



EL TRANSPORTE PÚBLICO Y LA CONTAMINACIÓN EN LA ZMVM*

Anna Paola Bellucci
Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

En 1940 se genera el concepto de *la ciudad del automóvil* y con ella una cultura del automóvil, acostumbrándonos a una contaminación de miles de vehículos, lo cual viene a cobrar un alto costo en la salud. Transformarla es un reto, al buscar un transporte colectivo eficaz y moderno.

El gobierno forma una parte muy importante para solucionar los desajustes ambientales, económicos y sociales causados por el transporte. El reconocer este problema, es indispensable para encontrar soluciones de modo que permita salvaguardar la salud de la población en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y así tener un horizonte de desarrollo urbano sustentable. En nuestras manos está evitar que los daños continúen para el bien de nuestra ciudad.

ABSTRACT

In 1940 the concept of *automobile city* appeared, and also an automobile culture began at the same time. Thus, we got used to the contamination of thousands of vehicles, which became a very important health problem. It is an important goal to change these facts, by searching an effective, useful and modern transport system.

The government has an important role in this process, finding the solution to the environmental, economical and social problems originated by the transport. It is important to acknowledge this, in order to solve the misadjustment, and allowing to preserve people's health in Mexico City, obtaining a perspective of urban development. It is in our hands to stop this damage, for the sake of our city.

INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México concentra las actividades económicas, políticas y culturales más importantes del país; aunado esto a un desmedido crecimiento poblacional ha dado una expansión urbana sin precedentes, que provoca varios desequilibrios; entre los que está un deterioro ambiental de considerable magnitud.

En la última década, más de 700 personas inmigraron diariamente a la ciudad, atraídos por la expectativa de mejorar su situación económica. Esos inmigrantes, junto con el crecimiento natural, conforman hoy la metrópoli más poblada del mundo. Dicho fenómeno se dio sin una infraestructura y tecnología urbana

adecuada, lo cual agravó aún más la utilización irracional de los recursos naturales de la zona.

En la actualidad la principal fuente de deterioro ecológico son los vehículos de combustión interna, principalmente el automóvil, que en menos de dos décadas se convirtió en el principal contaminante.

La contaminación por vehículos automotores es un problema particularmente complejo, pues no es sólo fruto de las técnicas de fabricación, sino también de su proliferación, cantidad de combustible utilizado, el tipo y antigüedad de los autos, la lentitud de la circulación vial y las condiciones geográficas de la Ciudad de México.

* Trabajo presentado en el III Congreso Interamericano sobre Medio Ambiente en San José, Costa Rica del 13 al 15 de noviembre de 1996.

Con respecto a las emisiones en la ZMVM, la información disponible es escasa y de una confiabilidad dudosa. A pesar de los esfuerzos realizados, debe reconocerse que la caracterización de las fuentes contaminantes, así como su clasificación y sistematización son problemas que aún no se han resuelto satisfactoriamente.

El uso creciente del automóvil tiene su efecto correlativo en la contaminación: el 95% se emplea para transportación privada o individual, transporta el 19% de los viajes-persona-día (vpd), ocupa el 70% de la vialidad y consume 15 veces más combustible por persona que el sistema colectivo.¹

Como ya se ha señalado, el crecimiento acelerado de la ciudad, sentó las bases para una demanda exacerbada de transporte. Esto se acopló a una política expresa en esta materia orientada a impulsar las obras viales y favorecer el uso de automotores privados, desalentando a los sistemas de transporte colectivo. Actualmente se desconoce la cantidad exacta de vehículos que circulan en ZMVM.

Con frecuencia se habla de una cifra entre 2.5 y 3 millones de automotores, de los cuales 2,476,528 se encuentran registrados en el D.F. de acuerdo con la distribución que se señala en la Tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje del tipo de vehículo registrados en el D.F. en 1992*.

