

# Transporte y calidad de vida en las ciudades latinoamericanas

## Sus relaciones con el uso del suelo y la contaminación urbanas

Oscar Figueroa\*

Sonia Reyes\*\*

### Abstract

*This article analyzes the relationship between transportation, land use and pollution in Latin American cities, and their consequences on urban quality of life.*

*Economic growth and liberalization of national economies have lead to a strong growth in private motorization, yielding to growing congestion, which is the principal cause of urban degradation in our cities.*

*A heavy concentration of cars in areas where high income population lives, together with an unorganized system of public transportation and lack of coordination between transportation and urban planning decisions, produce the inability to solve institutional and practical problems in the search of a higher quality of life. Heavy externalities are produced then, namely pollution, accidents, urban barriers and waste of energy.*

*This article shows some examples and data on those phenomena, introducing finally some successful experiences at world level, dealing with treatment and solving of this type of problems.*

### 1. Introducción

El transporte es un elemento constitutivo de la vida urbana, y así como su mejoramiento contribuye a elevar la calidad de vida de la población,

su deterioro constituye un vector de degradación que deben pagar todos los ciudadanos en mayor o menor medida. Por esta razón, es preocupante constatar que los problemas del transporte urbano en las ciudades latinoamericanas se han agudizado en el último tiempo, sobre todo como resultado de un crecimiento urbano desorganizado, de una expansión rápida e inusitada de la propiedad y el uso del automóvil privado y de un alto grado de desorganización del transporte público, todo lo que ha provocado adicionalmente significativos impactos ambientales negativos en las ciudades.

Es justificado hablar de la existencia de un momento de inflexión en las condiciones del transporte en las ciudades. Las tasas de motorización están creciendo a un ritmo alto y sostenido, y seguirán haciéndolo durante muchos años más; la reducción en las velocidades de circulación ha afectado la ecuación financiera del sistema de transporte público que se degrada, lo que genera condiciones superiores de deterioro sectorial y ambiental. La congestión se ha convertido en una realidad en muchas ciudades que ven, en niveles todavía mitigados en comparación con los casos emblemáticos a nivel mundial, como sus tiempos de viaje están progresivamente aumentado durante los últimos tiempos.

En América Latina el sector del transporte urbano ha estado tradicionalmente descuidado, mostrando importantes déficit que parecen ser difícil-

\* Instituto de Estudios Urbanos, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes, P. Universidad Católica de Chile.

\*\* Dirección de Proyectos e Investigaciones, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes, P. Universidad Católica de Chile.

mente manejados o simplemente ignorados, sin considerar los significativos costos sociales que esta situación genera. En realidad, estos costos sociales, expresados en vidas perdidas, en contaminación ambiental, en tiempos consumidos y en malgasto de recursos esenciales, son singularmente cuantiosos. Reparar las condiciones del transporte urbano parece pues una tarea urgente, que tiene, por lo demás, una alta potencialidad de beneficios, lo que justifica emprender medidas de transformación cuanto antes.

Al analizar los problemas que enfrenta el transporte de las ciudades latinoamericanas, se observa que uno de los aspectos decantadores de la situación actual en casi todas las grandes ciudades es un confuso esquema institucional, que ha generado fuertes contradicciones en las atribuciones y marcados vacíos de intervención. Esta institucionalidad está caracterizada por una gran variedad de agencias encargadas de aspectos parciales y por un fraccionamiento de las instancias jurisdiccionales en el territorio, lo cual obviamente dificulta la coherencia y eficacia de las acciones públicas. El evidente divorcio entre las decisiones de planificación del transporte y planificación del desarrollo urbano es un elemento que agrava este hecho, lo que en muchas ocasiones genera un divorcio e incluso una contradicción entre estas variables tan estrechamente asociadas.

En la medida en que las modalidades de gestión, basadas en un débil cuadro institucional, son frágiles e ineficientes, se han creado condiciones para que el sector sea dominado por las prácticas de los automovilistas (intensos consumidores de espacio vial y urbano) y de los operadores de transporte público (con perspectiva cortoplacista e indiferencia por la ciudad). Las autoridades van habitualmente por detrás de estos agentes, aplicando medidas correctivas, o simplemente consagrando las decisiones previas de éstos.

Este cuadro justifica la necesidad de definir y alentar medidas de política que aspiren a crear condiciones de gobernabilidad en el sector, y que postulen las adecuadas formas de regulación y gestión que mitigando los efectos nocivos abran paso a una actividad sana y equilibrada, que logre una eficacia que se traslade a la ciudad, mejorando las condiciones de vida de sus habitantes.

## 2. El transporte en las ciudades

### a. La congestión vial

Durante los últimos años, las ciudades latinoamericanas han estado conociendo un deterioro progresivo de sus condiciones de circulación, expresadas principalmente en la congestión vial. Aunque todavía las velocidades de circulación puedan considerarse buenas respecto a lo que sufren otras ciudades del mundo, lo que es grave es que los tiempos de viaje están creciendo rápidamente y que las vías están alcanzando altos grados de ocupación y saturación hasta ahora inéditos. São Paulo, Río de Janeiro, Buenos Aires, Santiago, Bogotá, Caracas y Ciudad de México con tasas de motorización relativamente discretas, enfrentan problemas que no parecen ser proporcionales a su situación vehicular. Ello lleva a la necesidad de considerar adecuadamente los problemas de transporte para buscar sus causas y concebir sus modalidades de tratamiento.

El fenómeno de la congestión de las ciudades latinoamericanas puede ser asociado a una serie de fenómenos de distinto orden:

- a) un rápido crecimiento económico en prácticamente todos los países de la región durante los últimos años, que incentiva la movilidad ciudadana resultado de una mayor actividad
- b) una política económica de apertura hacia el exterior que practica políticas de bajos precios para automóviles y para combustibles que incentivan la propiedad del automóvil
- c) un agudo crecimiento de las tasas de motorización durante los últimos años, aun cuando estas tasas se mantengan todavía en niveles que no son considerablemente altos
- d) un precario sistema de transporte público, que incentiva la expulsión de usuarios que buscan acceder al automóvil privado
- e) un déficit notorio de vialidad, debido especialmente a una política de obras públicas que no ha sido acorde durante muchos años con los incentivos a la motorización
- f) una inadecuada gestión y tratamiento del espacio público, que no privilegia las ópticas

del transporte ni del equilibrio con el uso del suelo y el medio ambiente de las ciudades

- g) una confusa organización institucional que no alienta adecuadamente los planes ni las realizaciones en materias de transporte, vialidad, medio ambiente y uso del suelo.

## b. El contexto económico

Resultado de la aplicación de políticas de ajuste estructural desde la década pasada, las economías latinoamericanas han experimentado durante los años 90 un importante proceso de crecimiento económico, esbozando claramente tendencias que apuntan hacia el mantenimiento y profundización de dicha tendencia, en especial cuando algunas de las economías nacionales que han estado más rezagadas recuperen más francamente su actividad económica. El Producto Interno Bruto de la región, durante los años 80 había evidenciado una tendencia manifiesta a la baja, con una caída neta para el total de la década del orden de 7,5%, equivalente en promedio a un decrecimiento del 1,1 % anual; para el período entre 1990 y 1995 se ha producido un fenómeno de signo contrario, que se ha mantenido de manera más o menos regular, acumulándose ya un crecimiento regional de un valor promedio de más de 5% para el período, es decir cercano al 1% anual positivo.

