

# LA CIUDAD Y EL MEDIO AMBIENTE: EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE CIUDAD DE MEXICO \*

(\*) Los autores pertenecen al **CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRAFICOS Y DE DESARROLLO URBANO** del Colegio de México.

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. El proceso de Urbanización en México

México ha registrado en los últimos treinta años una de las tasas más elevadas de crecimiento de la población, entre países fuertemente poblados del mundo.

La población urbana (definida como la que reside en localidades de 15.000 y más habitantes) aumentó casi tres veces entre 1900 y 1940 y más de cinco veces entre 1940 y 1970. Constituía el 10.5% de la población total del país en 1900, el 44.7% en 1970 y aproximadamente el 54.1% del total, según las cifras preliminares del censo de 1980. El aumento de la población urbana en la última década fué de 14.4 millones de personas ya sea a través del crecimiento de las ciudades existentes como del surgimiento de nuevas. En 1900 México tenía sólo unas 33 ciudades; desde esa fecha hasta 1940 surgieron 22 nuevos centros y en las tres décadas siguientes 123, que conformaron con los anteriores un conjunto de 178 ciudades en 1970. Aunque no se dispone aún de información precisa, se ha estimado que en la última década surgieron 80 centros urbanos más.

La migración rural-urbana ha sido una de las causas importantes del crecimiento y multiplicación de las ciudades. Se calculó para el período 1940-1970 una movilización de 6.2 millones de personas del campo a la ciudad, la mitad de las cuales se dirigieron a la Ciudad de México, que como veremos crece en forma muy acelerada en este período.

Asimismo, el gran crecimiento de algunas ciudades del país (y sobre todo de la Ciudad de México), dio lugar al proceso de metropolización de las mismas, particularmente a partir de los 50's. Se habían detectado hacia 1970 unas 12 metrópolis en México: Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, León, Torreón, Chihuahua, San Luis Potosí, Tampico, Mérida, Veracruz y Orizaba.

El rápido crecimiento de la población ur-

#### Coordinador:

Valentin Ibarra  
Sergio Puente  
Fernando Saavedra  
Martha Schteingart  
Roberto Ham

bana se debe, sobre todo, al de las grandes ciudades y principalmente al de la Ciudad de México. Las 35 ciudades de más de 100.000 habitantes concentraban en 1970 el 35.4% de la población total del país; las 119 ciudades pequeñas (de 15.000 a 49.999 habitantes) el 6% de la población total y las 24 medianas (de 50.000 a 99.999 habitantes) el 3.5% de la misma. Por otra parte, en 1970 el 90% del total de localidades del país no llegaba a los 1.000 habitantes (en esa fecha existían unas 90.200 localidades de menos de 1.000 habitantes) (Ver cuadro 1 y mapas 1 y 2)<sup>1</sup>.

### 1.2. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Antecedentes y situación actual)

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México tiene en la actualidad unos 15 millones de habitantes y cubre más de 1.000 km<sup>2</sup> de área urbanizada que se ubican en dos entidades federativas diferentes: el Distrito Federal y el Estado de México (ver mapa 3). Por lo tanto, no existe un solo gobierno local para esta zona, sino que en ella convergen dos autoridades: la del Regente de la Ciudad de México y la del Gobierno del Estado del mismo nombre.

Las unidades administrativas que hoy forman parte de la Zona Metropolitana, son 16 Delegaciones del Distrito Federal y 16 Municipios del Estado de México (ver cuadro 2). Se puede observar que en 1970 el número

de Municipios Metropolitanos llegaba a 11 y que además la zona central de la Ciudad estaba dividida en 12 cuarteles, que después de 1970 se constituyeron en 4 Delegaciones (las que sumadas a las 12 restantes conforman hoy el total de unidades administrativas del Distrito Federal)<sup>2</sup> (ver mapas 3 y 4).

La Ciudad de México fué el principal centro económico y político del país desde la época de la Colonia. Pero es a partir de 1940 que esta ciudad comienza su fuerte crecimiento y expansión física debido a que el proceso de industrialización del país, inscripto dentro del proyecto de "substitución de importaciones", ha estado fuertemente ligado al crecimiento y concentración de la industria en esta ciudad capital. Su población ha pasado de 1.670.314 habitantes en 1940 a 14.500.000 en 1980 (con altas tasas de crecimiento anual que oscilaron entre 5.2 y 5.9 durante un largo período, descendiendo a menos de 5 en los últimos años), y la superficie del Area Urbana de 117 km<sup>2</sup> en la primera fecha a más de 1.000 km<sup>2</sup> en la segunda, comenzando a ocupar el territorio del Estado de México en los cincuenta (ver mapas 4 y 5). Las unidades industriales establecidas en este centro aumentaron de 3.180 a en 1930 a 34.543 en 1975, y han concentrado el 6.8% del total nacional en la primera fecha y el 29% del mismo en 1975. Consecuentemente, el sector industrial de esta metrópoli ha aportado una proporción cada vez más importante de la producción nacional (pasa del 29% en 1930 al 45.4% en 1975)<sup>3</sup>. En esta fecha, así-

2 Se entiende por Zona Metropolitana la extensión territorial que incluye la ciudad central y las unidades político-administrativas contiguas a esta, que contiene características metropolitanas (como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas) y que mantienen una interrelación directa y constante con la ciudad central. Al tratarse de suma de unidades político-administrativas la Zona Metropolitana también contendrá población y actividades rurales. El Area Urbana es una unidad de menor magnitud contenida en el Area Metropolitana; contiene el área habitada y urbanizada, que partiendo del núcleo central presenta continuidad física. Unikel, L., "La dinámica del crecimiento de la Ciudad de México", en: **Demografía y Economía**, el Colegio de México.

3 Ver Garza G., "El proceso de industrialización de la Ciudad de México: 1845-2000", **Lecturas del CEESTEM**, Vol. 1, N° 3, 1981.

1 Los datos presentados fueron tomados de Unikel, L., et al., **El desarrollo urbano de México**, el Colegio de México y de Garza, G., "El desarrollo urbano de México: Diagnóstico e Implicaciones Futuras", Revista Habitación, N° 4, 1981.

134 mismo, la ciudad concentraba el 45% de la fuerza laboral empleada en el sector industrial, el 53.7% de la correspondiente a sector de servicios y el 65% de la del transporte.

Sin embargo, esa enorme concentración industrial se produjo con características tales que limitaron la capacidad del sector para absorber grandes cantidades de mano de obra, sobre todo a partir de la década de los sesenta. Ello explica el hecho de que la creciente población urbana se haya ocupado en el sector terciario, el cual incluye también trabajos de baja productividad que implican pobres ingresos, como son el comercio ambulante, los servicios de reparación y limpieza, etc.; ellos serían representativos del llamado sub-empleo urbano.

La ciudad se convirtió en asiento de nuevas actividades productivas, de intercambio y consumo, así como de nuevos sectores de la clase media, el proletariado y subproletariado. Estos grupos sociales han tenido diferente incidencia en el plano político y en la estructuración de los aparatos del Estado, los que desarrollaron una serie de estrategias en cuanto al proceso industrial y económico en general, así como en la producción de la base material de la Ciudad (viviendas, infraestructuras de servicios, etc.).

Entre 1940 y 1960 la población en aumento encontró una ubicación más o menos adecuada dentro del desarrollo industrial de la ciudad. La concentración de mano de obra barata y las obras públicas realizadas permitieron, al mismo tiempo, crear un importante centro al servicio del desarrollo industrial. Sin embargo, al consolidarse en los sesenta, un patrón de acumulación con una creciente concentración del ingreso y elevación del desempleo, y al aumentar las dificultades del Estado para hacer frente al gasto público (justamente en un momento en que necesita expandirse notablemente), se va configurando una situación de crisis con un fuerte aumento de los conflictos sociales.

