



¿BUSES O TRANVÍAS PARA LAS AVENIDAS DE CIUDADES LATINOAMERICANAS?

Una vez, el transporte público en casi todas las principales ciudades de América Latina dependía críticamente de servicios de tranvía, los que se extinguieron hace unos cincuenta años, por una serie de razones. Ahora, especialmente en las ciudades del mundo más desarrollado, regresa el tranvía, en una versión moderna, conocida generalmente como *light rail transit*.

Sin embargo, en América Latina se ha desarrollado un concepto autóctono de servicio urbano de transporte masivo de pasajeros, en la forma de buses de alta capacidad que transitan por vías exclusivas, de una manera integrada con el resto del sistema de transporte público. En general, esta solución latinoamericana puede ser más indicada para las necesidades de la región, por razones de flexibilidad, costos y capacidad. Sin embargo, cada situación debe ser evaluada separadamente, y es probable que el tranvía moderno sea conveniente en algunos casos.

Para mayores antecedentes, sírvase contactar a Ian Thomson <ithomson@eclac.cl>.

La extinción del tranvía latinoamericano. Los primeros ciudadanos latinoamericanos que tuvieron la oportunidad de desplazarse por tranvía, fueron los residentes de La Habana, México y Santiago, en 1858. Sin contar una línea tranviaria internacional, que cruzó la frontera entre México y los Estados Unidos, y algunas pruebas de vehículos a batería, el tranvía eléctrico hizo su debut en la región en Río de Janeiro, en 1892. [Véase Allen Morrison: <http://www.tramz.com/index.html>]

Dentro de pocos años, el tranvía eléctrico había conquistado la mayor parte del mercado para los desplazamientos en las principales ciudades de la región. Su dominio empezó a temblar alrededor de 1925, con la aparición en el escenario de los colectivos y góndolas, que poseían distintos atributos que los colocaron en una posición de ventaja frente al tranvía. Por una parte, ocuparon la vía pública, mantenida (y, cada vez más, pavimentada) por las autoridades municipales, mientras que las empresas tranviarias tuvieron que usar sus propios ingresos para financiar el mantenimiento de rieles, subestaciones y otros elementos de infraestructura que ocupaban. Por otra, los colectivos, y semejantes, pudieron atender sin complicaciones los nuevos barrios que surgieron, y las calles al interior de los existentes, diferente de los tranvías, que no podían circular donde no había rieles. Otra ventaja de los colectivos era que un individuo con un poco de capital, educación e iniciativa podía establecer en el negocio como un colectivero, mientras que operar tranvía era exclusividad de empresas con estructura y organización.

Las empresas tranviarias, ya no comercialmente rentables, se habían puesto en una situación insostenible, sin incentivos para hacer las inversiones necesarias para mantener una presencia en el

mercado en el largo plazo. Sin embargo, por todavía cumplir un papel socioeconómico importante, las autoridades municipales no pudieron simplemente dejarlas ir a la quiebra y, en general, la propiedad de las empresas pasó a manos de los gobiernos locales, provinciales o nacionales, los que, a veces mostraron algún entusiasmo inicial por su nueva adquisición. Pero, en general, la incorporación de los tranvías en el sector público no logró salvarlos, sino postergar su extinción, salvo en muy pocos casos contados donde cumplieron un papel más amplio que el transporte netamente tal, como de atracción turística. En otras regiones, la suerte del tranvía no era muy diferente de la que encontró en América Latina, aunque mantuvo una fuerte presencia en algunas ciudades, especialmente en Europa central.

El regreso del tranvía en los países desarrollados. En décadas recientes, la suerte del tranvía ha cambiado, y se ha reinstalado en una serie de ciudades en países desarrollados, como Estados Unidos, Francia e Inglaterra, normalmente en una forma modernizada conocida como el **Light Rail Transit** (LRT), mediante el cual los carros transitan sobre rieles colocados en vías con señalización, separados de las pistas por donde circula el resto del tráfico, lo que resuelve los problemas derivados de la fricción que ocurre cada vez que vehículos guiados por rieles comparten el mismo espacio con los que transitan sobre neumáticos. A veces, líneas férreas normales han sido adaptadas para uso por parte de tranvías, como en Manchester, Reino Unido o el área metropolitana del Karlsruhe, Alemania.

