

## DESARROLLO URBANO Y CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA<sup>1</sup>

Salvador Carrillo Regalado

### INTRODUCCIÓN

Resulta de interés tratar aspectos problemáticos del ámbito urbano cuando en un estudio de caso particular se intenta profundizar en su conocimiento y aportar elementos para un análisis comparativo posterior. Se ha elegido la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) cuyas características espaciales, sociodemográficas y económicas actuales se han conformado prácticamente en las últimas cuatro o cinco décadas, por lo que es posible decir que su crecimiento en todos los aspectos ha sido explosivo, como en la generalidad de las grandes ciudades de América Latina.

Analizar contaminación y transporte urbano de pasajeros implica necesariamente abordar, de entrada, las consideraciones generales del desarrollo y, más propiamente, del desarrollo urbano. La rápida urbanización de México, basada en un modelo económico, social y territorial muy concentrado, impidió en la etapa inicial de industrialización (un periodo de rápido crecimiento sostenido de 1940 a 1970) el surgimiento de una base urbana amplia, o sea de un sistema nacional diversificado de centros urbanos medios regionales.

La presencia política, administrativa y económica detentada históricamente por las más grandes ciudades de México hasta antes del inicio del periodo industrializador moderno, fue factor determinante para su crecimiento posterior, que acentuó el centralismo político y económico junto con la concentración en su territorio de la población y las actividades económicas como una de sus consecuencias naturales. Esto derivó en una dinámica acumulativa de crecimiento de los centros urbanos privilegiados (con la ciudad de México a la cabeza), lo cual constituyó el principal obstáculo a las políticas de planificación urbana y regional que se diseñaron en las décadas de

los años setenta y ochenta. Aparentemente dichas políticas tenían en el fondo una finalidad discursiva e ideológica pues en general, tanto a nivel nacional como del estado de Jalisco, no sirvieron para evitar la concentración urbana; los flujos de inversiones públicas y privadas se dirigieron masiva e indefectiblemente a los grandes centros metropolitanos, a pesar de los programas de estímulos fiscales y financieros y de la creación de parques industriales diseminados en varias ciudades medias y pequeñas (Aguilar, 1993).

La actual área urbana de la ZMG alcanza una extensión de casi trescientos kilómetros cuadrados, sobre todo en los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Con una población de casi tres millones de habitantes, la ZMG constituye una de las diez ciudades más grandes de América Latina, la segunda concentración urbana de México y el principal centro articulador de una vasta región en el occidente del país; en su contexto regional, la ciudad centraliza las comunicaciones, el comercio y los servicios.

Como resultado de un proceso continuo de concentración poblacional en la ciudad de Guadalajara habita el 55 por ciento de la población de Jalisco, extiende su atracción migratoria sobre varios estados del occidente del país (Winnie, 1984) y genera el 90 por ciento del valor agregado censal del estado.

Por otra parte, las expectativas a mediano y largo plazos para la ZMG y su región inmediata son de crecimiento sostenido, a causa de los siguientes factores: 1) su localización geográfica, que favorece la centralización de funciones económicas y de las comunicaciones; 2) su estructura económica diversificada, con un sector manufacturero dinámico que presenta ventajas locacionales para orientarse hacia la producción de bienes intermedios y de capital (Camarena, 1992); 3) su provisión de mano de obra calificada y relativamente barata, que compensa la



baja productividad en el sector manufacturero con respecto a este mismo sector en las zonas metropolitanas de México y Monterrey (Camarena, 1992); 4) su amplia infraestructura física y de equipamiento urbano, la existencia de reservas de suelo urbano y recursos naturales (SEDEUR, Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara, 1991); 5) así como su amplio mercado regional en el occidente y noroeste del país, que la convierten en sitio propicio para la localización de nuevos asentamientos industriales y la ampliación de los existentes, estimulado también por el tratado de libre comercio.

Lo anterior indica que es difícil desconcentrar Guadalajara, pues las ventajas que ofrece la ciudad para la mayoría de las empresas constituyen fuertes atractivos de localización. Sin embargo, a nivel de la región occidente (comúnmente reconocida como su área interestatal de influencia socioeconómica y demográfica) se perfila una serie de ciudades medias como centros alternativos de localización de actividades con respecto a la ZMG, y que podrían estar induciendo en ella un menor ritmo de crecimiento. De hecho, estas ciudades medias, en conjunto,

registran un crecimiento demográfico superior al de la ZMG a partir de 1980.<sup>2</sup>

Por otra parte, el cambio en la política macroeconómica nacional hacia un modelo de crecimiento basado en la liberalización y la apertura externa, puede desatar fuerzas territorialmente desconcentradoras de las actividades, tales como, más facilidades a la internación de los flujos de capital externos, mayor intercambio internacional de productos, más estímulos a la inversión en maquila, etcétera. De esta forma el cambio en la orientación de la producción nacional hacia una mayor participación en los mercados de Estados Unidos y Canadá, por ejemplo, puede implicar cambios en las prioridades de localización industrial, para ubicar las factorías fuera de las zonas metropolitanas.