A pesar de los intentos de mayor intervención por parte del Estado y de la aplica-

ción de ciertas políticas sociales en relación a la vivienda y servicios, salud, educación (sobre todo a partir de 1970), no se logra frenar la gran expansión de los asentamientos populares, con muy bajos niveles de habitabilidad, así como la consolidación de una urbanización segregada en la que se hacen patentes las diferencias y los contrastes.

La utilización inadecuada de la tierra de carácter colectivo<sup>4</sup> (recurso importante para la solución habitacional de los estratos más desfavorecidos), el apoyo al sector inmobiliario privado, que se consolida imponiendo su lógica de operación en el desarrollo de la ciudad, y las limitaciones e insuficiencias de las obras directas del Estado para los sectores populares, han contribuido a la estructuración de ese patrón de asentamiento.

La promoción inmobiliaria privada surge en los sesenta y es a través de las promociones de grandes fraccionamientos especulativos, para los estratos medios de la población, que empieza a conformarse ese sector; él seguirá expandiéndose y modificándose en los setenta con un creciente apoyo del Estado<sup>5</sup>.

Pero, por supuesto, el crecimiento metropolitano fué mucho mayor en colonias populares que en fraccionamientos para los estratos medios. Ellas ocupan aproximadamente el 64% del área urbanizada de la metrópoli. Por otra parte, se estimó que en 1970 el 30% de la población del Distrito Federal habitaba colonias populares; en 1975 esa estimación subió al 40%, y considerando el conjunto de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, probablemente la proporción alcanzaría a la mitad de la pobla-

4 La tierra de carácter colectivo (los ejidos y la tierra comunal) es de propiedad de la Nación, entregada en usufructo a los campesinos. La Zona Metropolitana ha crecido en una medida importante sobre este tipo de terrenos, y en el futuro crecerá predominantemente sobre los mismos. La importancia creciente de este tipo de terrenos en la expansión física de la Ciudad de México, constituye un recurso importante que debería ser utilizado por el Estado para facilitar el asentamiento de los sectores sociales que no tienen acceso al mercado del suelo.

5 Ver Schtengart M., "La promoción inmobiliaria en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1960-1980" *Demografía y Economía*, Vol. XVI, 1983.

ción.

A partir de los 60's el Estado comienza a implementar un nuevo programa de financiamiento de vivienda en propiedad, que está dirigido básicamente a sectores medios. Los programas habitacionales llevados a cabo a partir de 1970 han significado un cambio importante de la intervención pública en el financiamiento y una nueva posibilidad para los trabajadores de tener acceso a una vivienda. Sin embargo, la producción siguió siendo muy limitada en relación a la demanda, que aumentó enormemente con el gran crecimiento urbano.

Con el objeto de enfrentar la situación de las colonias populares, se creó un vasto aparato para la regularización de la tenencia de la tierra en las mismas; él presentó resultados contradictorios en la medida en que, por un lado, sirvió para introducir servicios y mejorar un poco las condiciones de habitabilidad de las colonias y, por el otro, provocó el encarecimiento del poblamiento y el rechazo de las familias más pobres que no pudieron hacer frente a los costos de la regularización.

Así, a pesar de la implementación de algunas políticas positivas por parte del Estado, ha prevalecido en esta etapa un modelo de poblamiento que ha provocado: la extensión desmedida de la mancha urbana, la proliferación de asentamientos populares con muy bajas condiciones de habitabilidad, la consolidación de la división social del espacio y un aumento permanente de las distancias entre lugares de vivienda y trabajo con el consecuente incremento de las necesidades de traslado de la población.

Los datos que presentamos a continuación tratarán de medir las consecuencias socio-espaciales de algunos de los procesos y acciones apuntados.

En cuanto a la salud, es indudable que se han producido avances en lo que se refiere a la cobertura y a los indicadores de la misma, como son la mortalidad, morbilidad, esperanza de vida, etc. Sin embargo para 1978 existían cerca de 20 millones de habitantes no cubiertos formalmente por los

servicios médicos.

La concentración de recursos a nivel de centros urbanos significaba para 1970 que el 80% de los médicos se encontraban en ciudades de 50.000 y más habitantes, siendo 8 veces mayor la tasa de médicos en ciudades de más de medio millón de habitantes que en el resto del país.

Los habitantes de la ZMCM y en especial los del D.F., son los más beneficiados de la República en cuanto a disponibilidad, al menos potencial, de recursos para la salud. El D.F., para 1970 disponía del 12.9% de las unidades médicas en servicio a nivel nacional, siendo el promedio para 1971 de 542 habitantes por médico y 304 por cama, como resultado de concentrar el 33.2% del total de camas y el 37.4% de los médicos.

A nivel nacional se ha producido una mejoría en la esperanza de vida y mortalidad general e infantil. Para la ZMCM ha significado pasar de 46 años a 59.2 años de esperanza de vida al nacimiento para los hombres y de 49 años a 62.5 años para las mujeres, de 1950 a 1970; a su vez, la tasa de mortalidad infantil descendió de 132.3 por mil nacidos vivos a 74.5 durante el mismo período.

Para el caso de ciudad de México, la concentración de recursos para la salud no necesariamente ha sido la causa de la disminución en las tasas de mortalidad y aumento en la esperanza de vida, sino más bien la construcción de redes de distribución de agua, drenaje y los progresos en el proceso educativo.

Las desigualdades económicas generadas por el tipo de desarrollo registrado en las últimas décadas se han traducido igualmente en una desigual distribución social de los logros alcanzados en materia de educación, salud, alimentación, etc., manifestándose también en la propensión a la muerte de la población.

Recientes investigaciones han encontrado evidencias de que la mortalidad, infantil en particular, es diferencial según el grupo social de que se trate. Algunos resultados al respecto ponen de manifiesto que el nivel

educativo de la madre produce un diferencial de mortalidad en la niñez. Por las desigualdades antes anotadas, esta característica resulta más evidente en las áreas urbanas, la cual estaría también relacionada con el trabajo manual o no manual de las mujeres.

En lo relativo a la **patología social**, los tipos de desórdenes mentales que ocurren en México y la prevalencia de los más incapacitantes no son diferentes a los de otros países. La proporción de la población con manifestaciones psicóticas oscila entre 10.1 y 14 por mil habitantes, donde la proporción más elevada corresponde a la esquizofrenia y psicosis afectiva.

Las drogas de mayor consumo en la ZMCM, son los inhalantes que han desplazado del primer lugar a la marihuana, siendo mayor el consumo de inhalantes en las clases bajas y la marihuana en las altas.

El alcoholismo, tanto en el D.F. como en general en toda la República, es un problema grave de salud pública. De las intoxicaciones registradas en 13 hospitales de la ciudad de México, el 77.5% se debió a problemas de alcohol.

El consumo de alcohol por sexo indica que el 12% de hombres de la muestra obtenida para el D.F., son bebedores consuetudinarios, y sólo el 1% de las mujeres.

Atendiendo a los grupos socioeconómicos, se observa que un 39% se trata de bebedores regulares de clase alta, un 23% de clase media y un 14% para los grupos de bajo nivel. Para los bebedores que reportaron un consumo diario de más de 2 copas, los porcentajes de consumo son similares entre los diferentes grupos sociales.

Las tasas de suicidio son bajas comparadas con otros países del mundo, variando de 2.5 a 3.5 por 100 mil habitantes registrándose en la ciudad de México un aumento importante a comienzos de los años 50, que según algunos autores correspondió con el rápido crecimiento de la ciudad.

