

Dístr.  
RESTRINGIDA

LC/R.744  
17 de marzo de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

-----  
C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

EL TRANSPORTE ELECTRICO URBANO EN AMERICA LATINA:  
UNA BREVE RESEÑA DE SU PASADO, PRESENTE Y PERSPECTIVAS

Este documento ha sido preparado por la División de Transporte y Comunicaciones para ser presentado en las Terceras Jornadas Argentinas de Transporte Eléctrico Urbano, organizadas por la Secretaría de Energía de la República Argentina y la Ilustre Municipalidad de Córdoba, que se realizarán del 12 al 14 de abril de 1989 en Córdoba, Argentina

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-3-330

## I N D I C E

	<u>Página</u>
A. LAS DIFERENTES FORMAS DE TRANSPORTE ELECTRICO EN LAS CIUDADES.....	1
1. Comentarios sobre las categorías de trenes eléctricos..	1
2. Tecnologías no adoptadas o raramente aplicadas en América Latina.....	2
3. Algo de historia.....	3
B. ALGUNAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA ALTERNATIVA.....	5
C. LAS APLICACIONES PRESENTES Y FUTURAS DE CADA ALTERNATIVA...	9
1. La situación presente.....	9
2. Perspectivas.....	11
Anexo I: Referencias.....	14

## A. LAS DIFERENTES FORMAS DE TRANSPORTE ELECTRICO EN LAS CIUDADES

Las diversas formas de transporte público eléctrico han sido aplicadas en distintas ciudades del mundo, como sigue:

- a) tranvía
- b) tren eléctrico sobre líneas de ferrocarriles, no exclusivamente urbanos
- c) tren eléctrico sobre vía exclusiva (incluye los metros)
- d) trolebus
- e) funicular (sistema de carros para el transporte de personas sobre una inclinación fuerte, del orden de 50 o 100%, sobre rieles, arrastrados por cables activados por un motor estacionario)
- f) teleférico (sistema de carros, normalmente con capacidad de entre dos y 15 personas, suspendidos de un cable, el que es arrastrado por un motor estacionario, usualmente eléctrico y colgado desde torres separadas por una distancia de entre unos 20 y 50 metros entre cada una, según la tecnología aplicada. Los cables corren sobre ruedas mediante el principio de pulleys)
- g) tren a levitación magnética
- h) bus a batería
- i) bus con generador a combustión interna y motor eléctrico.

### 1. Comentarios sobre las categorías de trenes eléctricos

La primera categoría de trenes eléctricos ("b" en el listado) incluye todos los trenes de este tipo de tracción que utilizan las líneas de ferrocarriles que, además de atender a demandas urbanas o suburbanas, también llevan trenes de pasajeros de recorrido más largo o convoyes de carga. Los trenes eléctricos sub(urbanos) deben compartir la infraestructura, incluyendo a veces las mismas vías, con los otros tipos de trenes. A modo de ejemplo, se puede citar el sistema ferroviario suburbano de Buenos Aires, el Metro Regional de Valparaíso y los trenes de los suburbios de Río de Janeiro.

La segunda categoría ("c" en el listado) se refiere al caso en que los trenes eléctricos (sub)urbanos utilizan una infraestructura propia y

exclusiva; por ejemplo, los metros de Caracas, México, São Paulo, etc. y los llamados premetros y metros livianos, además de algunos trenes no normalmente clasificados en estos términos, como ser los del sistema Trensurb de Porto Alegre, el que es un ferrocarril suburbano de superficie con vía exclusiva, una sección de la cual forma parte de un ferrocarril ya existente. Algunos servicios de trenes eléctricos se han cambiado de la primera categoría a la segunda, al abandonar la circulación de trenes de carga y de pasajeros, de recorrido largo.

La distinción de los trenes entre estas dos categorías es, esencialmente, por razones de conveniencia. Otras categorizaciones son, también, posibles.

## 2. Tecnologías no adoptadas o raramente aplicadas en América Latina

Los últimos cuatro tipos de tracción eléctrica ("f" a "i"), a nuestro saber no han sido nunca aplicados en América Latina. Se ha propuesto una red de teleféricos para el transporte público urbano en la ciudad de La Paz, Bolivia, pero es muy difícil que este proyecto se pueda llevar a cabo. En Europa, una línea de teleférico está en operación para el transporte de pasajeros en Dortmund, Alemania Federal, pero se trata de un caso particular.