Empíricamente, se ha constatado en muchas experiencias a nivel mundial que existe una relación positiva entre la movilidad y el crecimiento económico y viceversa; en América Latina, datos de São Paulo y de Buenos Aires tienden a confirmar esta apreciación. La generación de nuevos empleos y la mayor disponibilidad de ingresos familiares se constituyen en fuertes incentivos para incrementar la generación de viajes, para funciones tales como el trabajo, el estudio, el consumo y la recreación, lo cual es especialmente cierto cuando los ingresos disponibles permiten a algunos ciudadanos cruzar el umbral del automóvil propio. De la recesión de los años 80 a la reactivación de los 90, se ha producido en general una intensificación de la movilidad, en especial, en relación con los deprimidos niveles de la década anterior.

Por otra parte, como uno de los componentes fundamentales de la actual política económica en

práctica consiste en la apertura hacia mercados externos, ello ha producido una fuerte caída en los precios de los automóviles, de manera más instantánea en los países con débil o nula industria automotriz interna, y más lentamente en los que producen automóviles. En cualquier caso, esta baja de precio ha incrementado el universo de familias que pueden acceder al automóvil, situación que se ve por lo demás reforzada por el aumento de los ingresos familiares en buena parte de la población. Los resultados en cuanto a incrementos de las tasas de motorización urbanas son espectaculares en muchas ciudades de la región.

## c. Las tasas de motorización

Si se consideran los datos globales del parque automotriz a nivel mundial, se destaca que de los cerca de 700 millones de automóviles existentes en la actualidad, un 70% de ellos se concentran en los países miembros de la OCDE, con una tasa global de motorización de 56,1 automóviles cada 100 habitantes (cifras de 1993). Mientras tanto, América Latina para ese año exhibía una tasa de sólo 6,8 vehículos cada mil habitantes, los países de Asia Oriental y el Pacífico, 2,9 vehículos, y África sólo 1,4 vehículos por 100 habitantes.

No obstante esta situación, son precisamente los países en desarrollo los que presentan actualmente el mayor crecimiento de las tasas de motorización, de manera que es posible un cambio gradual pero importante en el actual patrón de distribución, al punto que puede esperarse que antes de cuarenta años, los países de la OCDE representen menos de la mitad del parque mundial. En este comportamiento se destacan especialmente los países asiáticos y América Latina, además de Europa del Este. Ya entre 1970 y 1990, la tasa de motorización global en América Latina había crecido desde 2,63 vehículos por cada 100 habitantes a 6,67; los crecimientos de la motorización desde entonces se han acelerado aún más, con ciudades tales como México, Santiago, Buenos Aires, Montevideo, Santo Domingo y Bogotá, reportando aumentos del parque automotriz del orden del 8 al 10% anual durante los últimos años.

La mayor parte del crecimiento del parque vehicular en los países en desarrollo se concen-

tra en las áreas urbanas, particularmente en las grandes ciudades: en Irán, Corea, Kenya, México y Tailandia, cerca del 50% del total de automóviles del país se concentra en la ciudad capital. En 1991, Santiago de Chile presentaba, por ejemplo, una tasa de motorización cercana a los 9 vehículos por cada 100 habitantes, casi un 70% más alta que el promedio nacional.

La región que actualmente experimenta el más rápido crecimiento del parque vehicular es el

Sudeste asiático, y ello se relaciona con un sostenido proceso de urbanización de su población y un crecimiento del ingreso per cápita, fenómeno que se está reproduciendo de manera bastante similar en América Latina. Estos dos factores contribuyen al aumento del número de vehículos, en la medida que, por una parte, las ciudades se extienden y con ello aumenta la necesidad de viajes motorizados y, por otra parte, hay una proporción cada vez mayor de familias con la capacidad de adquirir un automóvil.

**Cuadro 1**

**TASAS DE MOTORIZACION DE ALGUNAS CIUDADES LATINOAMERICANAS**

Ciudad	Parque total de autos	Autos/ 100 habs.	Fecha de los datos
Asunción	170.00	14,2	1995
Belo Horizonte	225 000	12,6	1989
Brasilia	172 000	14,6	1989
Buenos Aires	2 340 000	18,9	1991
Bogotá	490.000	8,3	1994
Caracas	546 000	21,8	1987
Curitiba	207 000	20,0	1989
La Paz	110.000	10,0	1995
Lima	262 000	4,4	1989
Medellín	350 000	14,8	1992
México	2 390 000	15,8	1991
Monterrey	477 000	14,1	1992
Montevideo	330 000	20,2	1995
Porto Alegre	177 000	15,7	1989
Recife	134 000	11,1	1989
Río de Janeiro	1 184 600	21,6	1995
Salvador de Bahía	111 000	7,4	1989
San Salvador	120 000	8,2	1995
Santiago	405 000	9,0	1991
Santo Domingo	115 000	9,6	1995
São Paulo	4 330 000	24,3	1992

Si se observan las tasas de motorización de las principales ciudades latinoamericanas, ilustradas en el cuadro arriba, se confirma que la congestión que hoy se experimenta se produce con una presencia notablemente baja de vehículos, comparada con ciudades de países desarrollados.

En realidad, independiente de lo relativamente reducidas que todavía pueden resultar las tasas de motorización, lo importante aquí es que el ritmo de crecimiento del parque ha sido explosivo. Las causas económicas explicitadas en el punto anterior parecen constituirse en los principales fac-

tores que explican esta cuestión, lo que se corrobora por el hecho de que incluso en condiciones de recesión económica durante los años 80, esta tasa se mantuvo con un ritmo creciente gracias a las políticas de bajos aranceles practicadas desde entonces para el comercio exterior.

El crecimiento y el volumen total de automóviles tienen, por lo demás, rasgos particulares que merecen destacarse. En primer lugar, se debe tomar en cuenta que los automóviles de las ciudades latinoamericanas se encuentran concentrados en sólo algunas zonas urbanas. Un análisis más detallado de las tasas de motorización muestra que las tasas promedio de las ciudades no son generalmente representativas de una situación homogénea o de una distribución equilibrada de los automóviles en todo el espacio urbano.

Dado un alto grado de segregación en las ciudades de la región, que muestra diferencias claras entre barrios según las categorías socioeconómicas de la población, los automóviles que son de propiedad de la población de mayores niveles de ingreso se concentran con tasas mucho más elevadas que el promedio, en algunos barrios de altos ingresos, como lo muestra el cuadro de más abajo. Ello tiene una significación importante en los efectos del automóvil sobre la congestión, dado que éstos en rigor no utilizan toda la oferta vial de la ciudad, sino la que se restringe a las zonas donde se sitúan las viviendas y los trabajos de esta franja de población, agravando la concentración de automóviles en algunos corredores.