Para los hombres, la edad media de suicidios consumados y frustrados es de 39 años, para las mujeres de 28 años.

De acuerdo a los estudios realizados, hay correspondencia entre estado civil, escolaridad y ocupación con mayores números de suicidios; así los divorciados, viudos y solteros forman el grupo más afectado por el suicidio.

En el D.F., la tasa de suicidas hombres alfabetos se mantiene casi estable entre 1960 y 1970 (3.61 y 3.60), en cambio la de mujeres alfabetas pasa de 1.82 en 1960 a 2.71 para 1970. Para los analfabetos hombres la tasa es mayor en 1960 (4.01). Aunque se registra un aumento relativo para 1970, (8.43), éste se debe más que nada a la disminución de la población analfabeta, que duplica automáticamente la tasa.

El aumento de escolaridad y pertenencia a estratos medios como profesionales, técnicos, empleados, comerciantes, etc., presenta un aumento en las tasas de suicidios, intentos y consumados. Su relación con el lugar de residencia, permitiría inferir que sólo en casos extremos los sectores sociales "marginados" recurren al suicidio, como también ocurre la población rural, en tanto que los sectores medios y altos presentarían mayores tasas.

Respecto a **educación**, ha habido un aumento importante de la matrícula, que ha llegado a cubrir el 69% de la población escolarizable (de 6 a 24 años), siendo mayor dicho aumento en los niveles pos-primarios.

La población analfabeta de 15 años y más, pasó de un 25.8% en 1970 al 17.5% en 1980 y para la ZMCM, de 11.4% al 10% aproximadamente.

A pesar de la mejoría en los niveles de escolaridad tanto a nivel nacional como para la ZMCM, para 1970 existían cerca de 18 millones de habitantes sin el mínimo educativo, cifra que para 1980 había aumentado. Los problemas de edeserción escolar, (sólo el 40.5% de los alumnos matriculados en primaria en 1970 egresaron seis años después) y un cierto retraso entre edad y nivel escolar correspondiente, permiten inferir que los problemas de educación siguen siendo importantes para amplios sectores de la población.

La concentración de población existente en la ZMCM se refleja también en el hecho que para 1970 y 1980 son el Distrito Federal (D.F.) y el Estado de México los que aglutinan la mayor cantidad de niños incorporados a nivel primario y secundario. En el primer nivel educativo, para 1970, el Distrito Federal concentraba el 15% del total nacional, mientras que la cifra correspondiente para el Estado de México era menor en un 7%. Sin embargo, para 1980, además de que las dos entidades siguen ocupando los mayores porcentajes de concentración de la matrícula, el papel preeminente lo desempeña el Estado de México, ya que el Distrito Federal disminuyó su porcentaje en función del total nacional a un 10% y el Estado de México lo elevó a un 11%.

En relación con el retraso educativo, entendido como la correspondencia entre la edad y el nivel de escolaridad, de la población de 6 años y más que asiste a escuelas primarias, el porcentaje a nivel nacional para el grupo de 6 a 14 años es de 91.3% el cual es superado por estados donde existirían mejores niveles socioeconómicos como es la Z.M.C.M.

La mejor correspondencia entre la edad y el nivel educativo que presenta la ZMCM para ambas poblaciones, muestra a nivel intra-urbano diferencias significativas entre las distintas delegaciones y municipios que la forman.

En primer lugar si bien hay mayor correspondencia en relación a la población de 6 años y más que asiste a escuelas primarias, se puede apreciar que en el D.F., ella es aún mayor que para el caso de los municipios del Edo. de México.

Otro dato importante en cuanto a educación, es el número total de años de estudio que tiene la población de 15 años y más. Para el caso del D.F., se puede apreciar que el 64.0% de la población de 15 años y más tiene hasta 8 años de estudio, el 16.5% entre 9 y 15 años de estudio y el 6.5%, 16 y más años de estudio (existe un 13% de la población de 15 y más años sin instrucción); sin embargo, para las delegaciones de Mag-

dalena Contreras e Ixtapalapa, los porcentajes respectivos son 68.5, 12.6 y 2.5, en cambio para Coyoacán y Tlalpan son de 58.6, 17.5 y 8.7.

Habría en general un porcentaje similar de población que tiene hasta 8 años de estudios, a partir de donde empiezan a haber diferencias más importantes entre las delegaciones, que estarían en relación con el nivel socio-económico predominante en cada una de ellas, acentuándose a partir de los 16 y más años de estudio.

### 2.3. Infraestructura física: Tema Vivienda

Las condiciones habitacionales de una ciudad constituyen un indicador importante de la calidad de vida de su población. El análisis de esas condiciones para el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se hará a partir de la información disponible en los Censos de Población y Vivienda. Ellos no permiten conocer la forma de ocupación de la vivienda, el tipo de tenencia, así como sus características físicas referidas a los materiales de los muros con que han sido construidos y al nivel de sus servicios básicos. Estos datos, presentes en los Censos de 1950, 1960 y 1970 (los correspondientes a 1980 aún no están disponibles) se han analizado tanto para cada unidad administrativa incluida en la Z.M.C.M., como para el conjunto de la misma. Los datos globales referidos a cada indicador serán comparados con los de otras metrópolis del país.

El análisis de la información (ver cuadros 17, 18 y 19) nos permite concluir que se ha producido una mejoría en las condiciones habitacionales de la población de la Z.M.C.M.

Por ejemplo, se observa:

- a) Una disminución del hacinamiento individual entre 1960 y 1970 (baja de 2.4 personas por cuarto en 1960 a 2.2 personas por cuarto en 1970);
- b) Un aumento de la proporción de vivien-

das con agua entubada dentro de las mismas, que pasa de un promedio del 35% en 1960 al 53% en 1970;

c) Un aumento de la proporción de viviendas con drenaje, que sube de un 33% en 1960 a un 63% en 1970;

d) Que las viviendas en propiedad de sus ocupantes también aumentan considerablemente: absorben el 34% del total en 1960 y casi el 50% del mismo en 1970;

e) Un aumento considerable de las viviendas con muros de tabique y ladrillo y al mismo tiempo una fuerte disminución de aquellas con muros de adobe (las primeras representan el 43.7% del total en 1960 y el 75% de las viviendas en 1970, mientras las segundas representan el 33.5% y el 11.8% en esas dos fechas, respectivamente).

Sin embargo, sería necesario profundizar en algunos aspectos de este análisis para poder interpretar mejor esta aparente mejoría. Si bien es cierto que las unidades que conforman la Z.M.C.M., mejoran sus condiciones habitacionales al urbanizarse a partir de una condición predominantemente rural (y aún cuando esa urbanización sea pobre y precaria), algunas de ellas aún presentan valores que indican situaciones habitacionales poco favorables, y bastante diferentes a las unidades más consolidadas o de mejores condiciones socio-económicas.

Por ejemplo, observamos que en 1970 los índices de personas por cuanto varían de 1.67, como promedio para los cuarteles centrales, a 2.4 para las Delegaciones del Distrito Federal y a 2.5 para los Municipios del Estado de México. Existen todavía en ese año 4 Delegaciones y 4 Municipios (los menos urbanizados o más populares) que presentan índices superiores al mínimo aceptable para México (de 2.6 personas por cuarto). En cuanto a la proporción de viviendas con agua entubada y drenaje, las variaciones intraurbanas son las siguientes en 1970: un 79% de viviendas con agua entubada y un 90% con drenaje en los cuarteles, mientras en los Municipios del Estado de México esas proporciones bajan al 38% y 45% respectivamente (ver cuadros 17 y 18).

