

## Capítulo 7. Estudios de geografía aplicada para una mejor organización del espacio<sup>1</sup>

*María Teresa Gutiérrez de MacGregor*

Hasta el momento actual, nunca se había dado tanta importancia al estudio del espacio terrestre y a la distribución dentro de él —de factores físicos y humanos— de una manera sistemática u ordenada, con objeto de relacionar esos factores y constatar si su distribución es equilibrada, o en caso contrario efectuar estudios de Geografía Aplicada que sirvan de base para lograr este equilibrio.

En México el desequilibrio espacial es muy acentuado. Por ello se ha comprendido la necesidad de desarrollar en el país estudios de Geografía Aplicada que ayuden a mejorar las condiciones espaciales en bien de la población.

En este trabajo se señalan algunos de los problemas originados en México por una mala distribución de los factores físicos y humanos, que provocan una desigual distribución del progreso y del nivel de vida de los mexicanos.

Estos problemas podrán ser resueltos de una manera integral, solamente con la concurrencia de un equipo de especialistas, como lo son economistas y sociólogos en íntima colaboración con el geógrafo, al cual debe tomarse muy en cuenta por el sentido que tiene del “espacio”.

### I. Desequilibrio espacial de la población

El fuerte crecimiento demográfico es un factor grave que a nuestro juicio afecta la economía del país, pero es principalmente la mala distribución espacial de la población la que favorece el desequilibrio y aumenta las diferencias entre las diversas zonas económicas.

A través de los estudios realizados por la autora, sobre el desarrollo y distribución de la población urbana en México, se ha podido constatar el enorme desequilibrio espacial que se tiene en el país.

---

<sup>1</sup> Presentado en el Simposium “La Geografía en el México Actual”, en el seno de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, abril, 1970.

Aun cuando se va a hacer referencia casi exclusivamente a los factores físicos que influyen en la distribución de la población, no se debe tener la idea de que se sostiene un punto de vista "determinista". Los factores físicos por sí solos no pueden explicar la distribución de la población de nuestro país, aun cuando sí se puede afirmar, que su influencia es mayor en unos lugares que en otros.

Insistimos en que también deben tomarse en cuenta factores sociales, demográficos, económicos, políticos e históricos, y que no deben considerarse de una manera aislada, sino como una serie de influencias interrelacionadas sobre la distribución de la población.

El geógrafo trata de explicar las causas de esa desigual distribución en el espacio terrestre, tomando en cuenta todas las influencias antes mencionadas. No hay que olvidar, además, que la distribución de la población cambia constantemente y las causas y efectos varían también en el tiempo y en el espacio.

Para mostrar la influencia de algunos factores físicos en la distribución de la población se presenta una serie de gráficas que correlacionan la altitud, latitud y clima con la distribución de la población.

Es muy interesante hacer notar que en los estudios que se han hecho de la distribución vertical de la población en el mundo, han demostrado que el número y las densidades de habitantes disminuyen con la altitud; aproximadamente el 56% de la población mundial vive entre el nivel del mar y 200 m (figura 1).