Tipo de Transporte	Porcentaje
Automóvil particular	85.16
Camión particular (carga ligera)	7.10
Taxis, combis y minibuses	6.14
Camión urbano (carga pesada)	0.88
Camión materialista	0.07
Autobús de pasajeros	0.35
Otros	0.28

*Fuente: DDF. Dirección General de Autotransporte Urbano. Padrón vehicular del programa de placa permanente, 1992.

¹ Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Desarrollo de la ZMCM y de la Región Centro*. México, Octubre, 1993.

Se observa que más del 85% de los vehículos registrados en el D.F. son privados, lo que indica claramente la preponderancia de este tipo de transporte. Aproximadamente un 45% de los vehículos tienen más de 10 años de uso. A pesar de su uso extensivo, los autos privados sólo cubren el 16% de la demanda de vpd; por otro lado los vehículos de servicio público con aproximadamente 7% del parque vehicular, absorben el 84% restante.

Por cada vpd los vehículos privados consumen alrededor de 19 veces más energía que los R-100, 9 veces más que el transporte colectivo de ruta fija (peseros), 62 veces más que el metro y 94 veces más que los trolebuses. En cuanto a la carga de contaminante por cada vpd, los autos privados emiten 4.3 veces más que los colectivos (sin convertidor catalítico), 38 veces más que los autobuses suburbanos y 65 veces más que los R-100.

Por otra parte, el transporte particular ocupa un área vial por persona considerablemente mayor que los demás medios de transporte, lo cual ha llevado a saturar la capacidad de diversas vialidades, repercutiendo en muy bajas velocidades de circulación que a su vez contribuyen a incrementar las emisiones contaminantes a la atmósfera. De esta manera es imposible soslayar los impactos ambientales, energéticos y urbanos ocasionados por el predominio del transporte automotor privado.

PRINCIPALES MEDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

La organización del transporte está directamente vinculada al modelo de urbanización sustentado en la dinámica y la lógica del sector inmobiliario. La expansión territorial, ha impuesto una separación física cada vez mayor entre los distintos usos del suelo, lo cual ha provocado mayores desplazamientos en tiempos de recorridos de los servicios de transporte.

Actualmente en la Ciudad de México se cuenta con 4 medios de transporte público:

1. SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (METRO).

Desde el año de 1967, fecha en la que fue inaugurado, se convirtió en la columna vertebral del transporte en la capital del país. Actualmente

a través de sus nueve líneas y más de 140 kilómetros de red, transporta un promedio diario de 4,800,000 vpd, considerando los transbordos. La capacidad de transportación del metro es la mayor en comparación con las del resto de los medios de transporte público, es también el más rápido. Su vida útil es más larga y es el más barato en costos de operación: 20% y 60% menos que el trolebús y el autobús respectivamente. Este medio de transporte pasó a ser definitivamente complementario de otros modos de transportación, principalmente los colectivos. Cubre aproximadamente el 15% del área urbanizada en toda la ZMVM, dejando de ser la columna vertebral del sistema de transporte. Al cubrir el área central de la urbe se convirtió en transporte de paso entre el origen y el destino de los usuarios que utilizan los colectivos. De ahí, la proliferación automática de microbuses.

Su carga contaminante (en términos de UTE/vpd) es equivalente a la mitad de la de los autobuses urbanos y su consumo de energía por vpd sólo es menor para el tren ligero y el trolebús. Sin embargo, la elección del METRO como la mejor alternativa de transporte masivo no es tan obvia como parece, ya que sus costos de inversión por kilómetro son muy elevados en relación con otros medios de transporte, lo que explica la lentitud de su construcción en sus últimos 15 años, en tanto aumenta la expansión territorial de la ciudad y las necesidades de la población que usa transporte colectivo. De tal manera que resulta lógico su permanente déficit. A pesar de ello, es el transporte que cuenta con tecnología más avanzada y uno de los modos indispensables en el funcionamiento ciudadano.