Por otra parte, algunas variables presentan problemas para medir lo que se busca indicar a través de ellas. Por ejemplo, es necesario aclarar qué significa la propiedad para los sectores populares urbanos: una posesión precaria de la tierra como producto de la invasión o compra ilegal de terrenos; ello explicaría la gran difusión de la propiedad en la periferia.

Asimismo, pareciera ser que los materiales de los muros no constituyen un indicador apropiado para medir el aumento de los asentamientos populares precarios que han proliferado en los últimos años en la Z.M.C.M. El aumento de la proporción de viviendas con muros de tabique (material sólido y adecuado) no expresa para nada esa expansión popular (ver cuadro 19).

A pesar de la mejoría aludida, la situación habitacional de la Z.M.C.M., es peor, en varias de las variables analizadas, que la de 11 metrópolis que le siguen en importancia en el país.

Como puede observarse en el cuadro 20, la Z.M.C.M., presenta un porcentaje menor de viviendas con agua entubada que cinco metrópolis menores (Guadalajara, Monterrey, San Luis Potosí, Tampico y Veracruz) y menor proporción de viviendas con drenaje que 6 menores (las 5 anteriores y Puebla). El porcentaje de viviendas propias es menor en la Z.M.C.M., que en la mayoría de las otras metrópolis consideradas, notándose en general que las mayores presentan una menor proporción de viviendas en propiedad. También en la Z.M.C.M., se observa un promedio de personas por cuarto más elevado que el de las metrópolis menores; existe así un mayor hacinamiento en las ciudades más grandes y de más rápido crecimiento.

Por último, podemos decir que la situación de la Z.M.C.M. es bastante grave si se le compara con la de la metrópolis de países desarrollados, donde los índices de hacinamiento son mucho menores, y la casi totalidad de la población dispone de servicios básicos de agua y drenaje.

## 2.4. Transporte

La forma que el espacio urbano ha venido adoptando como resultado de la concentración industrial y demográfica y su particular localización, han conducido a una creciente separación de los lugares de residencia de las familias respecto a los centros de la actividad económica, cultural y recreativa. Tal configuración espacial, en consecuencia, ha determinado la creación y ampliación de las necesidades de traslado intraurbano.

Ante esta situación cabría esperar una adecuación racional de la red de transporte público y de la vialidad en la Z.M.C.M. (Zona Metropolitana de la Ciudad de México) a las necesidades de desplazamiento de la población. Sin embargo, la eficiencia del sistema de transporte público de pasajeros ha experimentado un deterioro continuo desde el decenio pasado, aunque las perspectivas podrían mejorar debido a la reciente municipalización del autotransporte (septiembre de 1981).

Considerando la historia reciente de la evolución del transporte y la vialidad en la Z.M.C.M., podemos aproximarnos al entendimiento del problema que en esta materia padece la población. Conviene advertir antes, que durante el período analizado (1970-1980) la mayoría de las empresas de camiones y los automóviles de alquiler estaban en manos de particulares, mientras que el Metro, el Trolebús, el Tranvía y una empresa de camiones (Ruta 100) eran administradas por distintos organismos del gobierno de la ciudad.

Analizando, en primer término, lo que estaba ocurriendo con los camiones de pasajeros, los cuales todavía en 1975 eran utilizados para realizar más de la mitad de los viajes generados en el Distrito Federal (véase cuadro 21), podemos observar un claro aumento en el índice de saturación (población por cada 100 vehículos) en el período antes señalado (cuadro 22). Este indicador, sin embargo, no es capaz de mostrar los efectos más palpables que sufre el usuario. En efecto, al hacinamiento en los vehículos

se le suma el mayor tiempo de espera en las estaciones o paraderos, el pagar una tarifa más alta cuando se opta por otro modo de transporte, el mayor desgaste físico y nervioso del usuario por las pésimas condiciones del traslado, etc.

En cuanto al transporte eléctrico que se circunscribe únicamente al Distrito Federal, el descuido a que estuvo sometido es palpable. El Metro, sólo hasta 1978 muestra una débil recuperación del indicador utilizado (población por cada 100 habitantes). No obstante, dados los niveles de sobresaturación alcanzados previamente, los aumentos marginales en la cantidad de carros y convoyes, no permitieron resolver el problema del hacinamiento. Es pertinente tomar en cuenta que la extensión del Metro durante este período no varió (41.5 km.) mientras que la proporción de viajes que absorbía iba en aumento. Actualmente, con las ampliaciones ya inauguradas, están en operación 70.47 km. y cinco líneas, meta muy inferior a la que se había programado para fines de 1982 (111.5 km. de extensión y siete líneas).

Por su parte, el Tranvía y el Trolebús han perdido importancia tanto en lo que se refiere al número de vehículos como a la cantidad de viajes realizado en ellos. El primero porque su tecnología obsoleta y su rigidez lo convierten en un modo de transporte inadecuado para las dimensiones de la ciudad. El segundo, no obstante sus ventajas desde el punto de vista del medio ambiente, sólo puede ser útil en áreas restringidas de la ciudad, en las que se pueden reservar carriles exclusivos de circulación.

Los automóviles de alquiler, pero sobre todo los llamados "colectivos" con rutas fijas, han proliferado como consecuencia de las deficiencias del transporte público. El índice del Cuadro 22 nos muestra en cierta medida que la reacción de la oferta de este servicio fue superior al crecimiento de la demanda; igualmente, aun cuando no se alcanza a reflejar en las cifras de 1975 (Cuadro 21), en los primeros años del presente decenio se ha detectado un importante avan-

ce en su participación respecto a distribución total de viajes intraurbanos.

Una tendencia opuesta a la del transporte público se manifiesta en el transporte privado individualizado. El índice de saturación correspondiente al automóvil privado se reduce claramente. La disminución del índice de saturación que podría ser signo del progreso económico generó mayores problemas económicos y ambientales que hoy se evidencian incontrolables.

El camión de carga es el otro tipo de vehículo que también compite por el uso de las carreteras urbanas. Su desarrollo está más directamente ligado con el avance de la actividad económica de la ciudad. De este modo es posible interpretar (ver Cuadro 22) la reducción sustantiva del índice (aproximadamente disminuyó un 23% entre 1970 y 1980), en un período que se caracterizó por un auge económico cuyo punto culminante se registró al final del decenio.

El total de vehículos de motor utilizados en la transportación de personas y mercancías (exceptuando motocicletas) se ha multiplicado por una vez y media entre 1970 y 1980, pero también la estructura vial que permite su circulación ha sufrido transformaciones en los últimos años. Con las inversiones en vialidad del anterior sexenio (1976-82) se pretendía corregir parcialmente el diseño vial que obstaculizaba la continuidad en la movilidad regional, ampliando aquellas avenidas cuyo trazo permitía formar una gran red, sin aumentar significativamente el área de calles y avenidas que representaba el 10% del área urbana del Distrito Federal (542 km<sup>2</sup>). Así los casi 4.500 km. de calles y avenidas servirían para dar cabida al enorme volumen de vehículos.

#### 2.4.1. Energía

El tipo de energético que más se consume en el país y en la Z.M.C.M. son los hidrocarburos (gas natural, combustóleo, gas licuado, kerosinas, gasolinas, turbosinas, gas-

savió y diesel); no obstante, es el consumo de electricidad el que ha crecido con mayor dinamismo (registró una tasa de crecimiento anual del 9.4% y 11.3% en la Z.M.C.M. y en el país, respectivamente, durante el período 1965-1975, ver Cuadro 24).

Como se desprende del Cuadro 25, el consumo de energéticos por la industria y el transporte en la Z.M.C.M. supera el 90% del total. Y dentro de los grupos industriales los mayores consumidores de hidrocarburos son: manufactura de productos alimenticios, la industria química y la fabricación de otros productos minerales no metálicos.