Algunos trenes urbanos a levitación magnética están prestando servicios públicos, en forma experimental, en Europa (Birmingham, Inglaterra, y Berlín, República Federal de Alemania), pero al corto plazo no se contempla la introducción masiva de esa de tecnología.

En el decenio 1910-1919 en Gran Bretaña y en los Estados Unidos, había en operación buses con generador a combustión interna y motor eléctrico, antes de la introducción masiva de los buses con motor a bencina y transmisión mecánica. En Inglaterra su desarrollo fue llevado a una etapa donde pudieron competir relativamente bien con los buses convencionales y algunos continuaron en uso comercial hasta 1930. Es posible que algunos buses de este tipo hayan sido probados en América Latina pero, si fuese así, no deben de haber sido muy numerosos. Recientemente, (por ejemplo, en Recife) se han equipado trolebuses con motores a bencina para uso en emergencias pero, normalmente, dichos buses operan con electricidad.

El funicular se emplea en casos muy específicos (inclusive dos en

América Latina), pero en ningún lugar transporta porcentajes significativos de pasajeros urbanos.

### 3. Algo de historia

Los primeros trenes y tranvías eléctricos empezaron a funcionar en las ciudades de Europa y Norteamérica hacia fines del siglo pasado. Muchas veces los ferrocarriles existentes, que usaban tracción a vapor, o los tranvías arrastrados por caballos, fueron adaptados al uso de la tracción eléctrica. Se experimentó también con tracción a vapor, con motores a aire comprimido, con motores a gas, con los a diesel y con carros a batería. Se probó, también, los tranvías a cable, arrastrados por medio de máquinas estacionarias, a vapor. En los Estados Unidos, en 1890, había 800 kms de líneas de tranvías a cable.

El tranvía eléctrico desplazó al arrastrado por caballos, el que ya se había dejado de usar, por ejemplo, en Londres, en 1915. En muchas ciudades llegó a casi monopolizar el transporte público hasta la llegada del bus a bencina y, posteriormente, el bus a petróleo. En 1927, los tranvías de la ciudad de Río de Janeiro transportaron 398 500 000 pasajeros; en cambio, los buses solamente 28 700 000, y los trenes suburbanos 60 000 000, aproximadamente.<sup>1/</sup> En Londres, el volumen de pasajeros transportados por tranvía empezó a decaer a partir de los años 1927-28. En muchas otras ciudades el mismo fenómeno también ocurrió, aunque la fecha en que el volumen inició su descenso fue posterior en América Latina, en comparación con las ciudades de Europa, porque en esta región la demanda total por desplazarse estuvo creciendo a tasas mayores que las observadas en las ciudades del viejo continente. En Río de Janeiro, por ejemplo, en 1944 los tranvías llevaron más pasajeros que en cualquier otro momento de su historia.

El tranvía tuvo dificultades en competir con los buses a bencina, que eran mucho más ágiles y su operación podía estar a cargo de pequeños empresarios, en comparación con los tranvías que pertenecían a grandes empresas, las que no siempre se mostraron tan dinámicas como los empresarios independientes. La circulación de los tranvías, además, se vio dificultada por la congestión vial, generada, parcialmente, por los buses y otros vehículos a combustión interna. Las empresas dueñas de los tranvías dejaron de hacer las inversiones necesarias para renovar sus flotas y los sistemas

fueron decayendo paulatinamente. En muchas instancias, los sistemas fueron adquiridos por las autoridades públicas, locales, estatales o nacionales, para evitar la paralización de los servicios. Sin embargo, después de algunos años las entidades públicas se dieron cuenta que los tranvías no podían competir efectivamente con los buses y finalmente desaparecieron. En muchas ciudades, los tranvías regresaron a sus depósitos por última vez, en los años cincuenta o sesenta. (En Buenos Aires, terminaron en el año 1962; en Santiago de Chile, en 1961; en Curitiba, en 1952; en Salvador (Brasil), en 1961; en Lima, en 1964; y en São Paulo, en 1968).