Cuadro 2

**TASAS DE MOTORIZACION COMPARADAS EN ALGUNOS DISTRITOS DE BUENOS AIRES, BOGOTA Y SANTIAGO DE CHILE**  
(en número de vehículos por cien habitantes)

CIUDAD	DISTRITOS MAS POBRES	TASA DE MOTORIZAC.	DISTRITOS MAS RICOS	TASA DE MOTORIZAC.
BUENOS AIRES (18,9)	Moreno	5,3	C. Federal	34,6
	F. Varela	5,6	V. López	33,6
			San Isidro	27,9
BOGOTA (8,3)	Usme	1,3	Chapinero	29,6
	C. Bolívar	1,9	Usaquén	20,0
	Candelaria	2,2	Teusaquillo	17,9
SANTIAGO (9,0)	La Pintana	1,1	Vitacura	36,1
	Huechuraba	2,1	Las Condes	29,4
	Cerro Navia	2,7	Providencia	27,6

Mientras en São Paulo las tasas de motorización varían entre más de 30 vehículos por cada 100 habitantes en las zonas centrales del municipio, contra menos de cinco en las zonas periféricas de la metrópoli, en Caracas, en las zonas de menor ingreso relativo, más del 80% de la población

no dispone de vehículos, pero el este y el sudeste residenciales concentran una alta cuota de la motorización que ya en 1987 alcanzaba para la ciudad en su conjunto casi 22 automóviles por cada 100 habitantes.

En cuanto a la intensidad de uso de los medios de transporte, se constata que los automovilistas en general exhiben una tasa de movilidad más alta que los usuarios del transporte colectivo, y que normalmente esta movilidad va asociada con menores tiempos de viaje. Los datos de la Encuesta Origen Destino de la ciudad de Buenos Aires muestran cómo las tasas de generación de viajes difieren según el nivel socioeconómico de la población; para el Gran Buenos Aires, la generación de viajes diarios entre la población de altos ingresos es de 7,17 viajes/día por hogar, contra 5,38 del nivel medio y 4,77 para los más pobres.

En Santiago, una encuesta similar muestra que entre las comunas con mayores tasas de motorización se encuentran también altas tasas de generación de viajes, aunque la relación no sea en rigor absolutamente correspondiente: en Providencia se han contabilizado 4,20 viajes por persona, mientras en Las Condes ese valor es de 2,16, y en Vitacura, de 2,02. En las comunas con menos automóviles, estos valores son de 0,96 en La Pintana, 1,14 en Huechuraba, y 1,25 en Cerro Navia. En São Paulo, las familias con ingresos familiares menores a cuatro salarios mínimos tienen una tasa individual de generación diaria de viajes de 0,59 por persona, mientras los miembros de las que tienen ingresos superiores a los 30 salarios mínimos realizan 2,28 viajes por día; la mayor validez de esta hipótesis queda corroborada en este caso porque en la franja de rentas inferiores, la participación modal del transporte colectivo es del 80%, mientras que en la de altos ingresos el uso del automóvil concentra el 77% de los viajes.

En cuanto a los tiempos de viaje, la información que puede ser reportada corresponde también a São Paulo. Allí puede observarse que en el período entre 1977 y 1987, mientras los tiempos promedios de viaje en autobús crecieron desde 52 a 57 minutos, y los de la combinación metro-tren pasaron de 58 a 71, los viajes en automóvil privado se mantuvieron sin cambio, en 24 minutos.

Todas estas situaciones alientan el uso del automóvil, llegándose a un estado en el cual la movilidad privada crece a ritmos mayores que el crecimiento del parque de automóviles, lo que agudiza la situación antes descrita. Los datos disponibles para algunas ciudades muestran precisamente que el uso del automóvil crece a un

ritmo mayor que el de los otros modos. En particular, en las grandes ciudades el automóvil está captando una parte creciente de los antiguos usuarios del transporte público; es así como la participación del automóvil en la generación de viajes pasó de 39% a 45% entre 1977 y 1987 en São Paulo; de 11,6% a 20,8% entre 1977 y 1991 en Santiago, y de 15,4% a 28,4% entre 1970 y 1992 en Buenos Aires.

#### **d. Un precario sistema de transporte público**

El transporte público de las ciudades latinoamericanas constituye una experiencia positiva ejemplar a nivel internacional, en la medida en que se han desarrollado formas de provisión privada que sin una gran intervención pública han sido capaces de ofrecer un servicio mínimamente adecuado a las expectativas y capacidades de la población, en especial la de menores recursos. Dadas las bajas tasas de motorización en la región, es corriente observar que la participación modal del transporte público, en especial de los buses, oscila entre el 60 y el 80% del total de viajes motorizados.

Sin embargo, este transporte adolece igualmente de una serie de dificultades en su funcionamiento, originadas en los mismos principios históricos y funcionales que han inspirado su gestión. En general, el origen de los sistemas de transporte público se remonta a las iniciativas más o menos espontáneas de algunos operadores innovadores y artesanales, que organizaron servicios de transporte cuando las ciudades llegaban a un umbral de crecimiento que exigía la presencia de un sistema motorizado de carácter colectivo, complementario a la rigidez de los tranvías. Normalmente, los servicios de transporte por buses se superpusieron a los tranvías y suplieron bien las deficiencias de éstos, en especial, una vez que desaparecieron hacia los años cincuenta. Desde entonces, el terreno quedó restringido a los sistemas de buses privados como principales o incluso únicos oferentes del servicio. Algunas pocas empresas públicas de tranvías pasaron a operar buses, pero rápidamente estabilizaron sus servicios concentrando sólo una fracción minoritaria de la demanda de viajes urbanos.

El sistema latinoamericano de transporte público urbano se caracteriza desde entonces por una

gestión claramente artesanal y una propiedad de buses atomizada en gran cantidad de pequeños propietarios de un solo autobús o de menos, y que conviven con pocos empresarios formales. La mayor parte de estos últimos responde también a sus orígenes de pequeños empresarios y a la tradición del sector, practicando una racionalidad operativa y de gestión semejante a la de los primeros. El servicio se organiza a partir de entidades asociativas o cooperativas, con propietarios de buses, que por lo general no tienen individualmente una gran capacidad de decisión sobre el servicio. Cada propietario de un vehículo percibe un ingreso en directa relación con el número de pasajeros transportados por su vehículo y con total indiferencia de la suerte de los otros vehículos de la misma ruta o de la misma empresa.

Esta modalidad de gestión ha sido comúnmente alentada por las autoridades, puesto que les ha permitido tener un sistema de transporte relativamente barato para los usuarios de menores ingresos y no oneroso para el presupuesto público. Un pacto implícito existe entre operadores y autoridades, que otorga a los primeros un amplio margen de iniciativa en su gestión a cambio de un control rígido de las tarifas de parte de la autoridad. Los operadores cuentan así con bastante autonomía en la definición de la calidad del servicio. Las regulaciones y prácticas existentes hasta hoy se derivan más bien de la experiencia acumulada que de una iniciativa autónoma de las autoridades, sobre todo porque la misma experiencia adquirida y las bondades del servicio han justificado que no haya un control estricto en la aplicación de normas y regulaciones.