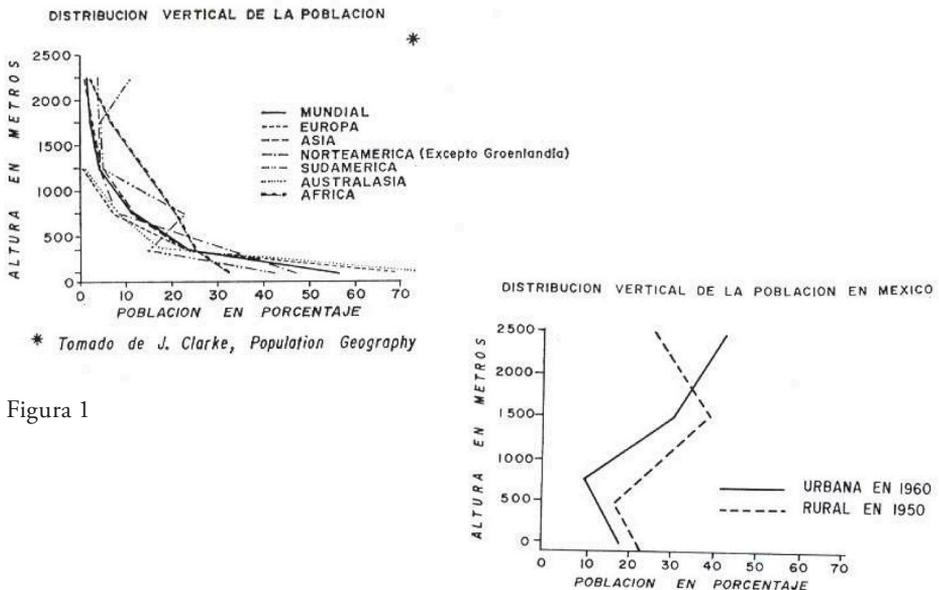


Figura 1

En cambio si se analizan las gráficas obtenidas para México se observa lo contrario, o sea que la población aumenta con la altitud, concentrándose en altitudes superiores a 1000 m. Entre el nivel del mar y 200 m, únicamente se registra el 19% de la población total.

Se han hecho estudios más detal lados de la distribución de la población urbana en México que permiten apreciar de una manera más clara la influencia de los factores mencionados.

Como se observa en la figura 2, la mayor parte de la población urbana se agrupa entre los 1000 y 3000 m de altitud, en donde se localiza más del 72% de la población total urbana. Esto nos lleva a considerar, que en México el factor altitud es decisivo para la distribución de la población y que además este factor no puede ser disociado del factor latitud, puesto que en latitudes bajas, la altitud produce una mejora de las condiciones climáticas.

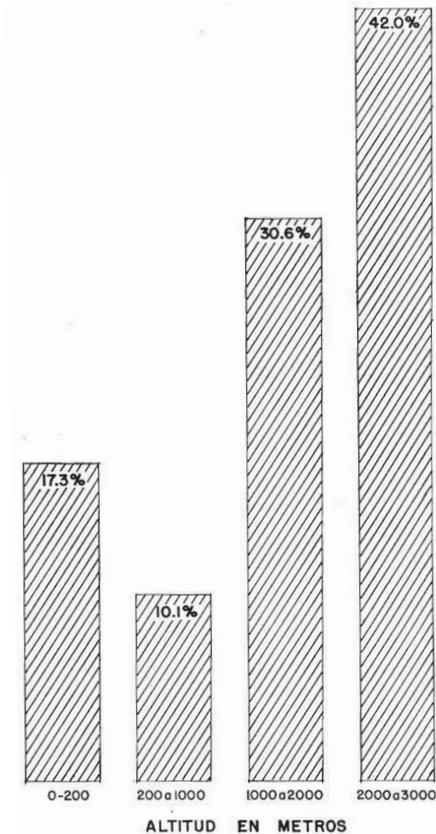


Figura 2. Distribución de la población urbana en México, en 1960, por altitudes.

La figura 3 muestra que la mayor parte de la población urbana se concentra en una zona situada al sur del Trópico de Cáncer, comprendida entre los paralelos 19° y 21° de latitud norte, en donde se tiene el 59.2% del total de la población urbana.

La influencia del clima sobre la distribución de la población urbana juega un papel importante, como se desprende del análisis de la gráfica 4.

En ella se aprecia que el 49.8% de la población urbana se localiza en clima templado subhúmedo, tipo Cw.