La demanda de energéticos del sector transporte en la Z.M.C.M. ha crecido a un ritmo mayor que la demanda energética de todo el país. La explicación radica, en cuanto a los hidrocarburos, en el mayor volumen de automóviles y, en cuanto a la energía eléctrica, en la importancia creciente que ha adquirido el transporte eléctrico (véanse Cuadros 26 y 27).

### 2.5. Principales Características del Medio Ambiente en la Cuenca del Valle de México

El crecimiento de la Ciudad de México, a través de su historia, es ilustrativo y elocuente de un proceso de **transformación radical de las características ecológicas** del medio ambiente que le sirvió de emplazamiento. Conjugadas a esta dinámica, las condiciones meteorológicas y geográficas han sido factores determinantes en la conformación de un medio ambiente altamente deteriorado, actualmente distintivo de la Ciudad de México.

La Ciudad de México se localiza en la parte sur de la cuenca del Valle de México, cuya área total es de 9.600 Km<sup>2</sup>. Ahí se ubicaban los lagos de Texcoco, México, Xochimilco y Chalco; la mayor parte de los cuales han desaparecido casi en su totalidad.

Se estima que en la época prehispánica tan sólo los bosques representaban el 54% del total de la superficie del Valle de Méxi-

co. Los desmontes con fines agrícolas, el pastoreo desordenado, los incendios forestales, las plagas, la tala inmoderada y la urbanización provocaron la reducción y deterioro de estos bosques a solamente el 14,56%.

De la superficie total de la Cuenca, aproximadamente 430.000 Ha. corresponde a una planicie: 270.770 Ha. de superficie propiamente plana, de la cual forma parte la zona lacustre, y 167.000 Ha. de pequeños lomeríos.

Actualmente la superficie cultivada se ha reducido a 380.000 Ha., lo cual significa un 40% de la superficie total; notándose, no obstante, un incremento de aquella parte que cuenta con riego asegurado: de 30.000 Ha. en 1960 a 46.050 actualmente.

Es conveniente subrayar que el crecimiento de la ciudad se ha dado en detrimento de suelos agrícolas de alta fertilidad. No obstante la reducción de las áreas agrícolas del Distrito Federal, de su superficie total un 17% (24.994.5 Ha.) es utilizado para esta actividad, siendo en su casi totalidad agricultura de temporal: 93% de esta superficie. Por el contrario, los municipios del Estado de México integrados ya al área metropolitana de la Ciudad de México abocan 42% (44.700 Ha.) de su superficie a actividades agrícolas, de las cuales el 46% es de riego (véase Cuadro 28).

En lo concerniente al tipo de cultivo, tanto en el Distrito Federal como en los municipios metropolitanos del Estado de México, es el cultivo del maíz que predomina. Estos tres productos (maíz, frijol y trigo) concentran el 66.6% de la superficie agrícola del Distrito Federal y 43.47% de dichos municipios (véase Cuadro 29). De la información disponible puede inferirse que es solamente en maíz, en el cual inclusive la producción del Valle de México tendría capacidad de exportación, y en algunas verduras (jitomate, cebolla, papa y chile) que el Valle de México sería autosuficiente (véase Cuadro 30). Cabe señalar que un importante porcentaje de la tierra de riego se utiliza para el cultivo de forrajes para alimentar el ganado, princi-

palmente alfalfa.

La actividad agrícola registrada ha requerido la habilitación de la tierra para cultivo, lo que ha implicado la tala y quema inmoderada de los bosques del Valle de México. Este hecho, conjuntamente con la explotación forestal, ha acelerado la erosión de sus suelos. En la actualidad la Cuenca del Valle de México arroja los siguientes grados de erosión: 380.000 Ha. con poca o nula erosión y 120.000 Ha. con erosión moderada; 157.794 Ha. con fuerte erosión y 120.000 Ha. con erosión muy fuerte (afloramiento de la roca madre); las restantes 135.400 Ha. corresponden a zonas urbanas y lacustres.

### 2.5.1. Características Climáticas

La ubicación geográfica de la Ciudad de México le asigna cualidades climáticas de tipo subtropical y tropical. En invierno y parte de la primavera predominan los vientos del oeste y las masas de aire polar originadas en las latitudes septentrionales, cubriendo casi todo el país. Siendo secos los vientos del oeste, la ciudad capta poca lluvia y tiene ciclos relativamente claros. A fines de Abril dichos vientos circulan hacia el norte y la ciudad recibe la corriente tibia y húmeda de los vientos alisios, procedentes del Golfo de México y del Mar Caribe, propiciando lluvias frecuentes y nubosidad continua en verano y en otoño.

La convergencia de las corrientes de vientos del oeste y sur de la ciudad con los que descienden del norte refuerza la circulación centripeta, producto del calor degenerado por la mancha urbana. Este fenómeno tiende a encerrar los contaminantes dentro de la ciudad. En época de secas la temperatura de la ciudad es sensiblemente superior a aquella, siendo mayor el flujo convergente de las áreas circundantes y contribuyendo a incrementar los niveles de contaminación en la ciudad, particularmente de noviembre a abril. De igual importancia es el fenómeno de estabilidad atmosférica (tendencia a permitir o suprimir movimientos

verticales del aire), propiciatorio de la inversión térmica que imposibilita la dispersión de los contaminantes.

Otros aspectos climatológicos influyen en la dispersión y formación de contaminantes: las lluvias pueden evacuar algunos contaminantes, concretamente las partículas; la alta humedad altera las propiedades de algunos contaminantes, provocando mayor nocividad, tal es el caso de la transformación de bióxido de azufre a ácido sulfúrico. En la ciudad de México la precipitación pluvial no es homogénea, lo cual influye en la determinación diferencial de niveles de contaminación en su interior. Por condiciones orográficas de mayor elevación, el sur y oeste de la ciudad tienen mayor intensidad y frecuencia de días de lluvia al año que las otras zonas, propiciando la conformación zonal de distintos climas en su interior.

### 2.5.2. La Contaminación Atmosférica

La información de la que se dispone para este análisis es heterogénea, fragmentada e incompleta. Por esta razón, es posible que los resultados subestimen la magnitud del problema. En todo caso, son de utilidad en la medida que nos brindan una imagen global, estableciendo el orden de magnitud correspondiente. Como referencia de análisis consideramos solamente a la industria como "fuente fija", de contaminación y como "fuente móvil" de contaminación el transporte de automóviles y autobuses.

#### a) Fuentes Fijas

En relación a las fuentes fijas, los principales contaminantes son: las partículas, el bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos. Tomando en consideración las ramas industriales más contaminantes, podemos observar que en lo que respecta a partículas ha sido la industria del cemento la que tiene mayor incidencia, con un nivel estable del orden del 78% del total de las emisiones de material particulado (véase Cuadro ). A lo largo del período analiza-

do este porcentaje no ha variado, pero si tomamos el comportamiento de esta industria notaremos un incremento neto del 56.7% en el volumen de partículas con respecto a 1972, pasa de 189,579 ton/año a 334,050 ton/año. La otra rama industrial de mayor participación es la industria química, con sólo 4.8% en 1982, igualmente estable con respecto al total, pero con un aumento del 61.5% con respecto a sí misma a lo largo del período. En síntesis, el volumen global de partículas emitidas por todas las fuentes fijas que no cuentan con equipo de control, aumentó a lo largo de período en un 73.5%. Por el contrario, para aquellas que cuentan con el equipo de control hay un descenso del 8.2% en el período, y siguen siendo las industrias del cemento y químicas las de mayor participación.