Este sistema, que normalmente es eficiente desde el punto de vista económico, tiene fuertes potencialidades de desorganización ante la amenaza de factores externos. En el momento actual, la congestión que están sufriendo las ciudades debido a una mayor presencia de automóviles, se ha constituido precisamente en uno de esos factores que perturba el normal desempeño del sistema: el conocido círculo vicioso del transporte, que genera bajas en la eficiencia del transporte público y mayor preferencia por los automóviles, ataca hoy al transporte colectivo latinoamericano de manera aguda. Los buses conocen una reducción de sus velocidades comerciales y una caída de su rendimiento, lo que los lleva a adoptar prácticas que en lugar de corregir la

situación la agravan aún más. Algo similar sucede cuando en periodos de bonanza del negocio, la oferta de buses se incrementa generando en todos los casos una ruda competencia entre operadores.

La fuerte competencia entre los buses en la calle y el gran desorden en la circulación ha generado un efecto magnificado en la congestión, puesto que la competencia lleva a los choferes a practicar formas riesgosas e irracionales de conducción, con fuerte obstaculización del tránsito. Por otra parte, los empresarios de buses buscan reducir sus costos de operación con un creciente descuido del estado de los buses, en especial reduciendo los costos de mantenimiento y de cuidado de los motores, lo que genera una mayor de emisión de contaminantes. En este sentido, no existen esfuerzos internos coherentes para mejorar el servicio, en especial en cuanto a la producción de externalidades: congestión, contaminación y accidentes resultan de una búsqueda de ahorros privados de los empresarios, que se revierten en costos sociales, bajo forma de pérdidas de tiempo, de confort y de vidas. Esta situación está complementada por la práctica de ajustar los costos explícitos a las tarifas, pues la calidad del servicio y la cuantía de externalidades son directamente dependientes de la ecuación financiera de cada empresario.

El sistema de transporte público produce así una gran desorganización de la circulación. La lógica de las decisiones privadas y atomizadas ha promovido en muchas ciudades (Lima, La Paz, Quito, Bogotá, Caracas, México, etc.) la operación dominante de vehículos más pequeños, que ocupan un mayor espacio vial relativo por pasajero y que son menos eficientes. En muchos casos, las grandes vías más congestionadas tienen un componente de congestión creada por el transporte público que no es despreciable.

En muchas ciudades a esta situación se superpone también una sobreoferta de transporte público, lo que ha llevado a reforzar la tendencia a la reducción del tamaño de los vehículos (puesto que el número de pasajeros por bus tiende a caer), y al mantenimiento prolongado de la vida útil de ellos. Lima tiene el caso extremo de contar con una oferta de más de 40.000 buses, pero México no es menos, con una cifra superior a los 60.000 buses, y Bogotá, que cuenta con más de 20.000. En todos estos casos, la predominancia

de buses de tamaño reducido es manifiesta. Estas condiciones no permiten afirmar que en la actualidad se esté produciendo en todas partes un sistema eficiente económica y socialmente sano, sustentable o racional.

### **3. Transporte, desarrollo urbano y uso del suelo**

Es esencial estudiar el transporte urbano como un componente de la ciudad y una función de ella. El transporte urbano se verifica en la ciudad y le sirve, consumiendo su espacio, permitiendo la movilidad de los ciudadanos, creando algunos problemas y resolviendo otros. Por ello, debe estar también conceptualmente ligado de manera indisoluble a la ciudad. Sin embargo, esta situación rara vez se verifica en la planificación del transporte y de la ciudad, sino que por el contrario, se constatan sólo los efectos conflictivos de esta relación, potenciados por la falta de integración analítica y práctica de los planificadores y los gobernantes.

#### **a. La relación entre el transporte y la ciudad**

La función del transporte consiste en garantizar que la accesibilidad de las personas a las distintas actividades se cumpla eficazmente a través de una adecuada movilidad (en términos de tiempo y de costo monetario), por lo que es necesario que exista la adecuada conectividad físico-espacial que la haga posible, neutralizando el efecto negativo de la distancia.

Para materializar estas funciones, el transporte debe auxiliarse al menos de dos instancias físicas principales: por una parte, de un sistema vial que asegure la conectividad entre los distintos espacios o zonas de la ciudad, y por otra, de un sistema de transporte que utilizando la infraestructura vial, permita el desplazamiento de las personas, entre sus lugares de origen y de destino. Mientras el primer sistema ha sido tradicionalmente asumido por la inversión pública, el segundo sistema debe tener tanto componentes colectivos (el servicio de transporte público) como individuales (el automóvil privado), siendo la provisión del transporte público una responsabilidad esencial de la autoridad gubernamental (local o nacional), sea por suministro directo, o delegado a operadores privados.

Se produce así una fuerte interacción física entre la ciudad y el transporte, en la medida en que de acuerdo a la repartición de los usos del suelo urbano, una parte de él debe estar reservada para proveer espacio para la circulación de los vehículos (en un porcentaje que puede variar habitualmente entre un 10 y un 20% del total del espacio urbano según las ciudades). La vialidad, que efectivamente constituye una especie de fractura a la unidad del espacio urbano, se muestra habitualmente como un recurso insuficiente, pareciendo requerir de una participación cada vez mayor de la superficie de la ciudad. Sin embargo, es imposible que se le otorgue todo el espacio que sería deseable, so pena de atentar contra las funciones intrínsecas de la ciudad.

Por otra parte, el crecimiento urbano y el crecimiento económico, como el que ha caracterizado a la región durante los últimos años, van determinando acrecentadas necesidades de desplazamiento de las personas, las que deben ser cubiertas por el sistema de transporte. Un proceso desorganizado de ocupación del suelo a medida que la ciudad crece, hace que las combinaciones entre los orígenes y los destinos de los viajes se tornen cada vez más complejas, y sus soluciones cada vez más difíciles. La lógica de dispersión de la localización de actividades en la ciudad es resuelta de manera contradictoria por el transporte. Mientras se adaptan las condiciones para cubrir estas demandas más complejas, el transporte pierde efectividad y sus rendimientos se hacen decrecientes, y por otra parte, se generan normalmente interferencias al desarrollo de la ciudad, en especial a través de una mayor congestión. Ello es resultado de un crecimiento del parque de buses, de la definición de rutas con trazados más sinuosos y con destino al centro, del aumento indiscriminado de vehículos de mayor edad, etc. Sin embargo, la habilidad del transporte para responder -más mal que bien- a tales exigencias se convierte en una condición altamente positiva para el equilibrio de las actividades urbanas, simultáneamente es alentadora de este tipo de desarrollos y de desorganizaciones urbanas.

#### **b. El transporte y el uso del suelo**

Desde que las ciudades experimentaran un fuerte crecimiento a partir de los años 50, el sistema

de transporte y de infraestructura vial se hizo incapaz de acompañar de manera ordenada un proceso en sí mismo carente de estructura. En estas circunstancias, las ciudades descuidaron un tratamiento integrado de las variables físicas y de flujo, privilegiando a menudo las lógicas sectoriales, aparentemente menos costosas en el corto plazo, pero que han implicado una fuerte acumulación de ineficiencia y de mayores costos en el largo plazo.