En algunas ciudades, por ejemplo en Asunción (Paraguay), Río de Janeiro (Brasil) y fuera de nuestra región, en San Francisco (Estados Unidos), siguen circulando tranvías por razones que se podrían catalogar, en parte, como sentimentales. En otras, especialmente en algunos países europeos, se ha continuado modernizando el sistema de tranvías, el que, en algunos casos, se está convirtiendo paulatinamente en un especie de metro liviano, con vía exclusiva y parcialmente subterránea, como por ejemplo en Frankfurt (República Federal de Alemania). Existe en muchas ciudades europeas interés en reponer servicios de tranvía, u otra forma de light rail transit.

Aunque la primera línea de trolebuses se puso en operación en Lyon, Francia, en el año 1901, en varias otras ciudades el surgimiento del trolebus se relaciona con la desaparición del tranvía, a raíz de que las empresas y autoridades buscaron aprovechar las subestaciones y otros equipos en los que habían invertido cuantiosos recursos para mantener el eficiente funcionamiento del sistema de tranvías. En Gran Bretaña el auge del trolebus fue entre 1930 a 1965, año en que desaparecieron, aunque persisten los esfuerzos para reintroducirlo.

En otros países los cambios fueron menos drásticos y en muchas ciudades el trolebus continuaba desarrollándose y modernizándose, especialmente en Europa socialista. Con la crisis petrolera, de los años 1973 a 1983, muchos países, incluyendo Brasil, implantaron programas para aumentar la participación del trolebus en el mercado de transporte público urbano. Es posible que esté ocurriendo un resurgimiento del trolebus: entre 1971 y 1976, en el mundo entero, 52 sistemas dejaron de operar y solamente seis se inauguraron; sin embargo, entre 1977 y 1982, 13 redes se abandonaron y 23 iniciaron sus actividades.<sup>2/</sup>

El primer metro subterráneo se inauguró en Londres en 1863. Su forma de tracción era a vapor, lo que causó dificultades evidentes en los túneles; para superarlas, en Glasgow, Escocia, en 1896 se adoptó la tecnología de cables. Posteriormente la tracción eléctrica se hizo casi universal. La tracción eléctrica se había aplicado a los metros, por primera vez en Londres en 1890, cuando la **City and South London Railway** empezó a arrastrar trenes con locomotoras eléctricas. Luego, los motores fueron instalados en los propios carros del tren, comenzando con la línea **Waterloo and City**, también en Londres, en 1898.

El metro fue introducido a América Latina en 1913, cuando se puso en marcha la línea A de la red de subterráneos bonaerense. La región tuvo que esperar más de cincuenta años para su próximo metro, inaugurado en México en 1969. Luego, se entró en un período de auge del metro latinoamericano, con la puesta en marcha de líneas con proporciones importantes de vías en túneles en São Paulo (1974), Santiago de Chile (1975), Río de Janeiro (1979) y Caracas (1982). Actualmente existen planes para construir metros en otras ciudades, como por ejemplo en Bogotá y Lima.

En otras ciudades se han implantado otras líneas o redes de transporte ferroviario público, que no siempre se llaman metros, aunque sí corresponden a la categoría (c), según nuestras definiciones. Varios de estos sistemas se han construido en ciudades brasileras, por ejemplo en Belo Horizonte, Recife y Porto Alegre, a veces transformando un ferrocarril existente. Dichas líneas y redes son, esencialmente, un fenómeno de los últimos veinte años, igual que los metros (salvo el de Buenos Aires).

Muchos años antes, se había iniciado la electrificación de los servicios de trenes suburbanos en los ferrocarriles existentes. La primera electrificación de esta naturaleza en Sudamérica fue llevada a cabo hace casi noventa años, en La Paz, Bolivia. Hoy en día operan trenes eléctricos (sub)urbanos en muchas ciudades de la región, incluyendo a Buenos Aires, Río de Janeiro, São Paulo, Valparaíso/Viña del Mar y La Habana.

#### B. ALGUNAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA ALTERNATIVA

Se puede resumir las ventajas y desventajas de cada sistema desde varios puntos de vista, incluyendo los siguientes :

- capacidad

- velocidad
- accesibilidad y cobertura
- costo de inversión
- costo de operación
- sistemas de administración
- uso de tecnología nacional

En el cuadro 1 se presenta una comparación entre las características de cuatro variantes genéricas de transporte eléctrico urbano.