También en la misma gráfica se observa que en zonas de clima seco, y muy seco, que corresponden a los tipos de clima BS y BW tienen en nuestro país importancia ya que el 38% de la población urbana se localiza en ellos. Lo que

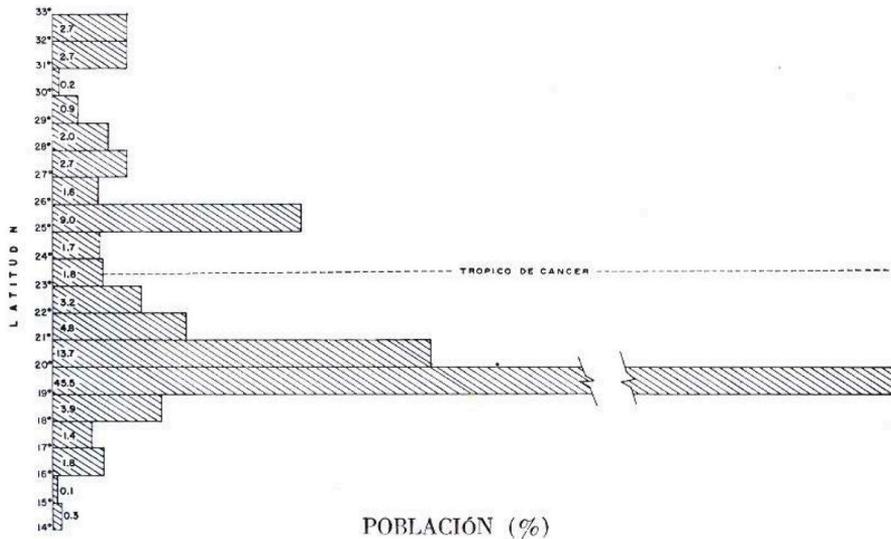


Figura 3. Distribución de la población urbana en México, en 1960, de acuerdo con la latitud

atestigua la habilidad del hombre para adaptarse a tales climas, debido al progreso de la tecnología.

Una demostración más del desequilibrio espacial del país se observa al analizar la figura 5 en la que se presenta la distribución de la población urbana por zonas geoeconómicas, correspondiente a un estudio de Sánchez Campero.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Sánchez Campero, H. "Distribución de la Población Urbana en las Zonas Geoeconómicas", *Anuario de geografía*, año v, UN AM, México, 1965, pp. 233- 242.

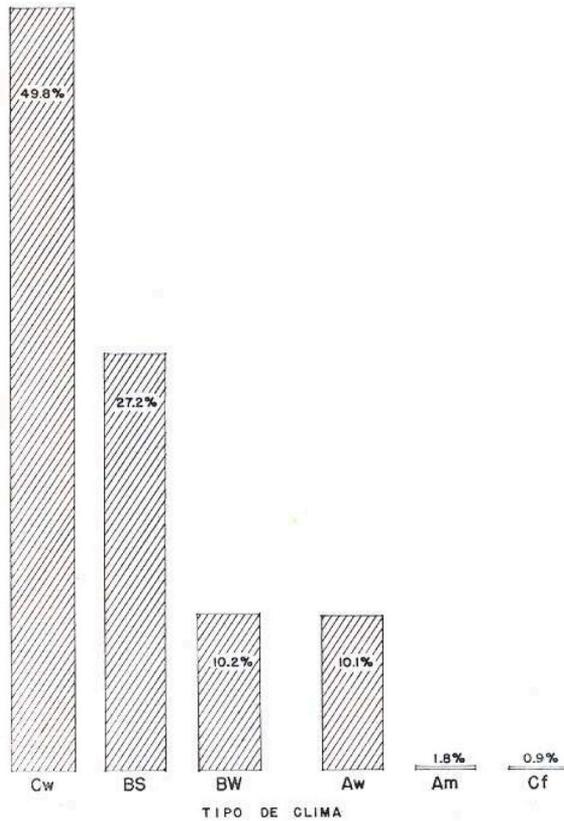


Figura 4. Distribución de la población urbana en México, en 1960, de acuerdo con los climas

Esta gráfica está basada en la carta de regiones geoeconómicas del geógrafo Bassols,<sup>3</sup> y en la carta de población urbana elaborada por la autora.<sup>4</sup>

La máxima concentración de población urbana se presenta en la zona VI, denominada Centro Sur, con el 44.2% del total de población urbana. Hay que hacer notar que en esta zona geoeconómica se localiza la Gran Ciudad de México, que en 1960 contenía el 39.5% del total de la población urbana.

