingeniería de Tránsito de São Paulo
Cipit	Comisión Técnica de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (Chile)
CNRT	Comisión Nacional de Regulación del Transporte (Buenos Aires)
CTU	Comisión de Transporte Urbano (Santiago, Chile)
Emdec	Empresa Municipal de Desarrollo de Campinas
EMTU	Empresa Metropolitana de Transporte Urbano (Recife)
EPTC	Empresa Pública de Transporte y Circulación de Porto Alegre
Estras	Estudio de Evaluación y Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Santiago
Geipot	Empresa Brasileña de Planificación de Transportes
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos (Argentina)
IPEA	Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (Brasil)
IPP	Instituto Municipal de Urbanización Pereira Passos (Rio de Janeiro)
JICA	Organismo de Cooperación Internacional del Japón
MERCOSUR	Mercado Común del Cono Sur
Mespivu	Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (Chile)
Metrobel	Compañía de Transporte Urbano de la Región Metropolitana de Belo Horizonte

Metrofor	Compañía de Transporte Metropolitano de Ceará
Metrorec	Compañía del Metropolitano de Recife S.A.
MG	Estado de Minas Gerais
Mideplan	Ministerio de Planificación y Cooperación (Chile)
MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (Chile)
NTU	Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (Brasil)
PDTC	Plan Maestro de Transporte Colectivo (Porto Alegre)
Plambel	Superintendencia de Desarrollo de la Región Metropolitana (Belo Horizonte)
Probus	Programa de Autobuses (Belo Horizonte)
RIT	Red Integrada de Transporte (Curitiba)
RM	Región Metropolitana
RMBA	Región Metropolitana de Buenos Aires
SABE	Sistema Automático de Venta de Boletos (Recife)
SEI	Sistema Estructural Integrado (Recife)
Semat	Programa de Semáforos Activados (Curitiba)
Sindilotação	Sindicato de Operadores de Transporte Alternativo de la Ciudad de São Paulo
SMDT	Secretaría Municipal de Desarrollo Territorial y Medio Ambiente (Fortaleza)
SMTTr	Secretaría Municipal de Transporte Urbano (Rio de Janeiro)
SMTT	Secretaría Municipal de Transporte y Tránsito, Asesoría Técnica (Salvador)
SMTU	Superintendencia Municipal de Transporte (Rio de Janeiro)
SP	Estado de São Paulo
SPTrans	São Paulo Transporte S.A.
STM	Secretaría de Tránsito Municipal (Rio de Janeiro)
STM	Secretaría de Estado de Transporte Metropolitano (São Paulo)
STTP	Superintendencia de Tránsito y Transporte Público (Campina Grande)
Transurb	Sindicato de Empresas de Autobuses de São Paulo
Trensub	Trenes Urbanos de Porto Alegre S.A.
Urbs	Urbanización de Curitiba S.A.
VLR	Vehículo Liviano sobre Rieles

Los autobuses urbanos convencionales son lentos e inadecuados en la mayor parte de las ciudades brasileñas y aún peores en otras metrópolis de América del Sur.

Los sistemas de autobuses modernos, por su parte, son resultado de políticas urbanas que parten del principio de que el autobús es el vehículo más importante del sistema vial y de que la mayoría de la gente usa este servicio. Por eso, en varias ciudades se han adoptado prácticas modernas que privilegian a los autobuses y a sus usuarios y ofrecen servicios ágiles y cómodos a un costo mucho más bajo que el de los trenes.

Autobuses urbanos compara los diferentes componentes de los sistemas convencionales y modernos, tales como carriles exclusivos, tipos de vehículos, funcionamiento de terminales y organización operacional del sistema vial, así como sus aplicaciones en ciudades de América del Sur.



Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577

www.iadb.org/pub

ISBN 1-931003-38-6



9 781931 003384 >