En cuanto al bióxido de azufre, son los procesos de combustión y generación eléctrica que se manifiestan como más contaminantes: 59% y 29.97% respectivamente. Las industrias de cemento y químicas lo hacen en 2% y 4% respectivamente (véase Cuadro 32). El volumen global de emisiones durante 1972 y 1978 aumenta en un 52%.

Son igualmente los procesos de combustión y generación eléctrica que cuentan con mayor emisión de óxidos de nitrógeno, con proporciones del 52.32% y 37.20% respectivamente, durante el período. Aumenta también el volumen global de emisiones (véase Cuadro 33).

En la emisión de hidrocarburos de fuentes fijas, las industrias de pinturas concentran progresivamente la mayor parte de las emisiones, culminando con 76.94% en 1978. La refinera de petróleo es segunda en orden de importancia, con una tendencia decreciente que pasa del 15.72% en 1972 a 10.72% en 1982: un decremento porcentual del 31.8% de su participación en el total de emisiones, pero con estabilidad en su volumen de emisiones (Véase Cuadro ).

#### b) Fuentes Móviles

En lo que respecta a las fuentes móviles, los vehículos automotores constituyen la

principal fuente. Tanto los motores de combustión interna de carburación como los de diesel, emiten monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y partículas. Con la implantación de dispositivos de control para las emisiones del carter y de evaporación del carburado y del tanque, a partir de 1975 los vehículos fabricados emiten contaminantes solamente por el escape. Son los motores de gasolina que emiten mayor cantidad de monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas de plomo. Distinguiendo entre la emisión de toneladas de hidrocarburos de automóviles y camiones con motor de gasolina, notamos que los primeros cuentan por un 76.48% del total de las emisiones, sin manifestarse ninguna variación descendente entre 1970 y 1978. Sin embargo, es importante destacar que, si bien no hay variación en la participación relativa, la absoluta aumenta significativamente, tanto para los automóviles como para los camiones: 43% y 41% respectivamente (ver cuadro 36).

La participación de automóviles y camiones en la emisión de monóxido de carbono, es casi similar a la anterior de hidrocarburos: en 1978 era de 73.38% y 26.62%, sin variaciones significativas durante el período en su participación relativa. En términos absolutos el incremento es sustantivo: 54.5% para los automóviles y 51.36% para los camiones (ver Cuadro 37).

Al comparar las emisiones de las fuentes fijas y de las fuentes móviles, sobresale el predominio de estas últimas, con una participación relativa estable de 82.62% en 1978 y 17.38% de las fijas. También se da un mayor incremento de su participación absoluta durante el período: 30.58% y 27.51% de las fuentes fijas (Véase Cuadro 38).

El panorama presentado nos marca hasta la fecha una tendencia creciente del volumen de contaminantes. No pudiendo el Estado estabilizarla en el curso de once años de instrumentación y acciones específicas. Es difícil pensar que este proceso pueda ser revertido en un futuro próximo.

### c) Niveles Zonales de Contaminación

Anteriormente habíamos señalado la existencia de diferencias climáticas intraurbanas. Al centrar la atención en los niveles de concentración de los contaminantes, notaremos la conformación de zonas con distintos grados de contaminación. Es resultado de la conjunción de las características geográficas y climáticas con la distribución espacial de las principales funciones urbanas. Estas últimas con desigual localización espacial, debido a una divergente apropiación y valorización social del medio ambiente que sirve de soporte a la ciudad.

No produciendo dichas funciones los mismos niveles de contaminación, las zonas donde se localizan tendrán en momentos específicos concentraciones diferenciales, al margen de que por fenómenos eólicos la contaminación sea desplazada de su lugar de emisión, o por fenómenos de inversión quede estancada en el lugar.

En lo que respecta al bióxido de azufre, para 1976 las zonas de mayor concentración eran la noreste y centro, con el 26.4% y 23.8% del total respectivamente. Mientras que para 1982 la primera baja a 16.9%, la segunda incrementa su concentración a un 30%. La disminución registrada en el noreste parece ser compensada por un incremento sensible de la zona noroeste: de 18.4% pasa a 27.6%. En el resto de las zonas, sureste y suroeste, se conjuga una disminución y una estabilización; la primera lo hace drásticamente, del 16.8% al 10.5%, la segunda es realmente estable; 14.6% a 15%. Es posible inferir que el abatamiento de la concentración sucede en la coordenada este. Los altos niveles de concentración en el noreste pueden ser imputados a las emisiones de la refinera de petróleo y a las plantas termoeléctricas. Y en el noroeste a la presencia de industrias químicas y a los procesos de combustión de otras industrias.

El comportamiento de la concentración de bióxido de azufre por mes, es bastante irregular y contradictorio, por lo cual no se puede derivar conclusiones significativas. Simplemente se puede destacar que la ma-

yor concentración para todas las zonas acontece en los mismos meses: noviembre en 1981 y enero y febrero en 1982.

En cuanto a la contaminación por partículas, debido a diferencias en el equipo de monitores no fue posible efectuar un análisis seriado del período 1976-82. Para los años de 1976 a 78 la unidad de medición fue solamente la fracción respirable del total de las partículas suspendidas. La información disponible para 1980-82 se registró tomando como referencia los niveles de concentración de todas las partículas suspendidas. Ambas se presentan en cuadro bien separado.

Para el primer período, puede observarse que son el noreste y el sureste las zonas de mayores niveles de concentración, siendo la del centro la de más bajo nivel. Entre la concentración más alta de las dos primeras zonas y la más alta del centro, advertimos una diferencia del 104% en 1976, reduciéndose al 73% para 1978. Es de interés destacar que, con excepción solamente de dos meses, a todo lo largo del período se rebasaron en el sureste los umbrales de nocividad de las partículas suspendidas respirables estipuladas por las normas mexicanas de calidad del aire. Aunque con menor frecuencia, sucede lo mismo en la zona noreste. Tal situación podría explicarse por ser en ellas donde se localizan las tierras áridas erosionadas, de agricultura de temporal, las extracciones de minerales no metálicos y, particularmente, el ex-lago de Texcoco (véase Cuadro ).

En lo relativo al período 1980-82, se confirman los niveles de mayor concentración de partículas suspendidas en las zonas noreste y sureste: 29.7% y 19.9% respectivamente para 1982. El comportamiento de la primera en este período es ascendente en un 17.8%, a diferencia de la segunda que decrece en 12.3%. En contraste con el registro anterior de partículas respirables, es la zona suroeste y no el centro la de más bajo nivel, con 14.7% del total y un comportamiento estable en el período. Este último decrece ligeramente y participa con 17.9%

en 1982. Debemos destacar que en este período sí se detecta una correspondencia en todas las zonas de los meses de menor y mayor nivel de concentración de partículas, específicamente para 1982: julio y enero respectivamente. El primero coincide con la época de lluvias, lo cual permite diluir las partículas, y el segundo lo hace con la época de secas y de predominio de los vientos del oeste, propiciando así fuertes tolvaneras. Por las condiciones orográficas y las actividades industriales localizadas en el noreste, sigue siendo coherente que sea ésta la zona de mayor concentración de partículas. De especial interés y relevancia es el grado de diferencia entre dichos niveles de mayor y menor concentración anual: de 364% para la zona suroeste y de 130% para la noreste.

Los datos zonales de niveles de concentración de monóxido de carbono, son aún más incipientes. Sólo se pudieron procurar para 1977-78 y son incompletos. Si se toma el valor máximo del promedio de ocho horas, la zona centro destaca con los niveles de concentración más altos, seguida de la noreste, llegando en ocasiones a rebasar los límites de tolerancia de las normas de calidad del aire. Ello parecería ser coherente, dado el volumen de tráfico en el centro y la baja velocidad de circulación (véase Mapa 8). Aparentemente sería la zona noreste la de niveles más bajos de concentración.