En esencia, el agudo crecimiento poblacional y la expansión de la superficie de las ciudades se ha producido por tramos aislados, habitualmente sin secuencia ni planificación. Urbanizaciones nuevas que se instalan dentro del área urbana, interrumpiendo la vialidad estructurante de la ciudad; otras, que se extienden más allá del área construida, tienen difícil accesibilidad; grandes áreas quedan conectadas por una o pocas vías al resto de la trama urbana. La fluidez en estas condiciones se ve profundamente afectada.

Además del impacto natural en los costos, debido al crecimiento en las distancias y en los tiempos de viaje, las rutas de transporte deben adaptarse haciéndose más sinuosas y transitando en sus extremos por vías sin pavimentar. Para responder a este hecho, el sistema de transporte público, responsable por la realización de la mayoría de los viajes urbanos, se torna más artesanal e inorgánico, como única fórmula relativamente eficiente de asegurar su expansión limitando razonablemente el alza de sus costos de operación.

Los servicios de transporte público van sirviendo las nuevas zonas, generalmente de baja densidad, para trasladar viajeros a sectores centrales de la ciudad. La frecuencia de los servicios queda definida por las exigencias de paso por las zonas centrales, y por las expectativas de tiempos de espera de los nuevos residentes usuarios del transporte público. Como habitualmente se trata de servicios que se extienden individualmente, sin ninguna programación central y sin criterios de integración, las empresas deben ofrecer una calidad de servicio que sea atractiva para los vecinos, de manera de impedir que lleguen otras líneas de transporte a competir por esa demanda (el clientelismo barrial es una variable muy importante para entender la expansión del servicio de transporte público urbano en la región). Este fenómeno, multiplicado por cuantas

nuevas urbanizaciones se hagan en la ciudad, genera la confluencia de numerosas líneas desde la periferia hacia el centro y un sobredimensionamiento de las unidades del parque, lo que es resuelto con unidades de menor tamaño, puesto que éstas permiten asegurar frecuencias más altas y competitivas sin aumentar significativamente la capacidad de transporte. La congestión crece debido a un exceso absoluto de vehículos en las vías y a una reducción en la capacidad de transporte por vehículo, en especial en las arterias de penetración y en el propio centro.

La expansión urbana, que sigue tradicionalmente trazados similares en todas las ciudades, asigna a los ejes radiales de penetración el doble papel de vías emplazadoras de actividad intensa con variedad de usos, y de vías de circulación también intensa, mientras que los centros se potencian como zonas de atracción de viajes. En condiciones en que la mayor parte de los viajes urbanos se dirigen o pasan por el centro, se sobreutiliza la vialidad radial, en primer lugar, porque son las vías mejor configuradas para los viajes motorizados, también porque para el transporte público el paso por el centro es una condición importante de rentabilidad del servicio. De esta forma, se crean corredores de alta intensidad de tránsito, donde se produce una confusión de flujos pues deben competir por el uso de las mismas vías vehículos que tienen distinta vocación.

A todo esto hay que agregar la segregación urbana, que genera zonas más o menos dinámicas en función de los niveles de ingreso de la población que allí se concentra, y que juega un rol de reforzamiento en la desarticulación de los flujos, al dotar a la ciudad de manera discriminada y desigual de recursos y de infraestructura, generando también diferenciación en el uso de las vías, en las actividades urbanas y en la integración de la trama vial, reproduciendo las condiciones de esta misma segregación, y fenómenos particulares para cada zona: congestión por exceso de vehículos en las zonas de altos ingresos, congestión por mala calidad y escasez de vialidad en las de menores ingresos.

### c. La vialidad y la ciudad

Las vías constituyen el soporte de la conectividad y de la accesibilidad espacial. Son también

vectores de urbanización de nuevas áreas, permitiendo que se generen por un lado los procesos de expansión urbana y de descentralización de la ciudad, pero permitiendo simultáneamente también una mayor centralidad, al facilitar la accesibilidad entre las nuevas zonas y el centro.

Desde el punto de vista de la infraestructura vial urbana, los comportamientos analizados antes respecto a las modalidades de crecimiento de la ciudad son determinantes en la forma y la calidad de la trama. Se constituye en las ciudades una estructura radial a partir del centro, induciendo así la estructura de viajes antes descrita.

En general, en los procesos de planificación urbana, la vialidad es considerada como un elemento del diseño urbano, concebido en una manera estática, tendiente a definir el ancho de las vías, pero sin reconocer necesariamente sus atributos como red ni como soporte de los flujos. En realidad, existe una fuerte contradicción entre la concepción estática y dinámica de las vías. Ello es especialmente grave cuando se constata que el ancho vial no es más que un dato entre varios para determinar las capacidades de flujo. Habitualmente para la planeación urbana, el resto de las variables son prácticamente ignoradas.

Es común además la práctica de concebir la vialidad, desde el punto de vista de la planeación urbana, simplemente como el complemento y el límite entre el espacio público y el espacio privado, con una visión estrictamente limitada a los frentes de los predios. Esta situación ha provocado que no se prevean las adecuadas reservas de espacio para dar cabida no sólo a los flujos generados en sus frentes, sino también, y de manera especial, a la conexión con otras áreas. Ello afecta igualmente la capacidad de gestión de la circulación, en la medida en que las calles conocen rupturas de sus líneas de diseño (por ejemplo, cambios en sus anchos de vías) según la época y las condiciones en que los tramos se construyen.

Otro aspecto importante se refiere al estado de la red vial. En general, ha sido tradicional el disponer de fondos para inversiones viales, pero raramente se prevé la reserva de recursos para el mantenimiento de la red. Esto ha sido causa de situaciones de deterioro vial que a veces se toma irreversible, exigiendo finalmente recursos más elevados que los que se hubieran gastado

en un plan normal de mantención vial. El deterioro vial es una causa importante de congestión, dado que limita las velocidades de circulación, obliga a maniobras irregulares, y reduce en la práctica la oferta de vías.

Bajo todas estas condiciones, tanto el diseño vial como la vialidad propiamente tal generan fuertes impactos ambientales que afectan a la ciudad y a sus ciudadanos. Está por una parte el efecto barrera de las vías, que han generado rupturas espaciales entre un lado y otro de la calle, resultado del ancho de las vías y de la intensidad de los flujos que allí se producen; en segundo lugar, a medida que las calzadas han sido ensanchadas para dar cabida a los flujos crecientes que demandan mayor espacio vial, las aceras han sido consecuentemente reducidas, dificultando la circulación peatonal, y especialmente haciéndola más insegura.

#### **4. El transportes y las externalidades**

##### **a. La contaminación atmosférica y sus efectos**

El transporte es una de las principales actividades productoras de contaminación atmosférica en las ciudades. Aproximadamente el 50% del total de emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno, producto del consumo de combustibles fósiles, provienen de los motores de bencina o diesel. En las calles altamente congestionadas, el tránsito vehicular puede ser responsable de niveles de hasta el 90 y 95% del monóxido de carbono en el aire, de entre el 80 y el 90% de los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, del 80 a 90% del plomo en el aire, y de proporciones similares del dióxido de carbono, de los componentes orgánicos volátiles (COV), de las partículas diesel y de los clorofluorocarbonos (CFC), todos ellos con comprobados graves efectos sobre la salud de las personas y el medioambiente.