2. TRANSPORTES ELÉCTRICOS DE SUPERFICIE (TROLEBÚS Y TREN LIGERO).

Los tranvías, que comenzaron a operar desde principio de siglo, fueron prácticamente retirados de la circulación en 1979, al iniciarse la construcción de los ejes viales. En cambio los trolebuses se pudieron adaptar a la nueva infraestructura urbana. Actualmente opera una red de 21 líneas con una longitud aproximada de 450 kilómetros cubierta por 300 unidades. Por otra parte en sustitución de los tranvías se implantó el tren ligero, el cual cuenta con 11.6 kilómetros de longitud y 10 trenes en operación. Éstos son los mejores medios en cuanto a eficiencia energética y carga contaminante, sin embargo, en conjunto sólo absorben 1.8% de la demanda total de transporte de la ciudad.

3. AUTO TRANSPORTE URBANO.

A pesar de sus deficiencias para atender la demanda durante las horas pico, de todos los modos de superficie el Sistema Metropolitano de Transporte (antes ruta 100, R-100) es el mejor organizado en cuanto a planificación y operación: pero no siempre fue así. En los primeros años de la estatización los usuarios soportaron incomodidades y deficiencias, hasta que se logró asimilar la experiencia que los antiguos permisionarios acumularon durante décadas. Fue hasta finales de 1983 cuando se normalizó el servicio para alcanzar a cubrir casi el 80% de la superficie del área urbana. Contaba con 5200 unidades cubriendo 83 rutas directas y 130 alimentadoras. Sin embargo debido a problemas del servicio; lo anterior determinó que de 7000 unidades, en 1988 circularan poco más de 3000, muchas de las cuales se encontraban en malas condiciones. Ello originó que los autobuses de R-100 se les considerara como un símbolo de contaminación. En 1990, el gobierno reestructuró a la empresa a fin de mejorar la imagen y servicio que ofrece a la comunidad, incorporando para ello nuevas unidades con motores más eficientes y menos contaminantes.

En los últimos años la R-100 dejó de ser uno de los medios de transportación masiva más importantes de la ciudad. Actualmente sólo cubre 10% de los viajes generados al día, aproximadamente 3.4 millones (ver Tabla 2).

Es difícil precisar el número de unidades con que hoy cuenta la empresa, pues constantemente se anuncia la incorporación de unidades nuevas y reconstruidas. Además alrededor del 40% permanecen fuera de servicio por falta de refacciones u otros motivos. Desde la municipalización, el número de vehículos se ha mantenido casi constante e incluso ha registrado disminuciones. Según fuentes oficiales, en 1991 se contaba aproximadamente con la misma cantidad que en 1981 y en 1984, para 1985 disminuyen el 10%, de 1988-1991 se registraron nuevos decrementos.

Hasta su reciente desplazamiento por los vehículos colectivos de ruta fija o libre, los autobuses fueron el medio de transporte público más importante en la ZMVM.

En la actualidad cubren el 33% de la demanda. El consumo de energía por vpd es aproximadamente 2/3 del correspondiente a los colectivos, en tanto que su carga de



Tabla 2. Viajes persona día , según modo de transporte público en la ZMVM, 1986-1991. *

	1986 VPD	%	1988 VPD	%	1989 TPT	%	1991 TPT	%
Ruta-100	6'406,832	26.1	6'911,043	24.4	6'200,000	23.9	3'400,000	9.6
Autobuses Suburbanos	3'362,829 °	13.7	3'702,536 °	13.0	5'383,000	20.7	3'280,000	9.2
METRO	3'731,325	15.2	4'082,192	14.4	4'600,000	17.8	4'289,000	12.6
Trolebuses	591,781	2.4	726,027	2.6	723,000	2.8	385,000	1.2
Tren Ligero	24,658	0.02	41,918	0.2	42,000	0.16	12,000	0.03
Taxis	2'210,570 °	9.0	2'394,196 °	8.4	1'020,000	3.9	2'509,000	7.02
Taxis Colectivos	8'242,663 °	33.6	10'514,500 †	37.0	7'962,000	30.8	21'473,000	60.40
TOTALES	24'570,658	100.0	28'372,412	100.0	25'930,00	100.0	35'348,000	100.0