#### **2.5.4. El Agua: principales características y contaminación.**

La reducción de la superficie lacustre del Valle de México es uno de los principales aspectos que han incidido en el dislocamiento o desequilibrio de sus condiciones ecológicas. Es de tal magnitud este proceso que para principios de siglo dicha superficie se había reducido en un 54%. Pero es en el curso de éste que se agudiza la desaparición de las zonas lacustres, contándose actualmente

con sólo 15.400 Ha., 2% de la superficie total del Valle. El crecimiento de la mancha urbana ha pesado en este proceso, pues zonas lacustres han sido invadidas por asentamientos humanos, tal es el caso del lago Texcoco, que de una superficie libre original de 14.500 Ha. cuenta en la actualidad con 1.500 Ha.

Por tratarse de una cuenca endorreica (cerrada), originalmente el Valle de México poseía un ciclo hidráulico local. Posteriormente se convirtió en una cuenca exorreica (abierta), como consecuencia de la construcción de diferentes sistemas de drenaje artificial requeridos para el desalojo de las aguas sobrantes de la cuenca, al igual que por la introducción de agua potable proveniente de cuencas externas, concretamente la del Alto Lerma y recientemente del sistema Cutzamala. Se contemplan como fuentes alternativas de captación de los sistemas de Tecolutla y Amacuzac. En efecto, en la actualidad, 8,009 millones de m<sup>3</sup> de agua alimentan el ciclo hidrológico de la Cuenca, de los cuales aproximadamente el 70% proviene de manantiales y pozos y el resto se importa.

La distribución de la captación total de agua de la Cuenca, es la siguiente: un 61.7% se evapora, un 15.1% enriquece los mantos friáticos, 2.1% son fijados por plantas y animales, saliendo fuera del sistema el 20.1% restante. De este último, 57% corresponde a aguas que se desalojan en el sistema del río Tula, el resto se emplea en riego o se pierde por otras causas.

El incremento en la demanda de agua potable ha incidido en el abatimiento del nivel freático de la Cuenca y en la reducción drástica de la superficie cubierta por lagos. Aparte del creciente déficit en el abastecimiento de agua potable —en 1980 se

estimaba en 284 millones de m<sup>3</sup> por año— se agrega el problema de la contaminación de los mantos acuíferos de la Cuenca del Valle de México. La descarga de contaminantes tóxicos en el sistema de drenaje afectan a las aguas residuales. Su uso para riego agrícola ha propiciado la contaminación de dichos mantos, por infiltración, y de los productos cultivados. De esta forma, la calidad del agua para consumo humano se vuelve deficiente. Por otra parte, ciertas tierras de cultivo han visto mermada su fertilidad por el contenido de las sales de dichas aguas, haciendo bajar su productividad. Se estima que las áreas de cultivo donde se utilizan aguas negras, suponiendo una distribución uniforme, reciben anualmente: 468 kg/ha. de metales pesados, 712 kg/ha. de boro y 2.340 kg/ha de sustancias activas de azul de metileno, principalmente detergente.

No obstante que la Ciudad de México cuenta con siete plantas de tratamiento de aguas negras, con una capacidad de 3.6 m<sup>3</sup>/seg., el total de agua tratada es de solamente 4.840 lts/seg. Más aún, el tratamiento no es complejo, impidiendo el restablecimiento del grado de potabilidad indicado.

De mantenerse la situación descrita, y de no existir cambios importantes en el patrón de crecimiento de la ZMCM, el abastecimiento de agua potable dependerá de su extracción en regiones cada vez más alejadas. Pero, ante todo, es imperativo eliminar el consumo irracional y dispendioso; a lo cual se agrega una considerable pérdida por fugas debidas al deterioro del sistema de abastecimiento.

## 2.7. Conformación de "áreas socio-económicas" en base a variables censales

Trataremos aquí de aproximarnos al análisis de la problemática de la segregación espacial mediante la definición de algunas áreas o agrupaciones de unidades administrativas en las que predominan ciertas características socio-económicas y físicas. La elección de aquellas variables que mejor podrían representar características significativas de los tipos señalados, ha provenido de un estudio en el cual se ha analizado la capacidad de cada una de ellas para medir los niveles socio-económicos y físicos de las unidades que conforman la Z.M.C.M.

Las 5 variables utilizadas (% de la P.E.A. según nivel de ingreso, posición en la ocupación, nivel educativo, disponibilidad de agua entubada en las viviendas e índice de personas por cuarto) fueron elegidas de un total de 19, que aparecen en los Censos de Población y Vivienda. Se fueron descartando, tanto aquellas variables que a través del análisis mostraron incoherencias en la información, como los indicadores que variaban poco entre una y otra área, y que en consecuencia no constituían variables discriminantes significativas. En ese proceso de descarte pudimos concluir que las 5 variables presentaban una varianza importante en relación a la medida observada para cada una.

Así, mediante el cruce de las 5 variables mencionadas realizado para 1970 se formaron 6 "áreas socio-económicas", a las cuales posteriormente se agregó información, no censal, sobre consumo de leche, carne y huevos; habitantes por médico; mortandad infantil y esperanza de vida al primer año. Las 6 áreas están constituidas por un número de unidades administrativas que varía entre 3 y 6 (ver mapa 9), correspondiendo ellas a una única entidad (el Distrito Federal) sólo en el caso del área I; en el resto, se combinan unidades de las 2 entidades que integran la Z.M.C.M., aunque para el área II se da un marcado predominio de los Municipios

del Estado de México.

Por otra parte, en las áreas extremas I y VI se evidencia una gran continuidad de las unidades que las constituyen, conformándose en el primer caso un área geográfica claramente definida que comprende el centro y sur-poniente de la mancha urbana contenida en el Distrito Federal y en el segundo caso una franja que se extiende al oriente de la Z.M.C.M. (sobre todo, sobre el Estado de México). El área III cubre principalmente un territorio continuo ubicado al norte del Distrito Federal y zona contigua del Estado de México, predominantemente industrial; en cambio, las áreas II, IV y V comprenden unidades no contiguas y dispersas dentro del espacio metropolitano.

En el área I, que hemos denominado de más **alto nivel**, predominan los estratos sociales con mejores condiciones de vida: una mayor proporción de personas con altos ingresos (8.2%), un 60% de la población con instrucción primaria, casi un 64% de viviendas con agua entubada y un hacinamiento promedio de 1.70 personas por cuarto (ver cuadro 45).

En el área II, que denominamos **media alta** se produce una baja relativamente importante de la proporción de personas con ingresos altos (4.1%); desciende a un 50% la población con educación primaria, a un 45% las viviendas con agua entubada, subiendo a 2.25 el índice de personas por cuarto. En el área III, llamada **media**, sólo un 3.4% de la población tiene altos ingresos, un 42.6% educación primaria, un 48% de las viviendas agua entubada; el índice de hacinamiento asciende a 2.29 personas por cuarto.

Debido a su pequeño tamaño, dispersión geográfica y relativa similitud en las características de las unidades involucradas, hemos considerado conveniente integrar las áreas IV y V en una sola, que denominaremos **medio-baja**. Ella presenta sólo un 2.2% de población con altos ingresos, un 45% de población con educación primaria, un 44% de viviendas con agua entubada y un índice de 2.48 personas por cuarto (casi en el límite del índice máximo aceptado para México).

Por último el área VI, que hemos denominado **baja** tiene sólo un 1.2% de la población con altos ingresos, un 31% de la población con educación primaria, un 28% de viviendas con agua y un índice de hacinamiento de 2.96 (que supera bastante el máximo admitido).