En suma, es razonable esperar en los años por venir un crecimiento más estable o cada vez más lento de la población de la ZMG, como lo indican los datos censales,<sup>3</sup> pero con un crecimiento espacial de la mancha urbana todavía rápido como resultado de un supuesto crecimiento económico y del ingreso personal de la población, que podría dar cauce a una demanda ahora reprimida, de mayores espacios urbanos para vivienda y equipamiento de los que, actualmente tiene un gran déficit (Arroyo, Velázquez, Verduzco y Camarena, 1992)

Lo anterior constituye el marco de referencia en el que se da la dinámica de crecimiento de Guadalajara, el cual muestra que si bien existen posibilidades de desconcentración y evidencias de un menor ritmo de crecimiento, en general, los problemas se tornan más complejos; por ejemplo los relacionados con la estructura del uso suelo y los problemas concernientes al transporte y la contaminación ambiental en la ZMG. Esto implica que las soluciones integrales que se planteen para abordar la problemática de la ZMG, deben provenir, del análisis y manejo de los diversos elementos internos de la ciudad y de propuestas de promoción de desarrollo regional y desconcentración metropolitana.

No obstante que el producto nacional bruto y el nivel de vida de los países en desarrollo como México es inferior al de países industrializados, unos y otros

sufren los mismos problemas de transporte y contaminación del aire, pero no son comparables por las diferentes condiciones en que se generan. El proceso explosivo e irreductible de la urbanización de América Latina, del que forma parte la ZMG se ha enfrentado a grandes limitaciones presupuestales para dotar a los centros urbanos de la infraestructura de transporte, a lo que se agrega la ausencia de planificación de la urbanización (Joumard, 1991).

Es común observar como postura de algunos analistas y de los responsables de las políticas de desarrollo urbano que consideren a la urbanización acelerada como uno de los principales obstáculos para la organización de los sistemas de transporte. Cuestionan, en una posición extrema, al transporte de vehículos particulares, dados los fuertes gastos que origina el explosivo incremento del parque vehicular y sus secuelas en el deterioro del ambiente y del transporte público, pues limita la movilidad de la mayor parte de la población. Al respecto argumentan que se da un desplazamiento por día por persona en el tercer mundo, contra cerca de tres en Europa; solamente 10 por ciento de los desplazamientos se hacen por un motivo diferente a la asistencia a la escuela o al trabajo en América Latina, mientras que en Europa alcanza al 60 por ciento (Hassan y Kracke, 1980).

Las políticas urbanas puestas en práctica en México se han dirigido principalmente, por una parte, a dotar a las grandes metrópolis de equipamiento e infraestructura de transporte, cuyas capacidades han sido recurrentemente sobrepasadas por la dinámica demográfica y el crecimiento vehicular; por otra parte, dichas políticas han intentado también controlar el crecimiento de las metrópolis tomando medidas de desconcentración y desarrollo regional, pero sin limitar voluntariamente el incremento de los servicios urbanos en las grandes ciudades, pues en éstas es donde la participación política es mayor. A ello se debe que las políticas desconcentradoras no hayan tenido éxito; sin embargo, gracias al cambio en la política económica (de liberalización y apertura externa), al fortalecimiento socioeconómico de las ciudades medias y a las crecientes deseconomías de aglomeración en las grandes zonas metropolitanas de México, es posible suponer que se propiciarán nuevas condiciones que favorecerán la desconcentración te-

rritorial y la estabilización del crecimiento metropolitano en los primeros años del siglo venidero.

### CONTAMINACIÓN Y TRANSPORTE EN LA ZMG

En cuanto a infraestructura vial, la de la ZMG es insuficiente. De un total de 37 avenidas que presentan gran flujo vehicular, 8 por ciento circulan alre-

FLUJOS VEHICULARES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS (horas de mayor tráfico) 1993		
Avenidas	Número de vehículos por hora	Subtotal
<b>Circulares</b>		
Periférico	1 750	
Circunvalación	2 500	
Patria	2 917	7 167
<b>Norte - sur</b>		
Colón-Federalismo	4 139	
Constancia-Aquiles Serdán	4 000	
López Mateos	3 859	
Gobernador Curiel-		
Calzada Independencia	3 587	
16 De Septiembre-Alcalde	3 550	
Américas-Unión	3 450	
Mariano Otero-Chapultepec	2 974	
Mariano Bárcenas-8 de Julio	2 293	
Calzada del Ejército-		
Belisario Domínguez	1 899	
Ejido-Felipe Ángeles-		
José María Narváez	1 713	
Mota Padilla-Basilio Vadillo	1 467	
Irineo Paz-Juan de Dios Robledo	1 081	
Yaquis-Acueducto		34 012
<b>Oriente - poniente</b>		
Lázaro Cárdenas	4 656	
Ávila Camacho-Laureles-		
Carretera a Tesistán	4 462	
La Paz-Cuitlahuac-		
Marcelino García Barragán	3 789	
Vallarta-Juárez-Javier Mina	3 527	
Miguel Blanco-Revolución	3 400	
Garibaldi-San Diego-		
Esteban Alatorre	2 767	
Hidalgo-República	2 606	
González Gallo	2 600	
Doctor R. Michel	2 583	
Manuel Acuña	2 000	
México-Juan Manuel-		
Federación	1 979	
Guadalupe-Niños Héroes-Estadio	1 723	
López Cotilla-Álvaro Obregón	1 710	
Madero-Valentín Gómez Parías	1 691	
Río Nilo	1 546	
Calzada del Obrero-Hospital	1 500	
18 de Marzo-López de Legaspi	1 378	
Angulo-Pablo Valdez	1 263	
Gigantes-Medrano-Jesús García		18*
<b>Total</b>		<b>86 359</b>

FUENTE: Elaborado con base en datos de la Secretaría de Vialidad y Transporte del gobierno de Jalisco.