Desde el punto de vista de la capacidad para el transporte de personas, los trenes eléctricos en vía exclusiva representan la opción más productiva. En casos extremos, la implantación de un sistema de tren eléctrico puede ser necesaria porque el volumen de personas es tan alto que ningún otro medio lo puede hacer. Estos casos son muy raros; aunque el volumen de pasajeros en un corredor fuese del orden de 50 000 pasajeros por hora por sentido, normalmente habría varias pistas y calles por donde llevarlos. Los trenes eléctricos suelen ser rápidos, lo que los hace indicados para recorridos relativamente largos, pero tienen también una serie de desventajas.

Primeramente, su construcción es cara, salvo en los casos donde es posible aprovechar la infraestructura de un ferrocarril ya existente. El metro de Caracas, que es un caso extremo, costó 120 millones de dólares el kilómetro. Segundo, son caros de operar, con costos por pasajero/km del orden de 10 a 15 centávos de dólar, que contrasta con costos tan reducidos como aproximadamente de 2 a 5 centavos de dólar como es el caso de los buses urbanos. En tercer lugar, sólo atienden un porcentaje reducido de la población, del orden del 10% en el caso de ciudades tales como São Paulo, Caracas o Santiago. En cuarto lugar, muchos de los usuarios están obligados a llegar a la estación de origen y/o irse de la de destino por otro modo de transporte. En quinto lugar, sus altos costos hacen que los sistemas tengan que ser usualmente financiados, implantados y administrados por el sector público, que no siempre maneja entidades de transporte público urbano con el mismo dinamismo o eficiencia que el sector privado.

Por sus variadas desventajas, los ferrocarriles eléctricos (sub)urbanos son relativamente raros. En América Latina, ningún sistema genuinamente nuevo se ha construido en una ciudad de menos de dos millones de habitantes.



Cuadro 1

COMPARACION ENTRE DIFERENTES SISTEMAS DE TRANSPORTE PUBLICO  
ELECTRICO URBANO

	Tranvía	Tren vía exclusiva	Tren vía compartida	Trolebus
Capacidad	Hasta 12 000 PAX/hora/sentido/vía o 15 000 en vía exclusiva <u>a/</u>	Hasta 60 000 PAX/hora/sentido/vía	Hasta 50 000 PAX/hora/sentido/vía - menos si hay interferencia de otros tráficos	Hasta 25 000 PAX/hora en vía exclusiva
Velocidad	12 km/hr	15-35 km/hr	15-35 km/hr	12 km/hora o hasta 30 km/hora en vía exclusiva
Accesibilidad y cobertura	mediana	deficiente	deficiente	mediana/buena
Costo de inversión	USD 4 x 10 <sup>6</sup> x km/vía + USD 300 000/carro	USD 8 - 100 x 10 <sup>6</sup> x km/vía + USD 1.0 x 10 <sup>6</sup> /carro	USD 2 - 5 x 10 <sup>6</sup> x km/vía + USD 1.0 x 10 <sup>6</sup> /carro	USD 0 a 7 x 10 <sup>6</sup> para vía + USD 150 000/bus
Costo de operación	US¢ 2 - 8/PAX/km	US¢ 8 - 15/PAX/km	US¢ 6-12/PAX/km	US¢ 3-6/PAX/km
Sistemas de administración	Normalmente municipal	Normalmente estatal	Normalmente estatal	Normalmente municipal; puede ser privada
Uso de tecnología nacional	Aportes importantes en países grandes	idem	idem	idem

Fuentes: Varias, incluyendo Urban Transit Systems: Guidelines for Examining Options, por Alan Armstrong-Wright, Banco Mundial, 1986.

Nota:

a/ Según Urban Transit Systems: Guidelines for Examining Options, por Alan Armstrong-Wright Banco Mundial, 1986. La misma fuente estima la capacidad en pasajeros/hora/sentido de buses en vía exclusiva en 25 000 o más. No es obvio porqué la capacidad de sistema tranviario deba ser menor.

Dentro de la categoría de ferrocarriles eléctricos urbanos, aquellos que usan equipos livianos para el transporte de pasajeros tienden a confundirse en lo que a sus características (capacidad, costos, velocidad, etc.) se refiere, con la categoría de tranvía, especialmente cuando este último utiliza equipos relativamente pesados; es decir, aquellos que usan unidades acopladas sobre vías exclusivas.