<sup>3</sup> Bassols Batalla, A. "La División Económica Regional de México", *Investigación económica*, vol. xxiv, núm. 95, Escuela Nacional de Economía, UNAM, 1964

<sup>4</sup> Gutiérrez de MacGregor, Ma. T. *Desarrollo y distribución de la población urbana en México*, Instituto de Geografía, UNAM, México, 1965

Las influencias históricas tienen también importancia en la distribución de la población, ya que la localización de núcleos de alta concentración demográfica sólo puede ser explicada en términos de la distribución de la población en el pasado, que han contribuido a los patrones de la distribución actual.

El crecimiento de la población urbana de México es el resultado de un incremento natural y de un aumento debido a movimientos migratorios, en parte producidos por el éxodo rural.

Como consecuencia de estos movimientos migratorios se ha originado una modificación profunda de la estructura y la composición de la población urbana. Es importante evaluar estos cambios por regiones para conocer las características actuales.

A través de esta breve exposición queda comprobada la desequilibrada distribución de la energía humana y riqueza del país, y por lo tanto se comprende la necesidad de realizar estudios geográficos de aplicación práctica que ayuden a organizar el espacio de una manera más racional, en beneficio de la comunidad.

## II. Reglamentación del uso del suelo

Otro tema en el cual los estudios de Geografía Aplicada revisten una gran importancia es el referente a la utilización racional del suelo en México.

Hay que recordar que Gran Bretaña es la primera nación en el mundo que concibe de una manera práctica su territorio, como espacio finito y se preocupa del uso del suelo en la actualidad y en el futuro. Peter Self en su obra *Cities in flood* (página 118) nos dice que los ingleses tienen “una pasión por el espacio”. El campo no es únicamente sinónimo de seguridad para el ciudadano británico, es también el lugar de elección del descanso y la fuente de sus placeres, ligado a un culto por la naturaleza, que son motivos suplementarios para luchar por su conservación.

Se estima en la actualidad, que el área cultivable en México es de «30 000 000 de ha (Tamayo 1962),<sup>5</sup> de las cuales sólo se cultiva aproximadamente la mitad.

Se calcula que la producción agrícola, aun en el caso de que llegaran a cultivarse las 30 000 000 de ha disponibles, no sería suficiente para mantener bien alimentada la población actual del país.

---

<sup>5</sup> Tamayo, J. *Geografía general de México*, Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, vol. iv, p. 243, México, 1962.