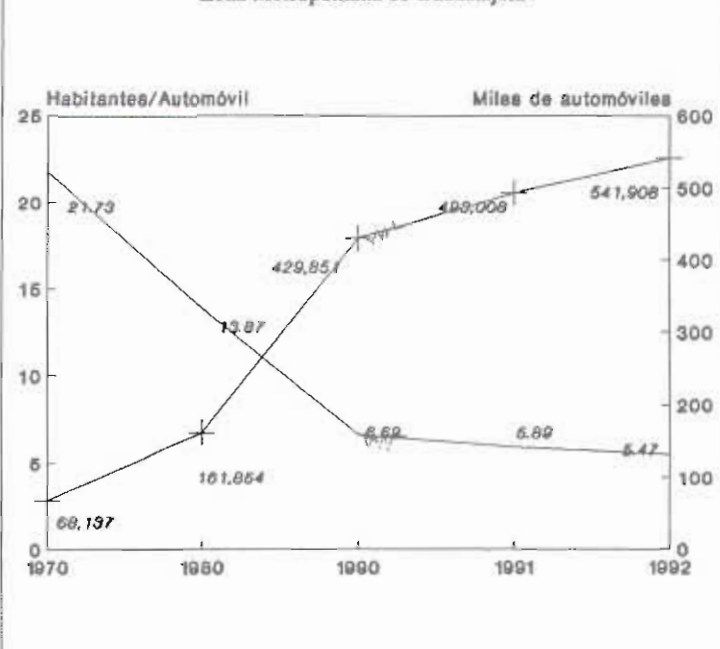
dedor de la mancha urbana, 35 por ciento lo hacen de norte a sur y 56 por ciento la recorren en dirección oriente-poniente. Existen nodos que ocasionan fuertes conflictos viales. Los flujos vehiculares más fuertes se registran en seis vías con orientación norte-sur, cinco de oriente-poniente y tres circulares. Es precisamente sobre estas vías donde se encuentran las principales obras en proceso o en proyecto, para prolongarlas, construir vialidad transversal o paralela, o túnel de vialidad y puentes en los nodos más conflictivos.

El parque vehicular de la ZMG aumenta considerablemente. Entre 1970 y 1980 tuvo un incremento de 138 por ciento en automóviles particulares, y de 1980 a 1990 registró 166 por ciento. El inverso del índice de habitantes por automóvil, conocido como índice de motorización, avanza por tanto muy rápidamente: 0.046 en 1970, 0.072 en 1980, 0.151 en 1990 y 0.183 en 1992 (ver gráficas). Esta tendencia, sin embargo, no es privativa de la ZMG, se observa en general, en las megalópolis de los países en desarrollo, donde se estima un crecimiento promedio de los vehículos particulares de 105 por ciento entre 1970 y 1981, mientras que en Estados Unidos creció 32 y en Europa occidental 52 por ciento (Joumard, 1991). En resumen, el crecimiento del parque vehicular en la ZMG aumenta más rápidamente que la concentración de la población, con una tasa 5.5 veces superior en los últimos años.

Por lo anterior, la ZMG se acerca de manera acelerada a los niveles de densidad vehicular de las grandes aglomeraciones urbanas de los países industrializados, pero sin la capacidad económica para ampliar la red vial en la proporción requerida. Para 1990 la superficie vial representó sólo el 8.2 por ciento del área urbanizada de la ZMG, conformada por un total de 22.5 kilómetros cuadrados (11 kilómetros cuadrados con piso de concreto, 7 con piso de asfalto, 3 con empedrado y 1.5 con terracería, según la Secretaría de Vialidad y Transporte).

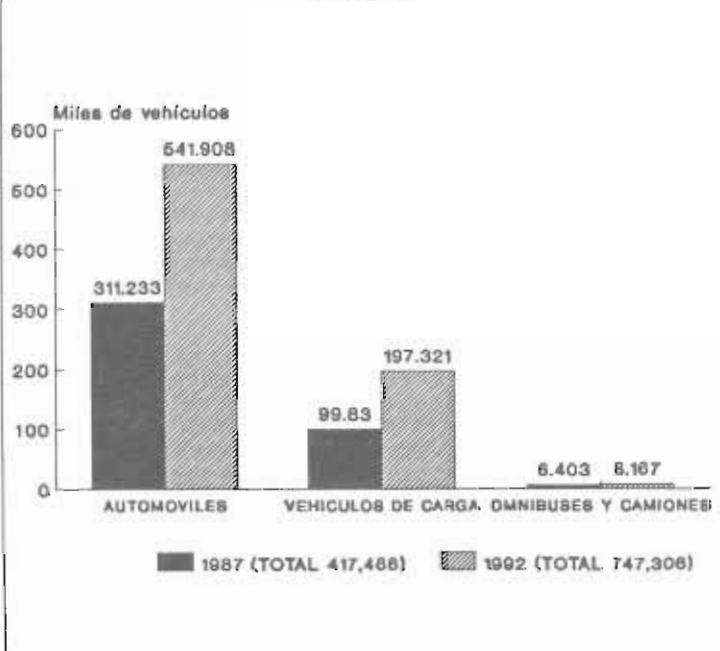
Aunque la superficie vial crece, el área urbanizada lo hace en forma más que proporcional al crecimiento de la población, lo que genera una disminución en la densidad (población/área urbana)