- * Corresponde exclusivamente a los viajes realizados por los modos de transporte colectivo, se excluyeron por tanto, los viajes a pie y los de vehículos particulares.
- ° Estimaciones realizadas por regresión lineal y ajustada a la proyección del total de VPD.
- † Estimaciones considerando el 85% de vehículos en servicio, 2 turnos de trabajo, 5 vueltas por turno, con un índice de ocupación por vehículo tipo Sedán de 4 y 7 para combis y minibuses. El total de vehículos considerados fue de 178 mil.
- § *Anuario de Vialidad y Transporte*, 1991. DDF, CGT, México, 1993. (TPT) Total de Pasajeros Transportados.

contaminantes es equivalente a la mitad de la de éstos.

Durante más de una década la R-100 fue ejemplo notorio de contaminación atmosférica. El conflicto que ello generaba fue resuelto entre 1990 y 1992 con la adquisición de nuevo equipo. Cabe aclarar que la contribución de estas unidades a la contaminación es menor en comparación con otros vehículos de pasajeros o de carga. En términos cuantitativos su parque vehicular sólo representa el 5% del transporte de pasajeros. La incorporación de una paulatina tecnología anticontaminante es un avance significativo, pues ningún otro tipo de automotor público o privado cuenta con tales dispositivos.

4. TRANSPORTE COLECTIVO DE RUTA FIJA Y LIBRE.

Hoy día, operan en el D.F. y su zona conurbada aproximadamente 155 mil vehículos entre taxis de ruta libre o de sitio y colectivos de ruta fija (peseros). El servicio de peseros^{*} se autorizó desde 1950, con la finalidad de complementar al servicio brindado por los autobuses. Desde entonces a la fecha, este sistema de transporte ha proliferado, cubriendo actualmente el 34% de la demanda total de la ciudad. A partir de 1986, se ha autorizado el servicio de minibuses, existiendo una tendencia hacia la sustitución de los peseros por este tipo de vehículos de mayor capacidad. Este tipo de transporte en comparación con el resto de los medios de transporte público son los menos eficientes en cuanto a consumo energético y carga contaminante por vpd (ver Tabla 3).

En relación a los taxis colectivos son hoy el medio que más pasajeros transporta diariamente 21.4 millones de pasajeros equivalente a 5 veces los transportados por el METRO. A fines de la década de los 70 movilizaban apenas el 5% de los vpd y en 1988 el 37% (ver Tabla 2). Los datos oficiales registran una cantidad de viajes considerablemente más baja. Un informe del D.D.F. de 1984 indica que transportaban sólo 1.8 millones de vpd, equivalente a no más del 10%. Dicha cifra es cuestionable, pues significaría que

* Se les llama así porque cuando comenzaron a dar servicio cobraban un peso.

en ese año operaban sólo 18 mil taxis colectivos en la ZMVM para 1983².

Por falta de información estadística confiable es difícil saber con precisión cuantas unidades circulan por la ciudad; sin embargo, según la fuente oficial más confiable, para 1982 circulaban en toda la ciudad de México 41 mil unidades en 143 rutas con 621 ramales. Para inicios de 1988 la CGT (Comisión General del Transporte) reportaba un total de 98 mil colectivos³; sin embargo, existen otras cifras que difieren de los anteriores:

en: 1984 operaban 106 mil unidades
1987 operaban 130 mil unidades
1989 operaban 178 mil unidades

Para 1984 la extensión de la red era de 19,407 km y rebasaba ya la de los otros modos de transporte automotor (R-100, STT y Suburbanos). La red actual se calcula en 27200 km de los cuales 11 mil corresponden a las agrupaciones del D.F.⁴

La CGT reporta que en 1991 (última cifra registrada) sólo circulaban 42,122 unidades. Se carece de datos respecto a la extensión de la red actual, aunque una estimación basada en el kilometraje de las rutas más largas permite calcular 38 mil kilómetros a finales de 1993.