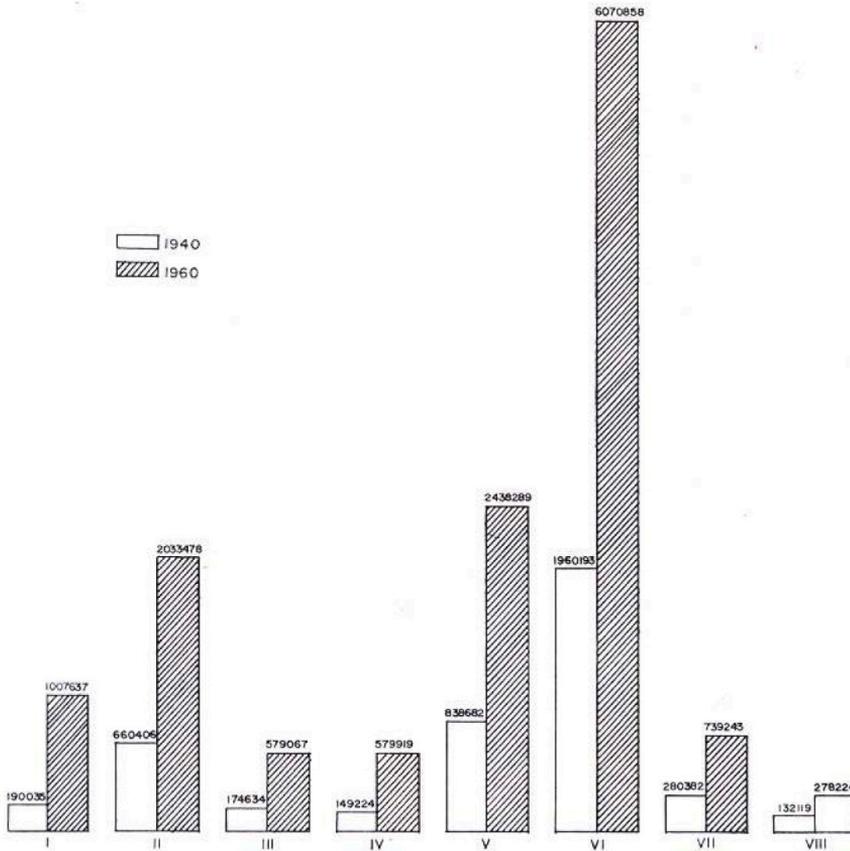


Figura 5. Población urbana en las zonas geoeconómicas

Para obtener una clara visión de la gravedad del problema, se presenta una gráfica (figura 6) en la que se relaciona la tasa de aumento de la población, versus la tasa de aumento de tierras cultivables.

En la misma gráfica se puede observar que el aumento de la población sigue un ritmo mucho más acelerado que el aumento de tierras cultivables.

De acuerdo con los cálculos de la FAQ (1950),<sup>6</sup> se necesita una hectárea de tierra productiva para alimentar una persona. Aun cuando este criterio ya no es válido en su totalidad debido al aumento en los rendimientos por hectárea, sin

<sup>6</sup> United Nations. *Food and Agriculture Organization, Yearbook, 1960.*

embargo, puede utilizarse como índice para comparar la relación que existe entre la población y las tierras bajo cultivo.

Si queremos formarnos una idea de las condiciones que prevalecen en el país, tenemos que relacionar el número de hectáreas que actualmente se están cultivando (y no el de las tierras que teóricamente pueden utilizarse para producir)

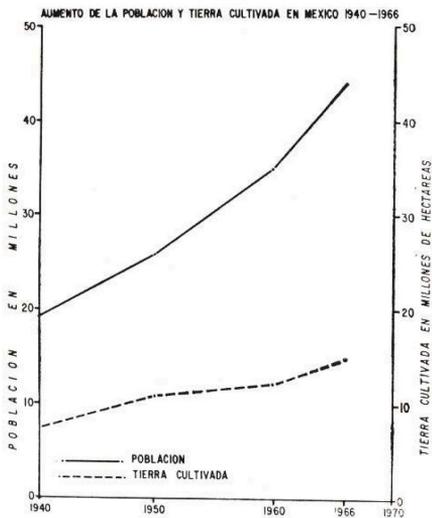


Figura 6. Aumento de la población y tierra cultivada en México 1940-1966

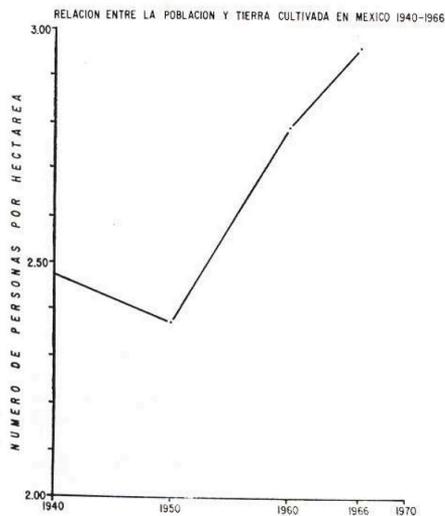


Figura 7. Relación entre la población y tierra cultivada en México 1940-1966

con la población. Esta relación se presenta en la gráfica núm. 7 en la que se aprecia, en general, que en México durante el periodo 1940-1966 se ha registrado un aumento del número de personas que se deben alimentar por hectárea, variando aproximadamente entre 2.47 en 1940 y 3.0 en 1966. Lo que indica que el déficit alimenticio ya existente en 1940 ha ido en aumento.