Los efectos de esta situación son preocupantes, puesto que innumerables estudios en seres humanos y animales demuestran las consecuencias que estas emisiones tienen en la salud de las personas.

El monóxido de carbono, por ejemplo, gas invisible e inodoro, al infiltrarse en la sangre interrum-

pe el flujo sanguíneo, provocando una sobreexigencia al funcionamiento cardíaco, afectando especialmente a las personas que padecen de deficiencias cardíacas, a los niños antes de nacer y a los ancianos.

El dióxido de nitrógeno afecta las funciones respiratorias disminuyendo la resistencia a las infecciones, aumentando la obstrucción de las vías respiratorias y disminuyendo el funcionamiento pulmonar, provocando incluso en cortas exposiciones catarros, bronquitis y tos, especialmente a los niños. Los óxidos de nitrógeno participan también en la formación de un grupo de compuestos conocidos como oxidantes fotoquímicos y forman parte de la lluvia ácida. Finalmente, como resultado de transformaciones secundarias en la atmósfera, se convierten en nitratos, aumentando la concentración de partículas en el aire.

El plomo reviste particular gravedad, ya que la exposición prolongada, incluso en muy bajas concentraciones de este producto, produce daños neurológicos graves, en especial, en las épocas de crecimiento de los niños. Un estudio realizado en 1988 en Ciudad de México, encontró que más de un 25% de los recién nacidos tenía concentraciones de plomo en la sangre suficientemente altas como para deteriorar su desarrollo neurológico y fisicomotriz. Otros estudios realizados en Norteamérica, Europa y Australia han demostrado que la exposición a elevadas concentraciones de plomo en la infancia produce un detrimento intelectual, daños neurológicos y afecta el metabolismo celular.

El transporte es también crecientemente responsable de la presencia de ozono en la atmósfera, uno de los oxidantes fotoquímicos que se forman a través de una reacción química entre el óxido de nitrógeno e hidrocarburos, en presencia de luz solar. Los vehículos motorizados son la principal fuente de ambos precursores de estos contaminantes. El ozono causa irritación de los ojos, de las vías respiratorias, tos y malestares torácicos, dolencias en las vías respiratorias superiores, aumenta los ataques de asma y disminuye la función pulmonar.

Otro grave efecto contaminante del transporte urbano es la producción de partículas. Recientes estudios ponen en evidencia la relación entre la concentración de material particulado y las muer-

tes prematuras. Por ejemplo, en un estudio realizado en Estados Unidos, se hizo un seguimiento de 552.138 personas adultas que residían en 151 ciudades, durante siete años, demostrando que los residentes de las áreas más contaminadas enfrentaban un riesgo de muerte prematura superior entre un 15 y un 17%, al de las ciudades menos contaminadas. Las más peligrosas son las partículas de diámetros menores a los 10 micrones, las cuales pueden ser fácilmente respiradas y llevadas a los pulmones, con los consiguientes daños broncopulmonares. Además muchas de ellas tienen comprobados efectos cancerígenos. Desde fines de los 70, los datos epidemiológicos de ciudades de Estados Unidos sugieren consistentemente que la contaminación atmosférica causa entre 30.000 y 60.000 muertes por año, lo cual representa entre un 2 y 3% del total de muertes.

## **b. El sobreconsumo de energía**

El transporte consume globalmente el 20% de toda la energía producida, de la cual, entre un 60 y 70% es destinada a la movilización de personas. Dado que la principal fuente de energía para el transporte motorizado es el petróleo, esto determina que cerca de la mitad del petróleo mundial sea consumida por el sector transporte.

Las tendencias indican que el consumo energético del transporte crecerá, tanto en países industrializados como en aquellos en vías de desarrollo. Entre 1971 y 1992 dicho consumo creció a una tasa promedio de 2.7% anual, más rápido que el consumo de otros sectores, y de acuerdo con las proyecciones de crecimiento del parque vehicular mundial, esta tasa podría incluso llegar a ser mayor, sobre todo en aquellos países en rápido proceso de crecimiento económico. En América Latina, por ejemplo, el consumo energético para el transporte está teniendo una participación creciente dentro del consumo total, superior incluso a las tasas de crecimiento de su producto.

El consumo energético, especialmente de petróleo, tiene fuertes consecuencias ambientales, como ya se ha visto, contribuyendo tanto a la contaminación local como global, pero constituye igualmente un tema de relevancia económica, puesto que afecta el equilibrio fiscal para aquellos países que importan recursos energéticos, y

es un tema de relevancia ecológica igualmente, pues se trata de un recurso natural no renovable, con demanda en expansión. Una buena parte de este consumo excesivo de recursos petrolíferos es causada por el uso intenso de las soluciones individuales para la movilidad, concretamente del automóvil privado, que consume diez veces más energía por pasajero/kilómetro que un autobús estándar.

### c. Los accidentes

La mayor cantidad de vehículos en circulación, la misma congestión que crece y la práctica de mayores velocidades de circulación tienen un rol significativo en las causas que generan los accidentes automovilísticos en las ciudades. Actualmente, las muertes por accidentes de tránsito están entre las tres principales causas de muerte a nivel mundial. El mayor número de vehículos exige una mayor pericia en la conducción y pone a prueba más a menudo la calidad técnica de los automóviles; por otra parte, la oferta de automóviles se concentra cada vez más en vehículos de mayor potencia para sus consumidores, ávidos de mayores velocidades de desplazamiento para adaptarse mejor a la congestión.

De igual modo, existen las presiones del "lobby" de los automovilistas, que se expresan entre otras cosas, en el logro de aumentos graduales de las velocidades máximas permitidas en ciudad, las que muchas veces se conceden, por ejemplo, en las ciudades de América Latina, sin que medie ningún tipo de habilitación en las calles -muchas veces de carácter residencial- para soportar flujos más rápidos, aumentando así considerablemente el riesgo de accidentes.

La información sobre accidentes en las ciudades latinoamericanas es definitivamente escasa, inaccesible y generalmente de mala calidad; ello ya es un hecho demostrativo de la débil importancia que se le ha conferido a este problema en la región. Si se analizan las pocas estadísticas disponibles, se constata una situación que es al menos alarmante y que ha sobrepasado el límite de lo tolerable: en Colombia se producen anualmente más de 500 muertes en accidentes de tránsito por cada 100.000 vehículos existentes; en Chile este valor llega a más de 200, en Argentina a más de 150, y en Brasil a un valor ligeramente inferior a este último. Estas cifras deben compararse con las de Suecia (14,4 cada 100.000 vehículos), Holanda (19,7) y USA (21,2).

## 5. Síntesis de los problemas

La congestión vehicular, signo principal de los problemas actuales del transporte latinoamericano y asociada principalmente al uso del automóvil privado, tiene como consecuencia fundamental la pérdida de calidad de vida en las ciudades. Sus efectos más significativos son la contaminación atmosférica y acústica, la descomposición y ruptura del espacio urbano, los accidentes y el sobreconsumo de energía.