Los taxis colectivos cubren prácticamente toda la extensión de la ZMVM, ya que donde se crea un asentamiento de población, casi de inmediato surgen nuevas rutas y ramales.

En pocos años han mostrado su eficiencia para adaptarse al crecimiento urbano y aprovecharon la infraestructura vial, hoy cubren la mayor parte de la demanda del transporte de superficie en toda el área urbana de la ZMVM. Desplazaron en importancia al METRO, a los autobuses suburbanos en la periferia de la ciudad,

² Legorreta, J. Análisis Modal e Infraestructura Vial. *Transporti* 8.p. 29. Según nuestras estimaciones.

³ Alvarez, R. Peseras, un "Pulpo" que Crece en Manos de Grupos Corruptos. *El Financiero*. 3 de Marzo, 1988.

⁴ Legorreta, J. *Transporte y Contaminación en la Ciudad de México*. México. Centro de Ecología y Desarrollo 1995.



Tabla 3. Sector transporte en la ZMVM, Consumo energético y carga contaminante por tipo de transporte.

Medio de transporte	Viaje persona día	Consumo energético	Consumo de energía	Emisiones por contaminante Ton/día						Total (Ton)	Carga contaminante
				Pb	PST ¹	SO ₂	NOx	HC ²	CO		
Autos privados	4,400,000	8.0	20000.0	2.0	12.0	9.8	115.0	386.5	3638.7	4163.9	946.3
Transporte colectivo, ruta fija y libres	10,020,000	2.3	2186.3	0.4	5.6	4.6	53.6	204.8	1933.2	2202.2	219.8
R-100	4,200,000	0.5	1071.5	---	0.7	14.3	22.0	6.7	17.2	60.8	14.5
Autobuses suburbanos (STT) y líneas privadas	5,500,000	1.0	1872.7	---	1.7	35.8	50.0	14.5	34.6	136.5	24.8
Metro	4,800,000	0.2	319.2	---	0.4	0.2	11.0	1.0	---	12.6	2.6
Trolebus y tren ligero	535,000	0.0	212.8	---	---	---	1.0	0.1	---	1.1	2.1
Totales	29,450,000	11.9	4142.9*	2.4	20.3	64.5	252.7	613.5	5623.7	6577.1	223.3*

¹ Partículas Suspendidas Totales.

² Hidrocarburos.

* Resultado promedio para todo el sistema de transporte.

Fuente: Quadri, G y Sánchez, L. *La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica*. México. Limusa, 1994.

y son hoy el transporte predominante de la ciudad.

Como hemos mencionado en páginas anteriores el nivel de consumo energético en términos de combustible fósil constituye un hilo conductor muy eficaz, tanto en el diagnóstico como en el diseño de estrategias de gestión de calidad del aire. De hecho la actividad económica de la ciudad se expresa a través de la demanda de energía. La forma en que esta demanda impactará la calidad del aire depende en buena medida del balance energético.

Ya que la gasolina en usos vehiculares involucra la mayor demanda energética y el porcentaje más significativo de emisiones, es importante prever tendencias más acentuadas de sobrecarga en la cuenca atmosférica a través de la evolución del consumo de gasolina. Éste, a su vez, puede ser explicado por la demanda en kilómetros recorridos, el número de vehículos en circulación, el congestionamiento vehicular, la superficie del área metropolitana ocupada por vialidades y la eficiencia energética de los vehículos, así como por el tipo y calidad de combustibles que se utilizan y las tecnologías de control de emisiones.