**AUTOMÓVILES PARTICULARES Y HABITANTES POR AUTOMÓVIL**  
Zona Metropolitana de Guadalajara



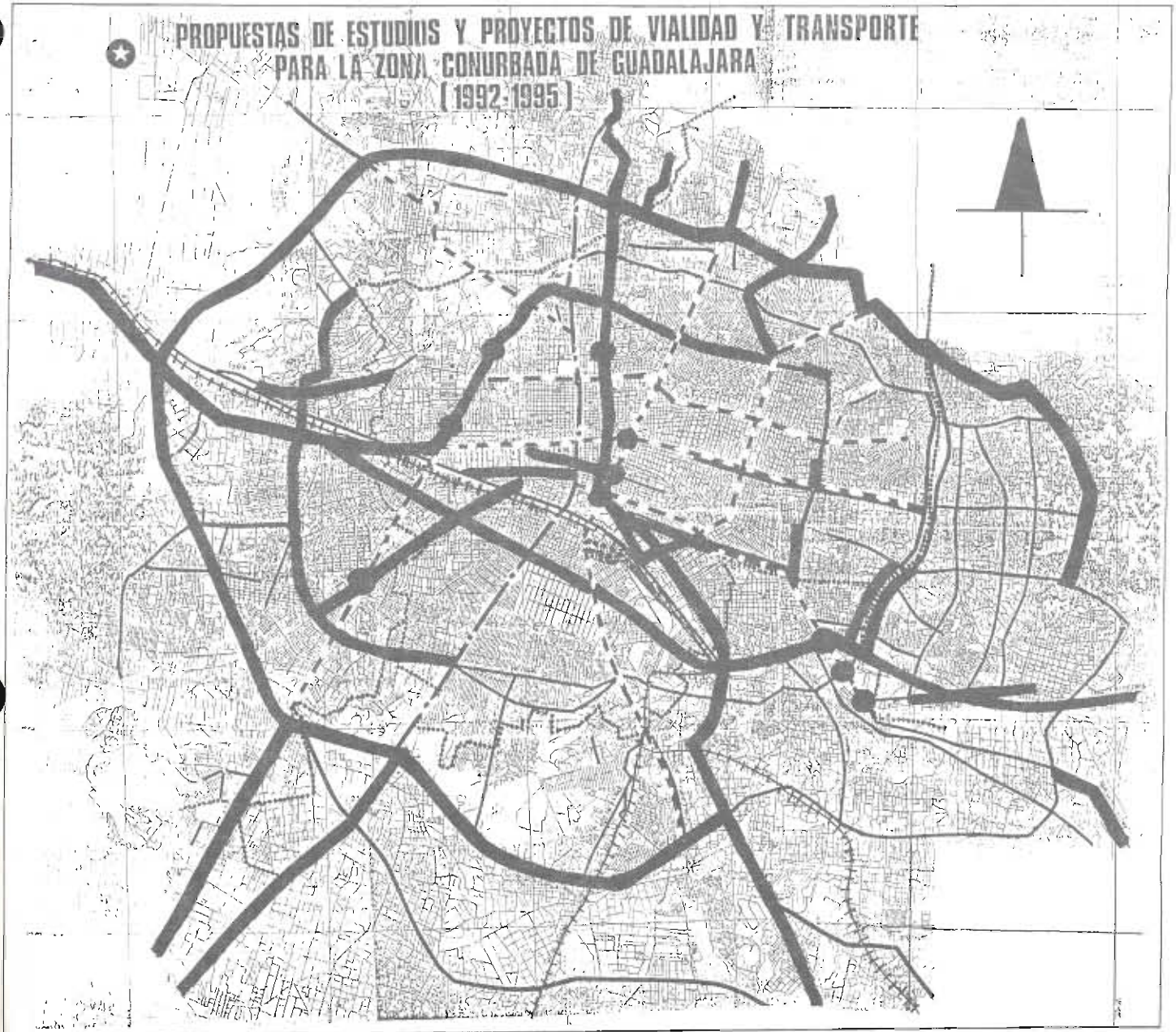
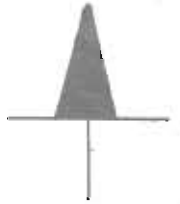
FUENTE: Elaborada con base en datos del INEGI y del Departamento de Tránsito del estado de Jalisco; los datos del número de automóviles de 1992 son de la Secretaría de Finanzas.

**VEHÍCULOS REGISTRADOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA**  
1987-1992



FUENTE: Elaborada con base en datos del Departamento de Tránsito del estado de Jalisco y de la Secretaría de Finanzas.

★ PROPUESTAS DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE VIALIDAD Y TRANSPORTE  
 PARA LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA  
 (1992-1995)



S I M B O L O G I A

LIMITES MUNICIPALES



LINEA EXISTENTE DE TRANSPORTE ELECTRICO



LINEAS PROPUESTAS DE TRANSPORTE ELECTRICO



PATIOS DE F.F.C.C. PARA RENOVAR



AEROPUERTOS



VIALIDAD EXISTENTE



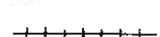
VIALIDAD EN PROYECTO



NODOS A SOLUCIONAR



VIAS DE F.F.C.C.



**TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE LOS VEHÍCULOS Y LA POBLACIÓN**  
Zona Metropolitana de Guadalajara  
(Por ciento)

Periodo	Vehículos particulares	Población	Área urbanizada
1970 - 1980	8.15	4.04	4.92
1980 - 1990	9.06	2.50	2.97
1990 - 1991	11.47	2.00*	3.00*
1991 - 1992	11.00	2.00*	3.00*

\* Dato estimado.

FUENTE: Elaborado con base en datos de los Censos Generales de Población, el Departamento de Tránsito y la Secretaría de Finanzas.

**EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN, ÁREA URBANA Y AUTOMÓVILES**  
Zona Metropolitana de Guadalajara,  
1970-1992

Año	Población ZMG	Área urbanizada km <sup>2</sup>	Densidad (Habitantes/hectárea)	Incremento en el parque de automóviles (%)
1970	1 480 472	12 677	116.8	
1980	2 224 715	20 500	109.5	137.54
1990	2 846 720	27 481	103.6	165.58
*1992	2 961 727	29 137	101.6	26.07

\* Datos estimados.

FUENTE: Elaborado con base en datos de los Censos Generales de Población, el Departamento de Tránsito y la Secretaría de Finanzas.

en la ZMG. El problema de la congestión del tráfico se agudiza notoriamente y hace necesario iniciar simultáneamente varias obras viales y de transporte público; al respecto de este último destaca la construcción de la línea 2 del tren eléctrico, que está a punto de inaugurarse.

La contaminación del aire por fuentes móviles presenta varios factores que tienden a agudizarla, además del acelerado crecimiento del parque vehicular. Éstas son: 1) la congestión del tráfico, que reduce la velocidad promedio de circulación de 20 kilómetros por hora con tráfico "normal" a 15 o menos con tráfico congestionado, y en el centro de la ciudad 8 kilómetros; 2) la elevada edad del parque vehicular, que es de entre 8 y 10 años, aunque éste no necesariamente es un factor de sobreemisión de contaminantes, un estudio para la ciudad de México (Casanova *et al.*, 1986) así lo señala; 3) la calidad de la gasolina y el diesel, que ya se ha superado con la gasolina sin plomo producida para utilizarse en modelos de 1991 en

adelante, aunque el consumo de gasolinas con plomo aún predomina dada la antigüedad promedio del parque vehicular; 4) finalmente, a los niveles de emisión se añaden las condiciones topográficas y climáticas de algunas áreas poco propicias para su dispersión, por ejemplo las calles angostas del centro de Guadalajara, muy congestionadas y con grandes edificios.

Los niveles de emisión de contaminantes por vehículos automotores ascendió a 536.55 mil toneladas en 1990, a los cuales hay que agregar 125.54 mil toneladas provenientes de las industrias establecidas en la ZMG y otros contaminantes derivados de partículas y polvos suspendidos originados por tolvaneras, vialidad sin pavimento, incendio de tiraderos de basura, quema de productos industriales en las ladrilleras y de pastizales secos en la periferia (Comisión Estatal de Ecología y SEDUE, 1991).<sup>3</sup>

Los autobuses de servicio público, cuyo número asciende a 2 250, generan reducidos porcentajes de contaminantes y transportan 2.8 millones de pasajeros diarios, de un total de 3.5 millones que transporta en conjunto el servicio público, incluyendo autobuses, minibuses, trolebuses y tren ligero (Carrillo, 1993). Por otra parte, los automóviles emiten poco más de dos terceras partes de los contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y plomo); éstos representan el 98 por ciento de los vehículos utilizados en la transportación de pasajeros, consumen aproximadamente 3.4 millones de litros diarios de gasolina y utilizan más de 70 por ciento del espacio vial disponible (tomando en cuenta el tráfico foráneo y de carga). Esto genera 1.9 millones de viajes diarios para la población de ingresos medios y altos. En términos de la población económicamente activa, estos estratos de ingresos constituyen sólo el 12 por ciento y obtienen cinco o más salarios mínimos (INEGI, Censo General de Población, 1990).

### IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR FUENTES MÓVILES

Según el Programa de Control de la Contaminación de la ZMG (Comisión Estatal de Ecología y SEDUE,

EMISIÓN DE CONTAMINANTES POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES  
Zona Metropolitana de Guadalajara, 1990\*  
(por ciento)

Contaminante	Autobuses de transporte público	Automóviles particulares y taxis	Vehículos de carga a gasolina	Por ciento	Total Miles de toneladas al año
Monóxido de Carbono (CO)	0.10	71.57	28.33	100.0	474.1
Hidrocarburos (HC)	2.86	69.52	27.62	100.0	42.0
Óxidos de nitrógeno (NOx)	5.53	67.84	26.63	100.0	19.9
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	100.00			100.0	0.4
Plomo (Pb)		73.33	26.66	100.0	0.15

\* No incluye los camiones de carga con motor diesel de servicio foráneo.