América del Sur prefiere una solución autóctona. En América del Sur, se ha preferido desarrollar una solución propia, consistente en líneas de buses, de alta capacidad, que circulan sobre vías exclusivas. La primera ciudad que adoptó esa tecnología como piedra angular de su sistema de transporte fue Curitiba, Brasil, en 1974. En la capital paranaense, líneas de buses de alta capacidad operan sobre vías segregadas habilitadas especialmente para ellos, y están integradas física y tarifariamente con las líneas de distribución local, que son operadas mediante vehículos de menor capacidad. Curitiba luego se convirtió en una ciudad modelo de desarrollo integrado del sistema de transporte y de las actividades urbanas en general. Después, otras ciudades brasileras adaptaron el modelo de Curitiba a sus propias necesidades, pero siempre en corredores específicos, más bien para la zona urbana en general. Una variante interesante, aplicada en São Paulo y Porto Alegre fue el CONOMOR, de convoyes ordenados de buses, mediante la cual se lograron productividades altísimas, consideradas anteriormente propias de los metros. En Porto Alegre, por ejemplo, alrededor de 20 000 pasajeros se transportan por hora y sentido, a velocidades de 20 km/hr.

Luego, la experiencia brasilera se exportó, primero a Quito, Ecuador, donde se prefirió inicialmente la variante tecnológica del trolebus, más bien que el bus a diesel. La aplicación más reciente del modelo concebido en Curitiba es el famoso Transmilenio de Bogotá, que constituye la variante más sofisticada elaborada hasta la fecha, en lo referente a sus características tecnológicas y a su capacidad, que es reforzada, en largos tramos, por la habilitación de dos pistas por sentido, en lugar de la una sola en los casos anteriores. Un caso aparte es el del Paseo de la República de Lima, donde, en 1974, se puso en marcha un sistema de buses expresos sobre una vía segregada instalada en un espacio reservado originalmente para un metro, que no se construyó, por insuficiencia de recursos financieros. Ahora, en Lima se contempla modernizar y ampliar ese sistema, usando como orientación el Transmilenio.

La preferencia sudamericana parece justificada. O sea, especialmente en Europa, pero también en varias ciudades norteamericanas, la tendencia es preferir la opción LRT de sistemas tranviarios modernos. Por otra parte, en Sudamérica, se ha votado, hasta ahora, a favor de los buses en vías segregadas. Esta divergencia es posible de explicar por las diferencias socioeconómicas entre las distintas regiones.

En comparación con la opción bus, el LRT es más caro de se implantar y operar, y tiene menor capacidad. Un estudio efectuado por la consultora Halcrow, Fox, para el Banco Mundial, estima el costo inicial de la opción LRT, en USD 10 a 30 millones por km, en comparación con USD 1 a 5 millones para la opción de buses sobre vía segregada. El LRT puede transportar hasta 10 000 ó 12 000 personas por hora y sentido, a una velocidad de aproximadamente 20 km/hr, y los buses hasta 10 000 ó 20 000, a 17 a 20 km/hr. [**Mass Rapid Transit in Developing Countries**, Halcrow, Fox, Londres, julio del 2000.] La opción bus es también más flexible, en el sentido de que, en principio, los vehículos pueden salir de sus vías segregadas para

continuar sus recorridos sobre las demás avenidas de la ciudad, compartiendo el espacio con el resto del tráfico, mientras que un tranvía o vehículo LRT no puede operar donde no hay rieles para guiarlo.

Los carros de tranvía son más caros de mantener que los buses a diesel, y mucho más caros de adquirir. Véase el cuadro 1. Por otra parte, los primeros tienen una vida útil más larga, de más de 50 años en algunos casos, mientras que los buses llegan a durar en servicio más de 20 años, solo en casos excepcionales.

CUADRO 1: UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS COSTOS INICIALES Y DE MANTENIMIENTO DE CARROS DE TRANVÍA, TROLEBUSES Y BUSES A DIESEL EN CONDICIONES EUROPEAS (EN EUROS)			
	Carro de tranvía	Trolebus articulado*	Bus articulado a diesel*
Costo inicial	2 000 000	700 000	300 000
Costo anual de mantenimiento**	19 000	9 800	7 400
Notas: * Los costos iniciales de estos buses se refieren a vehículos de la misma capacidad de transporte de carros de tranvía.			
** No es claro si los costos de mantenimiento de buses se refieren a vehículos rígidos o articulados.			
Fuentes: (i) S. Björklund, et al, <i>New concepts for trolley buses in Sweden</i> , ScanTech Development AB, Suecia, diciembre, 2000, y; (ii) P. Williams, <i>The electric trolleybus - its role in future transport systems</i> , 1996.			

La experiencia señala que las empresas operadoras de LRT tienen dificultades considerablemente mayores, que las que operan con buses, para autofinanciarse. A veces, se estima, en el momento de decidir implantar el sistema, que su operación alcanzaría una autosuficiencia financiera, pero la realidad no siempre justifica las expectativas, lo que se hace especialmente evidente si es operado por un concesionario, como en Australia o Inglaterra, más bien que por una entidad perteneciente al sector público, como en Europa continental. En el sur de Londres, el concesionario del **Croydon Tramlink** fue obligado a pedir a sus banqueros una reprogramación de sus obligaciones financieras, a principios del 2003, a pesar de llevar grandes y crecientes volúmenes de pasajeros - más de 20 millones anualmente - y pasar por suburbios de una densidad poblacional de unos 4 500 por km². El concesionario del sistema tranviario de Melbourne fue obligado a devolver el negocio de la autoridad estatal, por déficit sostenidos.