Por el momento, cabe decir que el consumo de gasolina mantiene una tendencia histórica creciente, que pasa de 16 millones de l/día en 1989 a casi 20 millones de l/día en 1994, aunque sujeta desde luego a fluctuaciones como resultado de cambios en variables económicas.

El consumo de gasolina y diesel en el sector transporte representa simultáneamente, el mayor gasto relativo de energía y por lo tanto la mayor aportación de contaminantes con respecto al volumen total.

El inventario de emisiones refleja la intensidad con que diferentes usuarios de las capacidades de carga de la atmósfera utilizan este recurso común ambiental. Debe tenerse en cuenta que los usuarios se pueden agrupar en sectores de actividad, lo cual da una idea de la eficiencia ambiental de

diferentes procesos urbanos, y también de las prioridades de atención en el diseño de programas y medidas.

En 1989 se hizo un esfuerzo por elaborar un inventario de emisiones para la ZMVM, según el cual las fuentes industriales y de servicios participan con sus emisiones en un 8.4% del total y los vehículos con un 75%. En 1995 se elaboró otro inventario de emisiones con información disponible hasta 1994; desafortunadamente éste no puede ser comparado con el anterior, por no aplicar los mismos supuestos y metodologías de cálculo. En base al nuevo inventario (ver Tabla 4 y Figura 1) el total de emisiones es de 4,009,629 ton/año, de las cuales el 12.9% corresponde a la industria y servicios y un 75% al transporte.

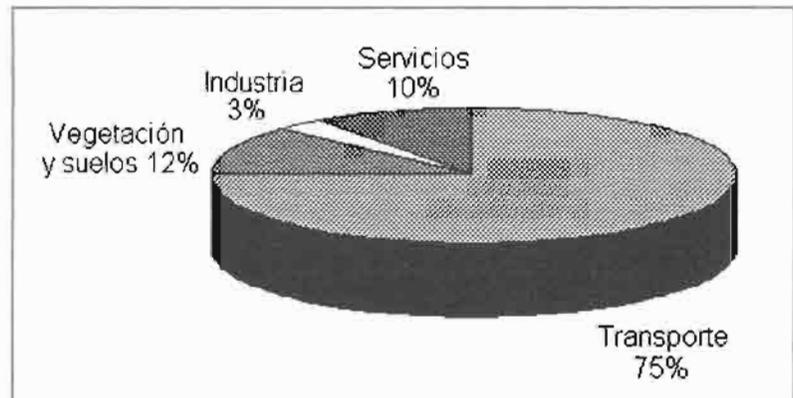


Figura 1. Inventario de Emisiones de la ZMVM en 1994. Contribución a las Emisiones Totales por Sector.

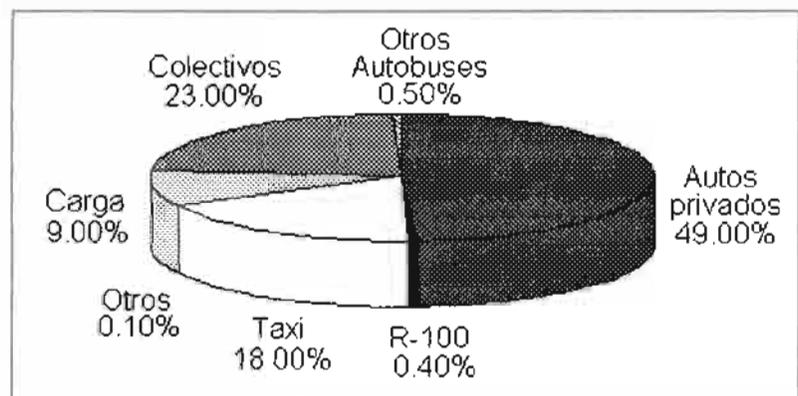


Figura 2. Inventario de Emisiones de la ZMVM 1994. Contribución Anual a las Emisiones del Sector Transporte por tipo de vehículos.



Tabla 4. Inventario de Emisiones 1994 (ton/año).