FUENTE: Comisión Estatal de Ecología y SEDUE (delegación Jalisco), *Programa de Control de la Contaminación de la ZMG, 1991.*

1991) y los datos reportados en 1990 por la red de monitoreo de la calidad del aire, la emisión de contaminantes presenta la siguiente situación, cuya tendencia a corto plazo llevaría a enfrentar una problemática muy severa.<sup>5</sup>

Los óxidos de nitrógeno (NOx) tienen su origen en la combustión de gasolina y diesel, además de algunos procesos industriales. Este contaminante produce, en combinación con el oxígeno de la atmósfera y la luz solar, la fotoionización que da lugar a la formación de una nube amarillenta, cuya presencia se ha hecho ya permanente en la ciudad de Guadalajara. De 467 muestras efectuadas de NOx en 1990, las concentraciones no sobrepasaron la norma de calidad del aire que es de 0.21 partes por millón.

El ozono (O<sub>3</sub>) constituye un contaminante secundario, producido principalmente por hidrocarburos (HC) no combustionados en su reacción con los óxidos de carbono (NOx) y la luz solar. Este contaminante presenta aún bajos niveles de concentración (0.066 partes por millón como valor más alto registrado en 920 muestras) debido a la dispersión natural que se da en el Valle de Atemajac, en el que se asienta la mayor parte de la ZMG.

Al utilizar el tetraetilo de plomo como anti-detonante en la gasolina nova el plomo (Pb) ha mantenido una presencia permanente en la atmósfera de la ciudad de Guadalajara. Sus concentraciones

sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por la Organización Mundial de la Salud, particularmente en las zonas centro e industrial del sur de la ciudad (de hasta 5 microgramos por metro cúbico; siendo el límite de 1.5).

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) producto de la combustión del diesel utilizado por los vehículos de servicio público, los camiones de carga y el combustible que emplea la industria (principal fuente fija de contaminación, con el 90 por ciento en la ZMG presenta concentraciones que se acentúan en épocas de inversión térmica debido al clima frío; no es todavía muy alta la emisión de este contaminante en la ciudad (el límite establecido por el Índice Mexicano de Calidad del Aire es de 0.13 partes por millón y el valor más alto registrado fue de 0.085). Este elemento, al combinarse con la humedad de la atmósfera, forma pequeñas partículas que disminuyen la visibilidad, lo que es muy notorio al amanecer.

En general, la manera como se perciben los problemas de la contaminación del aire provocada por fuentes móviles depende no sólo de las condiciones objetivas, es decir de la peligrosidad real de la concentración de contaminantes, sino también de apreciaciones subjetivas y de orden cultural, socio-económico y político. Esto último es muy importante para valorar y percibir el deterioro ecológico como un "problema social", así como su gravedad y la urgencia de tomar medidas anticontaminantes más o menos eficaces.

### LAS MEDIDAS ANTICONTAMINANTES

Guadalajara ha contado con el precedente de la ciudad de México, con sus agudos problemas de contaminación del aire. Para prevenirlos, desde 1968 el gobierno federal impulsó la creación de comisiones intersecretariales, leyes federales de protección ambiental y programas de control de contaminantes. En el caso de la ZMG, las acciones contra la contami-

nación están en proceso de instrumentación por parte del gobierno del estado de Jalisco, y de alguna manera influyen en la disminución de contaminantes; éstas se pueden clasificar como sigue:

1) Para disminuir las emisiones de vehículos contaminantes se cuenta solamente con el programa de verificación vehicular, que ha sido duramente criticado por los tapatíos, y no existe un monitoreo para conocer su efectividad; es difícil instrumentar una rigurosa verificación de emisión de gases, por un lado, por las características de los vehículos, de los cuales gran cantidad son antiguos, es decir, con más de diez años de uso, sin catalizadores y de mantenimiento difícil, y por otro, la mala calidad de los carburantes (gasolina nova y diesel). Por lo que corresponde a la contaminación provocada por autobuses de transporte público, se lleva a cabo con éxito un programa de modernización de las unidades y la instalación de motores menos contaminantes en las unidades de tipo tradicional. En este punto hay que agregar las normas federales que obligan a los fabricantes a instalar catalizadores en los automotores a partir de 1991, así como el mejoramiento de la gasolina y diesel tipo magna sin, que no contiene plomo y puede utilizarse en modelos de ese año en adelante. Por otra parte, los fabricantes de automotores vienen aplicando algunas medidas tomadas en Estados Unidos para disminuir la emisión de contaminantes en las unidades, con mayor costo y complejidad técnica.<sup>6</sup>

2) Para disminuir las emisiones causadas por congestión del tránsito y darles mayor fluidez, se ha modificado la circulación de algunas vías convirtiéndolas en "ejes viales" de gran capacidad en un solo sentido de circulación, y cancelando los cruces de algunas calles secundarias con estos ejes para dar mayor distanciamiento; asimismo se ha puesto en marcha un programa de semaforización computarizada que ya funciona parcialmente, y un programa de ampliación de vialidad y solución de nodos.