Este cuadro se agrava tanto por el aumento de población, cuanto por la reducción de las áreas de cultivo por el rápido desarrollo de la urbanización y el establecimiento de industrias.

El desarrollo que en otros países se ha efectuado en muchas décadas, en México ocurre en pocos años. Esta situación ha creado muchos problemas, especialmente en la región central donde ya se ha dicho existe una gran concentración de población urbana, asimismo en esta zona se agrupan numerosas industrias. Para tener una idea de la importancia de esta concentración industrial baste decir

que el 51.4% de la industria del país se localiza, según Bassols<sup>7</sup> en la ciudad de México y sus alrededores.

Hay que tener en cuenta que las industrias modernas son grandes consumidoras de terreno, puesto que a sus alrededores se inicia la construcción de viviendas, centros comerciales y servicios públicos, tales como hospitales, escuelas, etcétera. Esos núcleos también consumen grandes cantidades de agua, y debido a la limitación de los recursos, pueden causar la reducción de las áreas cultivadas y en algunas ocasiones, la disminución del rendimiento por hectárea.

Tomando en cuenta los efectos adversos de esos desarrollos industriales y de urbanización, sin planeación, en áreas rurales con fértiles suelos agrícolas, se hace evidente la urgente necesidad de reglamentar el uso de los suelos agrícolas. El problema del mejoramiento de la alimentación del pueblo mexicano está íntimamente ligado al mejor uso de las tierras disponibles para fines agrícolas.

### **III. Contaminación del aire en la Ciudad de México**

El último punto que deseamos presentar, en el cual la intervención del geógrafo es indispensable, es el que se refiere al problema de la contaminación del aire en la ciudad de México.

Esta contaminación tiene diversos orígenes, entre los que destacan: la inadecuada localización de las industrias, el aumento de automóviles y del tráfico de aviones y las tolvaneras producidas, principalmente, por la desecación del lago de Texcoco, y otros lagos de la Cuenca de México. Los principales contaminantes del aire en las ciudades son: monóxido de carbono, bióxido de azufre, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y pequeñas partículas de plomo.

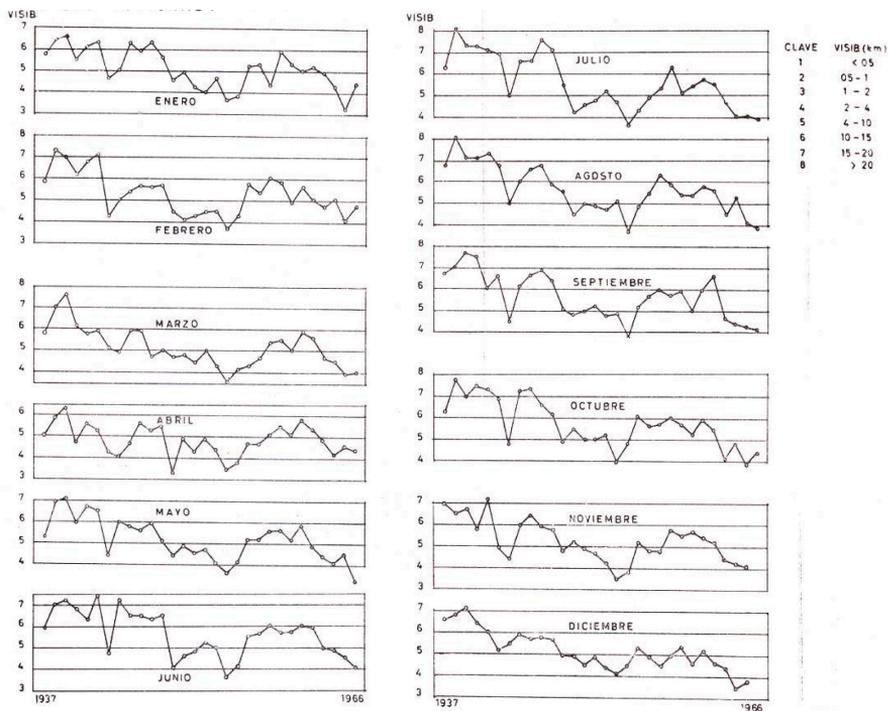
El problema de polución hubiera revestido características menos alarmantes, si para la localización de industrias y la desecación del lago se hubieran hecho estudios previos de Geografía Aplicada, en los cuales se habría tomado en cuenta factores físicos, tales como dirección e intensidad de los vientos dominantes, frecuencia de calmas, relieve, etcétera.