Al considerar las ventajas y desventajas del trolebus, se debería tomar en cuenta la alternativa del bus a diesel. Un sistema de trolebuses no se diferencia mucho del de buses a diesel en lo que a capacidad y velocidad se refiere. Además, tiene una serie de desventajas, incluyendo las siguientes:

- es más caro de implantar, debido, principalmente, al costo de las instalaciones fijas;
- por ser más caro, se justifica solamente en algunos corredores, lo que significa que muchos pasajeros tienen que hacer trasbordo(s) a buses a diesel para completar sus viajes;
- también, normalmente son implantados y operados por entidades del sector público, aunque no siempre es así, ni es necesariamente una desventaja la implantación y operación pública; y
- es menos flexible, debido a que los vehículos no pueden operar, salvo en emergencias (a batería o motor pequeño de reserva a combustión interna) fuera del alcance de la red aérea.

En cambio, también tiene ventajas:

- no depende de combustibles líquidos;
- es menos contaminante (excepto cuando la energía eléctrica se deriva de una planta térmica antigua o una que usa materia prima de calidad inferior);
- los vehículos son más silenciosos; y
- los vehículos tienen una vida útil de aproximadamente 30 años, es decir, dos veces la de buses a diesel.

Es interesante comparar el trolebus con el sistema de tranvía. Según los datos presentados en el cuadro 1, que se derivan principalmente de una fuente del Banco Mundial, el tranvía sencillo no tiene ventajas sobre el trolebus en términos de capacidad o velocidad. Además, es inferior al trolebus desde los puntos de vista de la accesibilidad proporcionada por el sistema y el grado en que atiende a la población urbana. Así mismo, la

opción tranvía es bastante más cara lo que, a la vez, hace más difícil su explotación por parte del sector privado.

## C. LAS APLICACIONES PRESENTES Y FUTURAS DE CADA ALTERNATIVA

### 1. La situación presente

La aplicación de la energía eléctrica al transporte urbano es comparativamente rara en América Latina, debido principalmente a sus costos relativamente altos. En el cuadro 2 se resumen las aplicaciones sobre las cuales se tienen informaciones. Casi la mitad de los casos (11 entre 26) son de Brasil.

En América Latina no operan trenes eléctricos en vía exclusiva en ciudades de menos de dos millones de habitantes, salvo en muy pocos casos en que se ha convertido, a costo relativamente bajo, un ferrocarril existente en una línea exclusivamente para trenes (sub)urbanos de pasajeros. Además, la operación de trenes eléctricos (sub)urbanos sobre vías multipropósitos es sumamente rara en ciudades que abrigan menos de dos millones de personas. La única excepción es Valparaíso/Viña del Mar, desde donde un ferrocarril regional se desplaza a ciudades cercanas, aprovechando una vía interurbana electrificada hace más de 65 años y automotores que proporcionaban servicios en otra ciudad mucho más grande (Santiago), donde no llegaron a ser utilizados. Es decir, el caso de Valparaíso/Viña del Mar es muy particular.

Las ciudades que cuentan con servicios de trolebus se pueden dividir en tres grupos. Primero, hay ciudades donde siguen en operación casi por inercia, aprovechando equipos e instalaciones que aún funcionan, a pesar de los muchos años de uso. En esta categoría se puede ubicar Valparaíso y Montevideo. Segundo, hay ciudades donde un sistema, ya tradicional, sigue renovándose, con la incorporación de elementos nuevos, tales como en Mendoza, São Paulo y Recife. En tercer lugar hay ciudades en las cuales este modo de transporte ha sido introducido (o reintroducido) en años relativamente recientes, tales como Río Claro y Araraquara. Es probable que otras ciudades lleguen a incluirse en esta tercera categoría, por ejemplo Córdoba, Belo Horizonte, Campinas o Santiago.

Cuadro 2

CIUDADES LATINOAMERICANAS CON SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO ELECTRICO  
(x = en operación; p = proyectado)

Ciudad/país	Metro/tren vía exclusiva a/	Tren vía compartida b/	Trolebus	Tranvía c/	Funicular
Araraquara/BR			x		
Asunción/PY				x	
Belo Horizonte/BR	x		p		
Bogotá/CO	p d/		x		
Buenos Aires/RA	x	x		x	
Campinas/BR			p		
Caracas/YV	x				
Córdoba/RA			p		
Guadalajara/MEX	p		x		
La Habana/CU	p	x		x	
Lima/PE	p e/				
Medellín/CO	p				
Mendoza/RA			x		
México/MEX	x	x	x	x	
Montevideo/U			x		
Porto Alegre/BR	x				
Recife/BR	x	p	x		
Ribeirão Preto/BR			x		
Río Claro/BR			x		
Río de Janeiro/BR	x	x		x	
Rosario/RA			x		
Salvador/BR		x			x
Santiago/RCH	x		p		
Santos/BR			x		
São Paulo/BR	x	x	x		
Valparaíso/RCH		x	x		x