Por otra parte, se han instituido en la práctica horarios laborales continuos en gran parte de las empresas industriales y de servicios, evitando mayor demanda de transporte por motivo de trabajo. Se han diseñado también programas de reestructuración de rutas de autobuses urbanos de pasajeros, tratando de

evitar su configuración básica radial, donde el centro de la ciudad sigue siendo la principal área de transbordo y de un excesivo "sobre piso" de las rutas que confluyen allí, congestionando sobremanera el tráfico.<sup>7</sup>

Estas reestructuraciones han fracasado en sus primeros intentos, y en los últimos años se han llevado a la práctica muy lentamente debido a presiones ejercidas por los transportistas de la Alianza de Camioneros de Jalisco con sindicatos afiliados al partido oficial y de los "minibuses" y "midibuses" (propiedad de transportistas particulares incorporados al organismo estatal SISTECOZOME), enfrascados en dura competencia entre ellos y con las paraestatales Servicios y Transportes, S.A. y SISTECOZOME; (esta última posee trolebuses y autobuses con motor a diesel). No se han puesto de acuerdo para reestructurar racionalmente las rutas que recorren la ciudad o al menos establecer una complementariedad entre rutas alimentadoras y principales. Cabe mencionar que las modificaciones que se han llevado a la práctica con mayor decisión se deben a la introducción del sistema de tren ligero, a fin de contar con un mercado cautivo para este medio a ambos lados de su ruta.

3) Para llevar a cabo transferencias de modos de transporte contaminante a otros poco o nada contaminantes se tiene contemplada para la ciudad de Guadalajara una red de transporte eléctrico por tren ligero, del cual actualmente funciona una línea de norte a sur y está por inaugurarse una segunda ruta de oriente a poniente. El gran inconveniente de este sistema es su elevado costo de construcción y, por lo mismo, lo lento de ésta. El presupuesto de inversión para la línea 2 asciende a mil cuatrocientos millones de nuevos pesos (aproximadamente 450 millones de dólares), 3 o 4 veces el valor de la inversión fija bruta de todos los medios de autotransporte de servicio público que circulan actualmente en la ZMG (Carrillo, 1993). Asimismo se ha pretendido en repetidas ocasiones ampliar las rutas de trolebús sobre algunas de las principales vías, pero estos proyectos se han enfrentado con una fuerte oposición de los diversos transportistas privados, que ven en ellas la amenaza de ser desplazados de sus rutas más rentables.

Otra medida que se viene experimentando en la ZMG, tratando de ofrecer una alternativa de trans-



portación pública cómoda a los usuarios del automóvil, es la introducción de largas rutas cubiertas por autobuses de lujo con un cobro tres veces superior a la tarifa normal. Aún no se ha valorado su aportación real a la reducción del uso del automóvil, pero existen inciertos antecedentes de este tipo de transportación en la ciudad de México en los años setenta. Por lo que corresponde a los desplazamientos en bicicleta, se asiste a una virtual eliminación de esta alternativa, pues no hay espacios viales seguros para su circulación.

### CONCLUSIÓN

No obstante la magnitud de los esfuerzos y recursos utilizados en obras e instrumentación de programas concretos, poco es lo que se ha logrado en la ZMG en cuanto a limitar la acelerada concentración de contaminantes causada por el transporte. Conviene subrayar que esta problemática se deriva de la dinámica del desarrollo de la ZMG en sus dimensiones poblacional, económica y urbanística. No se pretende afirmar que el simple crecimiento poblacional y territorial provoque necesariamente altos niveles de deterioro ecológico, pues esta hipótesis es insostenible ante la realidad compleja en que se desarrolla el país. Se ha considerado, en cambio, que han sido los modos de crecimiento y desarrollo urbano y regional, basados en un economicismo capitalista que no ha incorporado, más que a nivel de discurso político, directrices de planificación y ecología.

Las medidas tendientes a reducir la emisión de contaminantes por unidad (en automóviles, autobuses, camiones, etcétera) tendrán seguramente un efecto positivo, que deberá apreciarse a mediano plazo dado lo reciente de su instrumentación. Por lo que corresponde a las acciones emprendidas en obras de vialidad y equipamiento (semaforización avanzada, por ejemplo), éstas se vienen dando con gran retraso debido a la presión impuesta por el excesivo crecimiento del parque vehicular; y si bien contribuyen a reducir el congestionamiento y la contaminación, también estimulan el incremento del tráfico ante el insuficiente e insatisfactorio servicio público de transporte.<sup>8</sup>

Hasta el momento han sido infructuosos los intentos de reorganizar racionalmente el transporte público, lo cual implicaría integrarlo como un elemento estratégico en la planificación urbana o, cuando menos, reorganizarlo en función de las necesidades de la ciudadanía y no, como actualmente sucede, de la competencia y el lucro, que considera casi únicamente el interés de transportistas, propietarios y operarios. Se llega incluso a afirmar que una reestructuración eficiente de la red del transporte público hace innecesaria una tercera línea del tren ligero (Remus, 1993). Esto parece muy cierto, racional y deseable puesto que sólo se requiere ampliar el equipo de transporte, incluyendo el de trolebuses.