El uso del automóvil está asociado al crecimiento urbano. El crecimiento poblacional y de la superficie urbanizada provoca una prolongación de los viajes en tiempo y en distancia. El servicio de transporte público sufre así un mayor deterioro y degradación, resultado del aumento de los costos de operación asociados a velocidades comerciales más reducidas, a viajes más largos y a una menor densidad de pasajeros transportados por kilómetro; el automóvil refuerza su imagen alternativa, al ofrecer mejores condiciones de comodidad y de tiempos de viaje.

Aunque es evidente que en nuestros países no todos pueden aspirar a la propiedad del automóvil particular, éste se va haciendo cada vez más accesible a mayores grupos de población, sea porque los precios relativos de los vehículos se reducen, o porque los ingresos de algunos gozan de un crecimiento regular.

Al perder progresivamente la demanda de la población de mayores ingresos, el transporte público reduce sus niveles de calidad, mientras que la competencia vial de los automóviles produce nuevos aumentos en sus costos de operación, los que sólo pueden combatirse a través de un nuevo deterioro del nivel de servicio. Esto resulta de la mayor flexibilidad de esta variable y de las dificultades para aumentar las tarifas debido a las características socioeconómicas de la población que predominantemente utiliza este servicio.

Las exigencias de vialidad, que crecen con el aumento del parque y la circulación de los vehículos, se hacen más complejas y más caras. El estado central o los gobiernos locales deben construir más vías y ampliar las existentes. Los mayores flujos obligan a expandir la vialidad a nuevas zonas periféricas, a segregar vías y cruces, y a reforzar las carpetas de rodado de las calles. Lo mismo sucede con la necesidad de implementar sistemas más complejos de gestión y control de tránsito y de señalización.

La ciudad sufre las consecuencias de esta situación. De más en más, nuevos espacios son convertidos en calles, reduciendo las áreas construidas o las verdes; las calles se vuelven verdaderas barreras físicas a la integración espacial y social; los desplazamientos a pie son más difíciles, los centros reducen cada vez más sus aceras y los flujos se hacen más intensos.

La contaminación es uno de los fenómenos que más impacta las ciudades. La emisión de gases y de partículas está directamente asociada al crecimiento del flujo vehicular y de la congestión, tornándose grave en ciudades con condiciones desfavorables (como sucede en México, São Paulo y Santiago); el ruido de los automóviles se hace insoportable, en especial en las zonas de mayor atracción de viajes.

Las tasas de accidentes y de mortalidad debidas a la circulación de los autos se hace mayor, siendo en la actualidad una de las tres primeras causas de muerte a nivel mundial. Es que con el desarrollo de los vehículos y la búsqueda de reducción de los tiempos de viaje, las velocidades de circulación han aumentado mucho más de lo que la mayor intensidad de flujos vehiculares y la cercanía entre automóviles y peatones puede soportar.

Por último, la solución del automóvil ha hecho evidente el desperdicio de energía, generalmente escasa y no renovable. Los consumos por viajero por distancia recorrida se hacen cada vez mayores, dado la menor cantidad de personas que viaja por vehículo y la mayor dimensión de los motores, evidenciando una irracionalidad del transporte urbano respecto a los esfuerzos que

debieran hacerse para asegurar el funcionamiento urbano.

## 6. Experiencias destacadas

A pesar del tono pesimista con que hoy es inevitable analizar el transporte urbano latinoamericano, cabe destacar experiencias que a nivel internacional han logrado mostrar resultados importantes en diversas materias que constituyen los problemas focales del sector. Interesa aquí destacar algunas de ellas, en especial, en términos de demostrar que existe factibilidad de corrección, cuando existen fuertes voluntades de intervención, marcos organizativos e institucionales adecuados y una adecuada apreciación de las negativas consecuencias sociales, económicas y ambientales que la mantención de la actual situación puede provocar.

### a. Las políticas anticontaminación de los Estados Unidos

Desde 1960, en los Estados Unidos se ha puesto en práctica un programa destinado a reducir las emisiones de los vehículos y mejorar la calidad del aire. Lo interesante a destacar es que este programa ha combinado diversos tipos de acciones, incluyendo la introducción de gasolina sin plomo, estándares más restrictivos para vehículos nuevos, inspección de vehículos usados y el uso de gasolina reformulada y de baja volatilidad. En el curso de los pasados 25 años las tasas de emisión para automóviles en carreteras ha disminuido significativamente, a pesar del fuerte incremento de los vehículos/kilómetro circulados, debido al crecimiento absoluto del parque en 50 millones de automóviles adicionales.

**TENDENCIAS DE LAS EMISIONES  
EN ESTADOS UNIDOS 1970-1990**  
(pasajeros por vehículo, en tm por año)

	Monóxido de carbono	Hidrocarburos	Oxidos de nitrógeno
1970 REAL	67,9	8,87	4,36
1990 REAL	26,9	2,65	2,34
1990 POTENCIAL*	112,0	14,6	7,2

\* Lo que hubiera ocurrido si los controles de contaminación no hubieran sido puestos en los autos durante ese período.

Fuente: Michael Walsh.

A estos valores puede agregarse la disminución de las emisiones de plomo, que entre 1970 y 1993 cayeron desde 171.960 ton a 1.380.

La combinación de medidas dirigidas a los propietarios de vehículos, para obligar a una adecuada mantención, con aquellas dirigidas a los productores y distribuidores de combustibles, para mejorar la calidad de estos productos, y de medidas dirigidas a la industria automotriz, para favorecer diseños tecnológicos más eficientes y menos nocivos, ha demostrado ser bastante efectiva. Este programa ha estado dirigido principalmente a la reducción de emisiones peligrosas, pero no ha pretendido disminuir el uso del automóvil en los desplazamientos cotidianos, sino que ha seguido la tendencia dominante en el país, fuertemente orientada a la motorización privada.

California del Sur ha tenido el programa más agresivo de control de emisiones de vehículos motorizados en el mundo en los últimos 40 años. Los resultados son destacables, pues entre 1955 y 1993, las concentraciones de ozono se redujeron a la mitad, y el número de días en que los estándares de ozono fueron superados cayeron en un 50% entre 1976-78 y 1991-93. El número anual promedio de días en que los estándares de monóxido de carbono fueron superados, cayeron de 30 a 4,3 en este mismo período. Los niveles de plomo son ahora 98% más bajos que a principios de los 70. Es importante destacar que este logro se consiguió en un período especialmente expansivo de la economía californiana. Este ejemplo refuerza en ese sentido la factibilidad de realizar acciones efectivas aun en el contexto de un crecimiento económico sostenido y de expansión de los ingresos de la población.

#### **b. Tarificación y fiscalidad contra la congestión en Singapur**

Entre los países asiáticos, Singapur es frecuentemente considerado como un modelo en lo que a políticas de control de la congestión se refiere, las cuales son muy diferentes a las aplicadas en Estados Unidos y Europa. Dichas políticas se componen de cuatro acciones simultáneas: planificación sistemática de los usos de suelo, construcción de una extensa red vial, sistemas de transporte público integrado, y control del crecimiento y utilización del parque vehicular.