Notas:

a/ Los sistemas listados en esta columna se caracterizan por la circulación de trenes eléctricos urbanos o suburbanos sobre vías destinadas exclusivamente a dichos trenes. Incluyen metros y sistemas semejantes.

b/ Los sistemas listados en esta columna son los que en los trenes eléctricos, urbanos o suburbanos, comparten con trenes de carga y/o de pasajeros de larga distancia el uso de las vías.

c/ Incluye sistemas conocidos por otros nombres, tales como premetro o metro liviano. Se define el tranvía, para los propósitos del presente trabajo, como un sistema de carros eléctricos a rieles, operados como unidades separadas o en conjunto (remolques o carros motrices), que comparten con otros vehículos la vía transitada durante una parte, por lo menos, de su ruta.

d/ La inauguración del primer tramo del metro de Bogotá estaba programada para el año 1990. No se sabe si se espera cumplir con esta meta.

e/ A fines de 1988, se había construido un viaducto de unos 1,5 kms. Las obras estaban efectivamente paralizadas, por falta de financiamiento.

Los sistemas latinoamericanos de tranvía son, en su gran mayoría, sobrevivientes de una época que terminó alrededor de 1960, cuando ese modo de transporte funcionaba en muchas de las principales ciudades. Sin embargo, en un caso (Buenos Aires), se ha puesto en servicio recientemente una línea nueva y existen proyectos para la reintroducción del tranvía y de sistemas intermedios entre el tranvía y el metro en otras ciudades de la región.

El funicular sigue funcionando en dos ciudades donde la topografía lo hace conveniente. Sin embargo, en una de ellas por lo menos (Valparaíso), la demanda por sus servicios ha bajado sustancialmente, debido a la facilidad que tienen los microbuses más modernos para subir pendientes intransitables para vehículos de locomoción colectiva de épocas pasadas. Pueden seguir en operación hasta que los carros y maquinaria estacionaria ya no pueda resistir más, salvo que se conserven como reliquias.

## 2. Perspectivas

Existen planes para la electrificación de algunos elementos del sistema de transporte público en varias ciudades latinoamericanas, pero no está claro si ellos pueden llevarse a la práctica en el corto plazo, ya que la crisis financiera en muchos países de la región dificulta la obtención de recursos para respaldar las obras y la adquisición de equipos. Además, la calma que ha prevalecido en el mercado petrolero, aunque pueda ser transitoria, ha desincentivado la implantación de proyectos desarrollados durante los años de inseguridad y altos precios en el mercado de petróleo. También, otros factores, de índole más conyuntural, están influyendo; por ejemplo, en Brasil la desaparición de la Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos (EBTU) podría resultar en la suspensión de planes para la introducción del tranvía o tecnologías similares en algunas ciudades.

Otro factor que influye en la adopción de sistemas eléctricos para el transporte de la población urbana es la actitud de las agencias internacionales de financiamiento de proyectos de desarrollo. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) nunca ha prestado recursos para la implantación de sistemas eléctricos de transporte urbano. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) una sola vez ha facilitado recursos para un proyecto de transporte eléctrico urbano en América Latina,

el que, a la larga, fue una experiencia bastante desalentadora que no desea repetir. Algunas veces se ha mostrado contrario a proyectos de construcción de metros o sistemas similares. Aunque se ha anunciado una reevaluación de su política al respecto, no existen evidencias de que ésta haya resultado en cambios importantes en sus puntos de vista.

Las dificultades financieras de los países de la región, junto con la posición de las agencias internacionales y al enorme costo de la construcción de ferrocarriles urbanos eléctricos, significa que tales proyectos generalmente se financian mediante créditos gobierno a gobierno, los que obligan al país latinoamericano a adquirir equipos y materiales del país que concede el crédito. Esto puede traducirse en que los costos sean más altos o que la tecnología ofrecida no sea la más conveniente que si se licitara los contratos entre los fabricantes de equipos de varios países.