A primera vista, en la elección entre buses y tranvías, no parecería que hubiera donde perderse. Sin embargo, el tranvía/LRT tiene una mejor imagen entre los ciudadanos y, por esto, se implanta en ciudades con acceso a generosos fondos para inversiones y cuyos habitantes están en condiciones de pagar los costos correspondientes, directamente mediante el pasaje o indirectamente mediante impuestos. Por esto, el tranvía/LRT sería más indicado en ciudades europeas que en las latinoamericanas. El tranvía/LRT, además, tiene mayores posibilidades que el bus de atraer a sí mismo personas que, en caso contrario, seguirían desplazándose en sus automóviles particulares y, por esto, podría contribuir más al control de la congestión. Un 16% de los usuarios del sistema surlondinense antes se desplazaba manejando sus automóviles.

En un estudio anglogermano reciente, se analizó los factores que contribuyen al éxito de los sistemas de tranvía/LRT, usando como indicador de éxito su utilización por parte de la ciudadanía. Se determinó que los factores que mejor combinan para aumentar la probabilidad de éxito son: (i) un alto índice de uso de tarjetas de viajes, que permiten al portador el uso indiscriminado de todos los servicios de transporte público en la ciudad; (ii) un nivel tarifario bajo en relación con el PIB per capita; (iii) una gran cantidad de espacio vial en el centro de la ciudad reservado para peatones, y; (iv) una alta densidad poblacional dentro de 300 metros de las líneas de tranvía/LRT. [Carmen Hass-Klau y Graham Crompton, *Future of Urban Transport, Environmental & Transport Planning*, Inglaterra, enero del 2002.] Evidentemente, en general, estas condiciones tienen una probabilidad de ocurrencia bastante mayor en Europa que en América Latina.

La aplicación de la tecnología tranvía/LRT en América Latina. La opción tranvía/LRT de la nueva generación no es totalmente desconocida en América Latina. Una línea opera en Buenos Aires, ha sido

aplicada en México, está siendo instalada en Maracaibo. En distintos momentos, ha sido propuesta en otras ciudades, como la propia Curitiba, donde no se transformó en realidad por sus altos costos y, en aquél entonces, la falta de contar con una tecnología nacional en la materia, siendo reemplazada, efectivamente por el bus biarticulado, que opera sobre vías segregadas.

En Santiago de Chile, el plan de modernización del transporte público, puesto en marcha por el gobierno actual, contempla una duplicación de la red de metro y, sobre los ejes de grandes volúmenes de movimiento todavía desprovistos de una línea de metro, la instalación de vías exclusivas para buses articulados, al estilo general del sistema Transmilenio de Bogotá, Colombia. Sin embargo, sobre un corredor, por razones no evidentes, se contempla construir en su lugar una línea de tranvía/LRT. Una empresa constructora y concesionaria, de origen europeo, propuso la adopción de la misma tecnología de tranvía/LRT sobre unos 100 km de los mencionados ejes, la que fue rechazada por el gobierno, por distintas razones, como un alza que habría significado en el valor del pasaje, el largo de 35 años de la concesión exclusiva que se proponía, una participación estatal solicitada en la entidad concesionaria, la no materialización de una garantía patrimonial inicialmente ofrecida, y las garantías de tráfico que se solicitaron. Este caso chileno parece indicar la inviabilidad financiera de la opción tranvía/LRT en una de las ciudades latinoamericanas más cercanas de las condiciones prevalecientes en Europa.

Conclusiones. América Latina ha desarrollado su propia tecnología para el transporte másivo de personas en zonas urbanas, sobre corredores que muestren niveles de demanda no justificada para la construcción de metros. Esta tecnología, basada en buses de alta capacidad que circulan por vías segregadas, como corazón de un sistema integrado de transporte, ha logrado un éxito notable en Curitiba, la ciudad de su nacimiento y obtiene su máxima expresión en el sistema Transmilenio de Bogotá. Se ha probado capaz de acomodar grandes volúmenes de pasajeros y de operar sin necesidad de subsidios públicos, sin contar la inversión inicial en infraestructura. Esta solución latinoamericana parece la más indicada para la región, salvo en casos específicos, debido a que tienden a inexistir las condiciones que se han señalado como necesarias para el éxito de sistemas tranvía/LRT en las ciudades del mundo más desarrollado.