Finalmente, no se han aplicado criterios firmes para limitar el intensivo uso cotidiano del automóvil, lo que podría lograrse mediante el pago de impuestos especiales, particularmente a la gasolina que sirviera para financiar la ampliación y modernización de los sistemas de transporte público. ▣

### NOTAS

- <sup>1</sup> Trabajo presentado en el XVIII Congreso Internacional de LASA, Celebrado en Atlanta, Georgia, en marzo de 1994.
- <sup>2</sup> Las principales localidades urbanas de la región interestatal de influencia de la ZMG son, de acuerdo a su población censada en 1990, las siguientes: León, Aguascalientes, Morelia, Irapuato, Celaya, Tépica, Uruapan, Zacatecas, Colima, Zamora, Puerto Vallarta, Fresnillo, Apatzingán, Ciudad Guzmán, Zitácuaro, Lagos de Moreno, Ocotlán, La Piedad, Tepatlán y Tecomán. Todas mayores de 50 mil habitantes y que registraron una tasa de crecimiento poblacional media anual de 4.8 por ciento en la década de los setenta y 3.2 en los ochenta. Estas tasas son superiores a las observadas para la ZMG en los mismos periodos, que fueron de 4.25 y 2.4 por ciento (Arroyo y Carrillo: 1991).
- <sup>3</sup> De 1940 a 1970 la población de la ZMG, según datos del INEGI, se multiplicó seis veces, pasando de 247 mil a un millón 480 mil habitantes, con una tasa media anual de crecimiento de 6.2 por ciento; en las dos siguientes décadas su ritmo de crecimiento se desaceleró notoriamente, pasando a una tasa de 4.3 por ciento entre 1970 y 1980, y de 2.4 por ciento de 1980 a 1990; aunque debe reconocerse que en esos veinte años, para el crecimiento espacial de la ciudad, ello significó la incorporación de 113 kilómetros cuadrados al área urbana.
- <sup>4</sup> Estos niveles de contaminación, en relación con los detectados en la ciudad de México en 1987, se antojan relativamente menores. Con una población y un parque vehicular aproximadamente 5.5 veces mayor al de la ZMG, la ZMCM registró 8.5 veces más contaminantes emitidos por los vehículos automotores (4 514.88 mil toneladas en ese año). La ubicación

en una cuenca, que impide la dispersión, y una densidad dos veces mayor a la estimada para la ZMG, explican esta situación.

- <sup>5</sup> Aunque todavía no se dispone de una relación sistematizada de datos recientes proporcionados por la introducción del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) en Guadalajara, resultados diarios en lo que va de 1994 indican sobresaturación, principalmente de ozono, en las zonas norte, centro y poniente de la ciudad y de partículas en las zonas sur y centro.
- <sup>6</sup> Se trata de modificaciones progresivas de los parámetros de funcionamiento del motor: empobrecimiento de la mezcla aire-carburante, control de los tiempos de encendido y mejora de las cámaras de combustión.
- <sup>7</sup> Los autobuses desarrollan normalmente una velocidad de 4 kilómetros por hora en el primer cuadro de la ciudad y destinan poco más de la mitad del tiempo que requieren para toda la ruta nada más en recorrer el área céntrica (Comité Técnico para la Racionalización del Transporte en la ZMG, 1984).
- <sup>8</sup> En cierta forma estas características del transporte público se deben a la interacción que se genera por la insuficiente vialidad que ocupan los casi 750 mil automotores (10 mil kilómetros lineales de calles y avenidas con promedios superiores a 4 000 vehículos por hora en las principales vías), donde los autobuses compiten con los vehículos particulares por espacio vial, pues a la fecha no se han podido poner en práctica las intenciones de las autoridades de asignar carriles exclusivos para vehículos de transporte público.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar B., Ismael, *Descentralización industrial y desarrollo regional en México. Una evaluación del programa de parques y ciudades industriales*, El Colegio de México, México, 1993.
- Arroyo Alejandro, Jesús y Salvador Carrillo Regalado, "El entorno urbano de Jalisco", INESER, Universidad de Guadalajara, inédito, 1991.
- Arroyo Alejandro, Jesús, Velázquez Gutiérrez, Luis Arturo, Verduzco Chávez, Basilio y Sergio Camarena Delgado, "Prospectiva demográfica y económica en la planeación urbana de Guadalajara", en Arroyo y Velázquez (comps.) *Guadalajara en el umbral del siglo XXI*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 1992.
- Bovy, P., *Transports Urbains dans les pays en développement*. ITEP-Ecole Polytech, 1976, (citado por Robert Joumard, 1991).
- Camarena D., Sergio, "Estudio de localización industrial comparativo de las zonas metropolitanas de México, Monterrey y Guadalajara", tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, 1992.
- Carrillo Regalado, Salvador, "La problemática del transporte público en la Zona Metropolitana de Guadalajara", tesis de maestría, El Colegio de México, 1993.
- Casanova F., Páramo, V. H., Gutiérrez A., "Contaminación de automóviles en la ciudad de México", *Ciencia y Desarrollo*, 1986.
- Hassari A. M., Kracke R., "Verkehrsprobleme der Entwicklungsländer. Internat", *Verkehrswesen*, 32, 5, 1980. (citado por R. Joumard, 1991).
- INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda 1970, 1980 y 1990.
- Joumard, Robert, "Contaminación del aire debido al tránsito vehicular en los países en vías de desarrollo", en *Recherche-Transports-Sécurité*, Ed. Español, París, 1991.
- Remus, Matute, "Transporte público por autobús en Guadalajara", ponencia presentada en el II Foro, Ciudad, Gobierno y Participación Ciudadana, Universidad de Guadalajara, 1993.
- SEDEUR, gobierno del estado de Jalisco, Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara, 1991.
- Winnie, William W., *La movilidad demográfica y su incidencia en una región de fuerte emigración. El caso del occidente de México*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 1984.