Algunos proyectos pueden llegar a la etapa de implantación más por razones de conveniencia política que por su aporte al desarrollo. En más de una ciudad se ha anunciado programas para poner en marcha tramos mínimos de sistemas eléctricos en forma previa a la celebración de elecciones. La utilización de las promesas de construcción de nuevos sistemas de transporte eléctrico urbano como elementos en las campañas electorales, junto con la concesión de créditos atados para la adquisición de equipos en un sólo país, impiden que la contribución de dichos sistemas a la solución de los problemas de transporte urbano sea óptima.

La introducción, o reintroducción, del trolebus está siendo contemplada en varias ciudades latinoamericanas, no siempre por las mismas razones. En Brasil, por ejemplo, el trolebus fue favorecido desde el punto de vista energético. La ampliación de líneas y el establecimiento del trolebus en varias ciudades permitió que el país desarrollara una interesante capacidad para producir vehículos de tecnología relativamente avanzada. En Santiago de Chile, se considera que el trolebus podría paliar la seria contaminación atmosférica de esa ciudad.

Es probable que sigan extendiéndose las rutas de trolebus en las ciudades de América Latina, aunque este modo tenga desventajas en términos de costo y accesibilidad/cobertura en comparación con la alternativa de buses a diesel. La opción trolebus se verá más favorecida en ciudades donde la planificación del transporte colectivo urbano es relativamente importante y

en donde exista una autoridad pública que considere que su responsabilidad se extiende hasta la operación de servicios de transporte colectivo. Aunque actualmente exista mucho interés en la privatización y desreglamentación en distintos sectores de las economías de países de la región, no es probable que por esto deje de aumentar el número y extensión de las redes de trolebuses de la región.

Las perspectivas para la alternativa del tranvía y de otros sistemas de light rail transit, son intermedios entre las de metros (y sistemas semejantes) y las del trolebus. En algunas ciudades de Brasil, por ejemplo en Curitiba, existe interés en tranvías y sistemas similares. Se los ve como una manera de ampliar la capacidad de transporte en una forma progresiva, que no involucra el salto desde sistemas de autobus a metros y ferrocarriles (sub)urbanos. Sin embargo, es posible que la reciente liquidación de la EBTU lleve a una reevaluación del apoyo que esa entidad dio, durante los últimos años al tranvía. En Santiago de Chile, se ha evaluado la posibilidad de reintroducir un tranvía, más moderno, pero no está claro cuál sería el mecanismo para llevar a la práctica tal posibilidad dentro de una economía neoliberal, donde el transporte colectivo urbano ha estado sujeto a un proceso bastante completo de desreglamentación y transferencia al sector privado.

#### Notas

1/ Véase Estrutura metropolitana e sistema de transportes: estudo do caso do Rio de Janeiro, Josef Barat, IPEA, Rio de Janeiro, 1975.

2/ Véase The Justification for Electrification, por Michael Harrison, presentado en la reunión Electrifying urban public transport, Liverpool Polytechnic, Inglaterra, noviembre de 1983.

## Anexo 1

Referencias

1. Urban Transit Systems: Guidelines for Examining Options, por Alan Armstrong-Wright, Banco Mundial, mayo de 1986.
2. Proceedings of Conference: electrifying urban public transport, Liverpool Polytechnic, Inglaterra, noviembre de 1983.
3. Estrutura metropolitana e sistema de transportes: estudo do caso do Rio de Janeiro, por Josef Barat, IPEA, Rio de Janeiro, 1975.
4. El Metro: Una solución al problema del transporte urbano, por Jorge Espinoza Ulloa, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, 1975.
5. Historia dos Transportes Coletivos em São Paulo, por Waldemar Correia Stiel, Editora da Universidade de São Paulo/ McGraw-Hill do Brasil, 1978.
6. The Story of the London Bus, por John R. Day, London Transport, 1973.
7. London's Trams and Trolleybuses, por John R. Day, London Transport, 1977.
8. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, edición de marzo de 1988, Universidad Católica de Chile.
9. História do Transporte Urbano no Brasil, Por Waldemar Corrêa Stiel, edição Convênio EBTU/PINI, Brasília, abril de 1984.
10. Los metros sudamericanos; un análisis de su evaluación económica, por Ian Thomson, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, agosto de 1985, Universidad Católica de Chile.