El control del parque vehicular se consigue a través de fuertes aumentos en los costos de la propiedad de un automóvil y en la práctica de la tarificación vial, consistente en el pago de un peaje por ingresar a un área restringida del centro de la ciudad.

En lo que se refiere a las tasas por propiedad de automóviles, los propietarios deben pagar un impuesto de importación de 45% sobre el precio del auto en el mercado, un arancel de registro de US\$ 1.000 por auto privado y un arancel adicional de registro de 150% del precio. Además, el parque se encuentra congelado, de manera que sólo se otorga un limitado número de permisos de circulación por semestre (en función de la ampliación de la oferta vial), los cuales son licitados al mejor postor.

La importancia de estos factores reside en especial en la necesidad de insistir que en Singapur la tarificación vial es sólo un instrumento de muchos que se aplican para combatir la congestión. En particular, ni siquiera entre los mecanismos económicos la tarificación es el más importante, puesto que si se considera un vehículo de un valor de US\$ 12.000 con 5 años de vida útil, su propietario deberá pagar tasas a la propiedad del orden de US\$ 25.000, mientras que por peajes urbanos pagados diariamente durante el mismo lapso de tiempo sólo deberá cancelar US\$ 3.900.

#### **c. El transporte y el uso del suelo en Curitiba**

Desde mediados de los años 60 se comenzó en Curitiba un proceso de planeación del uso del suelo estrechamente vinculado al desarrollo de la vialidad y el transporte. Con el Plan Director de Uso de Suelo de esos años, se determinó en primer lugar la necesidad de detener el crecimiento concéntrico de la ciudad, debido precisamente al impacto sobre la estructura de viajes y a la congestión que se generaba en las zonas centrales. Lo que se propuso entonces fue una estructura longitudinal de la ciudad, donde en torno a un eje central (llamado eje estructural) que corre de norte a sur, se concentraron los usos y constructibilidades más altas, mientras que estos atributos decrecían desde el eje hacia el exterior. A lo largo del eje se conformó una vía central de tránsito intenso, con pistas centrales para la cir-

culación de buses y pistas laterales para automóviles. A una cuadra de distancia a cada lado de este eje, se habilitaron vías llamadas rápidas, una en cada sentido de circulación.

El sistema de transporte se organizó entonces según esta misma estructura. Se crearon a principios de los 70, rutas troncales que circulaban sólo a lo largo del eje, con alta capacidad de transporte, mientras que para el resto de la ciudad se habilitaron rutas de menor capacidad, cuya función era alimentar las rutas troncales del eje central. Se crearon además rutas interbarrios, que tenían como característica el evitar pasar por el eje central, ofreciendo servicios periféricos para alimentar los viajes con origen y destino en los barrios.

Este sistema de transporte público descansa sobre dos bases muy importantes. La primera es que existe un sistema de caja única, es decir, que toda la recaudación de los buses es concentrada por una empresa (de propiedad pública pero

autónoma), que luego reparte a las empresas de transporte, según el parámetro de kilómetros recorridos, lo que evita entonces que las rutas troncales sean más rentables que las otras. Adicionalmente, se desarrolló, hacia fines de los 70, un sistema de integración física y tarifaria, que permite a un pasajero con origen en zonas de baja densidad acceder al centro combinando rutas alimentadoras con rutas troncales con mucha facilidad y sin pagar doble pasaje. Por último, cuando creció la demanda y la ciudad, se instauró un sistema de buses expresos articulados en las vías rápidas, que a través de un sistema ágil de acceso y salida de los pasajeros, ofrece una alta capacidad de transporte.

En esta ciudad, que hoy tiene un tamaño de poco menos de un millón de habitantes, se ha logrado así un transporte eficiente, operado totalmente por empresas privadas, y regulado y planificado por la autoridad municipal, que tiene una adecuada relación con el desarrollo de la ciudad, presente y futuro.

## Referencias

- Barat, Josef** (1991): "Transporte e energia no Brasil", Bertrand Brasil, Río de Janeiro.
- Braga, J.C. y A. C. Agune** (1979): "Os transportes na política econômica. Brasil, 1975/79" FUNDAP-CLACSO, São Paulo.
- Brasil: ANTP** (1996): "Projeto Transporte Humano", ANTP, São Paulo.
- Brennan et al.** (1993): "Urban transport deregulation and the evolution of mobility in Buenos Aires", Actas de la CODATU VI, Túnez.
- Brizzi, Julio** (1991): "Ahorros energéticos en el transporte urbano de la Argentina", Actas del V Congreso Latinoamericano de Transporte Público, Santiago, noviembre.
- Chile: Sectra** (1991): "Encuesta origen destino de viajes del Gran Santiago 1991".
- Duarte Epaminondas y Emilia Hiroi** (1990): "A mobilidade na Região Metropolitana de São Paulo", Actas de la CODATU V, São Paulo.
- Fernández, D, J. Helne, O. Figueroa, J. D. Ortúzar, V. Basauri, Coloquelo EURE** (1993): "Vías Elevadas para Santiago: ¿Una Opción Válida?", Revista EURE, Vol. XIX, N° 56, Santiago, marzo.
- Fagnani, Eduardo** (1986): "Financiamento do transporte coletivo urbano no Brasil" Cuadernos Fundap N° 12, São Paulo.
- Figueroa, Oscar** (1993): "Transportation and the Environment in Santiago de Chile", The Urban Age, Vol. 2, N° 1, Washington, otoño.
- Figueroa, Oscar** (1993): "Urbanismo, vialidad y transporte: los planos reguladores y el transporte urbano", VI Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Santiago de Chile.
- Figueroa, Oscar (ed.)** (1995): "Transporte y Municipio. Rol de las Municipalidades en la Gestión del Transporte y del Desarrollo Metropolitano". Municipalidad de Santiago, Santiago.
- Flora, John** (1995): "Gestión de la motorización y del medio ambiente urbano", en O. Figueroa, op. cit.
- Hohmann, Claudio y Oscar Figueroa** (1993): "Análisis comparativo de las experiencias de desarrollo urbano y su impacto sobre el transporte en las ciudades de Santiago y Curitiba", VI Congreso

Chileno de Ingeniería de Transporte, Santiago de Chile.

**Mella Márquez, José María (Coord.)** (1992): "Transporte y Medio Ambiente", MOPT Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones, Madrid.

**Orfeull, Jean-Pierre** (1993): "Éléments de prospective transport-énergie-environnement dans les pays en développement", INRETS, Arcueil.1993

**Serageldin, Ismail et Richard Barrett:** "Environmentally sustainable urban transport. Defining a global policy", Banco Mundial, Washington, s.d.

**Vasconcelos, Eduardo** (1993): "Os ônibus, os automóveis e as classes sociais: limites da política de transporte urbano no Brasil", Revista dos Transportes Públicos ANTP, Nº58, São Paulo, 1er. trimestre.

**Walsh, Michael** (1995): "Gestión de los problemas ambientales de la motorización", en O. Figueroa, op. cit.

**The World Bank** (1996): "Sustainable Transport. Priorities for Policy Reform", The World Bank Publication, Washington.

**The World Resources Institute** "World Resources 1996-97" Oxford University Press, New York, 1996.