Sector	Ton/año						Total	%
	PST	SO ₂	CO	NO _x	HC			
Industria(1)	6,358	26,051	8,696	31,520	33,099	105,724	3	
Servicios (2)	1,077	7,217	948	5,339	398,433	413,014	10	
Transporte (3)	18,842	12,200	2,348,497	91,787	555,319	3,026,645	75	
Vegetación y suelos (4)	425,337	0	0	0	38,909	464,246	12	
Total	451,614	45,468	2,358,141	128,646	1,025,760	4,009,629	100.0	

(1) Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Sistema Nacional de Información de fuentes Fijas, 1994.

(2) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994.

(3) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Proyectos Ambientales, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994.

(4) Fuente: UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994 y Estudio de Emisión de Partículas Generadas por Fuentes Naturales, 1990.

Como se observa en la Tabla 4 el sector transporte emite anualmente 3'026,645 toneladas de contaminantes, de los cuales 2'348,497 toneladas corresponden a CO, 555,319 toneladas a hidrocarburos (HC) y 91,787 toneladas a NO_x.

La Figura 2 indica la contribución porcentual a las emisiones totales del sector por el tipo de transporte:

MOVILIDAD URBANA

La anarquía subyacente al patrón de movimientos y a la generación de viajes en la zona metropolitana, obedece a la organización especial de esta última, a la distribución locacional de sus principales centros de actividades, a los horarios escolares y laborales y en general a los hábitos y costumbres de los habitantes de la mancha urbana del Valle de México.

Se estima que actualmente se realizan alrededor de 36 millones de vpd en la zona metropolitana, correspondiéndole al automóvil particular satisfacer el 21.4% de los mismos.

La Figura 3, nos muestra un problema de distribución modal de los viajes persona ambientalmente inadecuado, porque la gran mayoría de ellos se realizan en vehículo de combustión interna y no en medios más limpios de transporte.

Con base en los análisis presentados en este trabajo podemos afirmar que el papel preponderante que juega el sector transporte en la dinámica diaria de la vida de la ZMVM contradice elementales criterios sociales, energéticos; de planeación urbana, ambientales y económicos:

- Desde el punto de vista social, la preeminencia del automóvil privado no es justificable: sólo la quinta parte de la población viaja habitualmente en dicho medio, realizando tan sólo el 25% del total de vpd; en tanto que los taxis (igual o más contaminante que los autos privados) representando el 5% del parque vehicular y contribuyen con sólo el 3% de los viajes, mientras que el transporte público (colectivos, metro, suburbanos, trolebús) absorbe el 50% de vpd.
- El balance energético de la ciudad indica que el consumo de gasolina por parte de usuarios de vehículos automotores privados representa el mayor gasto relativo de energía usada por el sector transporte. Por cada vpd los vehículos privados consumen alrededor de diecinueve veces más energía que R-100, nueve veces más que el transporte colectivo de ruta fija (peseros), sesenta y dos veces más que el metro y noventa y cuatro veces más que los trolebuses.