Si bien se presenta en general un deterioro de los valores correspondientes a las variables utilizadas, a medida que pasamos del área I a la VI, los valores presentados para la que está en mejores condiciones tampoco indican una situación muy favorable para todos sus habitantes. Ello se comprueba al observar que sólo un 8.2% de los mismos reciben ingresos considerados altos en 1970, mientras un 40% percibe bajos ingresos; a ello se suma el hecho que más del 36% de la población no tiene agua entubada en la vivienda. Se trata, entonces, de un nivel promedio relativamente alto, pero existen también en esa área amplios grupos con bajas condiciones de vida (bajos salarios, escasa educación, falta de agua entubada, etc.)

Al incorporar otras variables al análisis de las áreas, podemos observar (ver cuadro 45) que sólo en los casos del subconsumo de carne, huevo y leche y en el de habitantes por médico, se dan diferencias apreciables entre áreas y un deterioro más o menos sistemático de los valores desde el área más alta hasta la más baja. Así, podemos observar que se pasa de un 22% de la población que subconsume carne, huevo y leche en el área más alta a un 46% en la más baja. En el caso de los habitantes por médico también se registra un aumento importante: se pasa de 436 en el área alta a 3.300 en la baja.

Las variables población subempleada y analfabeta tienen variaciones poco significativas entre áreas por lo cual resultan poco relevantes para este análisis.

Donde efectivamente se evidencian serias incoherencias es en la distribución de la tasa de mortandad infantil y esperanza de vida al primer año, como ya habíamos advertido anteriormente. Vemos como el área

que está en peores condiciones (área baja) presenta un promedio mayor de esperanza de vida que la más alta, y una tasa menor de mortandad infantil que las áreas II y III que hemos llamado medio-alta y media.

Esto explica claramente las distorsiones ya apuntadas en la aplicación del índice de calidad de vida: este incluye un indicador poco discriminatorio como el analfabetismo y otros dos totalmente distorsionados, como la mortandad infantil y la esperanza de vida. Así el P.Q.L.I., visto por áreas, mantiene un nivel casi parejo entre la I y la VI (78.5), bajando a alrededor de 77.5 en las áreas III, IV y V, y a 72.6 en la II. Como ya habíamos previsto, y demostramos aquí con mayor claridad, **ese índice no es capaz de discriminar la mejor o peor calidad de vida al interior de la Z.M.C.M.**

En relación al **transporte** es posible apreciar una cierta asociación entre el nivel de un área y el tiempo gastado en el desplazamiento al trabajo de los trabajadores residentes en cada una de ellas (sin importar el modo de transporte). Podemos observar (cuadro 46) que en las áreas más altas I y II, aproximadamente un 21% de la población trabajadora dedica más de una hora al viaje sencillo domicilio-trabajo. En el área VI, la más baja, esa proporción asciende, en cambio, al 46.6%. En las áreas intermedias, es posible inferir, en general, una relación inversa entre el nivel del área y el tiempo de viaje.

Indudablemente el factor espacial está implícito en los resultados descritos. Conforme se avanza hacia la periferia la proporción de trabajadores que invierten más de una hora para dirigirse de sus domicilios a sus lugares de empleo aumenta sistemáticamente. Esto explicaría por qué el área I que, como dijimos, abarca en parte el centro del Distrito Federal y algunas Delegaciones en el sur-poniente de esa Entidad, tiene mayor proporción de trabajadores que viajan más de una hora para llegar al trabajo; en cambio el área VI, que se extiende predominantemente sobre Municipios del Estado de México, presenta la proporción más alta de

trabajadores que invierten más de una hora en el viaje al trabajo. Aquí se debe considerar también la escasez de zonas industriales en esta área.

La relación entre áreas socio-económicas y **contaminación ambiental** sólo puede efectuarse de manera aproximada, en la medida en que, como vimos anteriormente, las mediciones de emanaciones de diferentes elementos contaminantes del aire, se han realizado sólo para el área central y 4 cuadrantes de la Zona Metropolitana (ver mapa 9).

Podemos inferir, de manera general, que el área I (que incluye el centro y el cuadrante sur-poniente) presenta en la parte correspondiente al centro, la mayor concentración de bióxido de azufre y monóxido de carbono y la menor concentración de partículas; en cambio, en el cuadrante sur-poniente, se da el menor nivel de azufre intermedia y estable, la más baja concentración en partículas y la segunda más baja en monóxido de carbono. El área VI incluye los cuadrantes nor-este y sur-este; en el primero se da la menor concentración de monóxido de carbono (producida por los automóviles), un nivel intermedio de concentración de bióxido de azufre y la mayor concentración de partículas suspendidas. En el segundo se da una situación similar a la anterior, donde vuelve a destacar la concentración de partículas suspendidas. El área II, que se ubica preponderantemente en los cuadrantes nor-poniente y nor-este, presenta en el primer caso una gran concentración de bióxido de azufre y monóxido de carbono (la segunda en importancia) y en cambio poca concentración de partículas, lo contrario de lo que ocurre en el cuadrante nor-este. El área III tiene partes en tres cuadrantes, predominando en ella la contaminación por partículas. Por último las áreas IV y V se ubican en los 4 cuadrantes, lo que evidencia una gran variedad de situaciones en relación a la contaminación del aire.

Si bien las relaciones apuntadas resultan demasiado gruesas y aproximadas, podríamos concluir que se observaría una tenden-

cia a que la contaminación de monóxido de carbono y bióxido de azufre sea mayor en las áreas de más alto nivel socio-económico mientras que en las áreas más pobres predomine la contaminación por partículas.

Para terminar, haremos algunas referencias al tamaño de la población incluida en cada área considerada. Si observamos la primera columna del cuadro 45, podemos inferir que en 1970 las zonas más altas (I y II) sumaban el 54.4% de la población total de la Z.M.C.M., y las dos más bajas el 23.8% de la misma.

Ello indicaría, aparentemente, que la mayor parte de la población metropolitana pertenecía a los niveles socio-económicos más altos, lo cual contradice todo lo que hemos venido desarrollando a lo largo de este trabajo. Lo que ocurre, como ya señalamos, es que en las áreas más altas también existen contingentes importantes de familias de bajo nivel de vida y aquí se han tomado promedios para áreas extensas y heterogéneas. También es interesante señalar que para 1980 baja el % de población concentrada en el área I, mientras sube notablemente la proporción correspondiente al área VI, mostrando en cierta medida un proceso de suburbanización de la población. Posiblemente, el gran crecimiento del número de habitantes de las zonas periféricas más pobres no sólo se deba a la llegada de migrantes de otros lugares del país sino también a los movimientos intraurbanos de los estratos populares que se desplazan desde áreas centrales hacia la periferia. Ello no implicaría, necesariamente, un deterioro general de las condiciones de vida de esos estratos de la población sino más bien **un aumento de la segregación urbana, en la medida en que los grupos pobres ya no cohabitan en las mismas Delegaciones del Distrito Federal con aquellos mejores niveles de vida, sino que se segregan en Municipios periféricos donde casi exclusivamente se asienta la población más desfavorecida.**

Este análisis debería realizarse con mayor detalle, aplicado a áreas más pequeñas

<sup>144</sup> y homogéneas, y tomando en cuenta varios cortes en el tiempo. Sin embargo, podemos concluir de estas primeras aproximaciones que se ha producido un patrón de asentamiento por el cual los sectores más pobres se han ubicado hacia el norte y este de la Zona Metropolitana mientras los más pudientes lo han hecho hacia el sur y poniente. Este patrón parece haberse consolidado, agudizándose cada vez más la segregación urbana y algunos problemas ambientales y de distancia al trabajo que ese proceso trae aparejado.