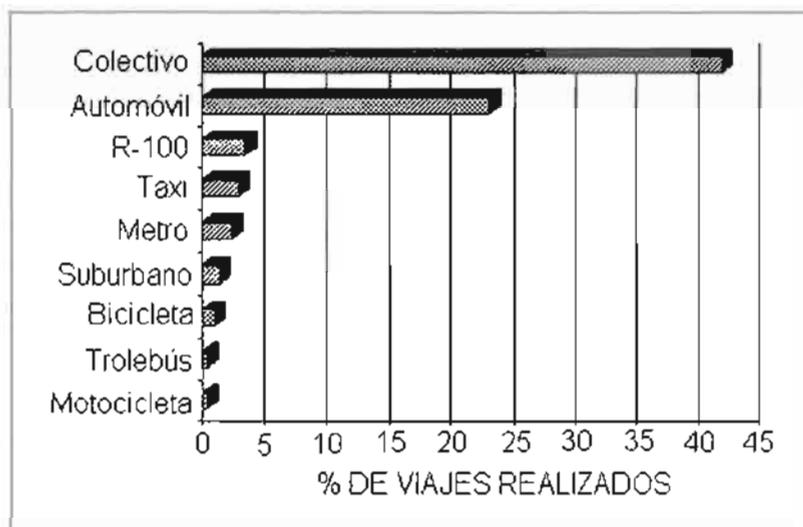


Figura 3. Estructura porcentual de los viajes realizados en la ZMVM, según modo de transporte. No incluye viajes realizados por menores de 6 años. La suma de los componentes no es igual a 100% ya que sólo se consideran viajes unimodales. Fuente: INEGI, Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del Área Metropolitana de la Zona Metropolitana, 1994.

- En relación con los criterios humanos se puede considerar que el uso del automóvil es causa y resultado, a la vez, de la creciente expansión de la mancha urbana. Este proceso de expansión produce la necesidad de viajar cada vez a distancias más largas para ir a trabajar, desde áreas suburbanas con densidades relativamente bajas de población, en las cuales resulta sumamente difícil y costosa la dotación de un transporte público adecuado. Adicionalmente, las vialidades ocupan una superficie cada vez mayor del espacio urbano disponible, estimándose que hoy en día casi el 30% del área metropolitana está cubierta por vialidades.
- La inequidad social del automóvil se acentúa al considerar aspectos ambientales, pues además de su limitada contribución en términos de vpd, los autos son responsables de más del 50% de las emisiones contaminantes producidas por el sector transporte. En cuanto a la carga contaminante expresada en Unidades de Toxicidad Equivalente (UTE), por cada vpd, los autos privados emiten cinco y media veces más, que los colectivos, siete veces más que los autobuses suburbanos y trece veces más que los autobuses de la R-100.

- Finalmente, la perspectiva económica nos indica que existe una gran cantidad de costos externos asociados al uso del automóvil que son asumidos por toda la sociedad y no sólo por los propietarios de vehículos. Entre estos costos destacan los costos por enfermedades causadas por la contaminación (hospitalización, medicinas, etc.), la disminución y pérdida de productividad, la pérdida de horas - hombre por congestión, la pérdida de vidas humanas por accidentes, y el daño a bosques y cultivos causados por los oxidantes fotoquímicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez, R. "Peseras, un 'pulpo' que crece en manos de grupos corruptos". *El Financiero*. 3 de Marzo de 1988.
2. Departamento del Distrito Federal, Gobierno del Estado de México, et al. *Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000*. México (D.D.F.) 1996.
3. D.D.F. Dirección General de Autotransporte Urbano. *Padrón Vehicular del Programa de Placa Permanente*, 1992.
4. D.D.F. Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994.
5. D.D.F. Dirección General de Proyectos Ambientales, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994.
6. Instituto Nacional de Ecología. *Sistema Nacional de Información de Fuentes Fijas*. México, 1994.
7. INEGI. *Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994*. Aguascalientes, Ags. 1995.



8. INEGI. *Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del Área Metropolitana de la Zona Metropolitana*, 1994.
9. Legorreta, J. Análisis Modal e Infraestructura Vial. *Trasporti* 8: 29. México.
10. Legorreta, J. *Transporte y Contaminación en la Ciudad de México*. México. Centro de Ecología y Desarrollo 1995.
11. Molinero, M. A. *El Transporte Público en la Ciudad de México: Integración Institucional*. Universidad Anahuac. Tesis, 1980.
12. Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Desarrollo de la ZMCM y de la Región Centro*. México, 1993.
13. Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Medio Ambiente 1995-2000*. México. Talleres Gráficos, 1996.
14. Quadri, G. y Sánchez, L. *La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica*. México. Limusa. 1994.
15. UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera. *Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994 y Estudio de Emisión de Partículas Generadas por Fuentes Naturales*, 1990.