Basándonos en los estudios de Jáuregui,<sup>8</sup> hemos podido comprobar que la contaminación del aire en la ciudad va en aumento, basta analizar la figura 8 que se presenta, referente a la variación secular de la visibilidad en la estación de Ta-

---

<sup>7</sup> *Op. cit.* Bassols Batalla, A.

<sup>8</sup> Jáuregui, E. "Aspectos Meteorológicos de la Contaminación del Aire en la Ciudad de México, *Ingeniería hidráulica en México*, vol. XXIII, núm. 1, México, 1969.



E. Jáuregui 1969.

Figura 8. Variación secular de la visibilidad en Tacubaya. Periodo 1937-66 a las 14 horas

cubaya, durante el periodo 1937-1966, en el cual se aprecia que las curvas acusan una tendencia decreciente de la visibilidad a las 14 horas.

El estudio de las calmas es también importante, puesto que cuando éstas predominan, las condiciones de difusión del aire son deficientes. Como se aprecia en la figura 9 tomada del trabajo de Jáuregui ya citado, en la ciudad de México se tienen calmas durante más del 50% del tiempo y hay además un periodo del año, que corresponde a los meses de junio a septiembre, en el que el porcentaje de tiempo con calma se acentúa, registrando más del 70%, favoreciendo las condiciones para un aumento en los niveles de los contaminantes atmosféricos, durante el periodo mencionado.

Se ha observado también, que los vientos dominantes que afectan a la ciudad de México con mayor intensidad provienen del N, NE, E, NW y W, de acuerdo con las diferentes épocas del año. Si se toma en cuenta que la mayor parte de las industrias se encuentran situadas en las zonas NW, N, NE y E de la ciudad de México, se comprenderá que la contaminación del aire por el transporte del

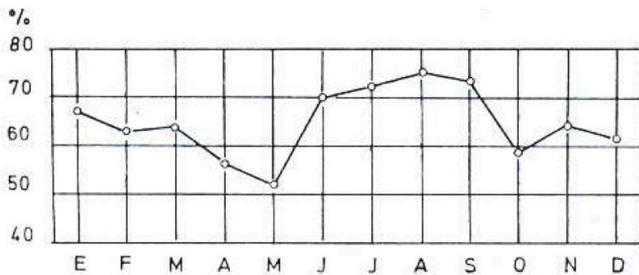


Figura 9. Frecuencia de las calmas y vientos menores de 5 millas por hora en el aeropuerto internacional tomando las observaciones horarias en 1954. (Jáuregui, 1969)

humo que sale de las chimeneas de esas industrias, afectan en especial las áreas cercanas a ellas.

En la figura 10 se han registrado las zonas de contaminación atmosférica debido al bióxido de azufre,<sup>9</sup> que es producido principalmente por las industrias.

En dicha figura se observan dos zonas de máxima contaminación, una situada en la porción centro NW de la ciudad y otra al NW de la misma, que corresponde a la zona industrial de Tlalnepantla y Naucalpan.

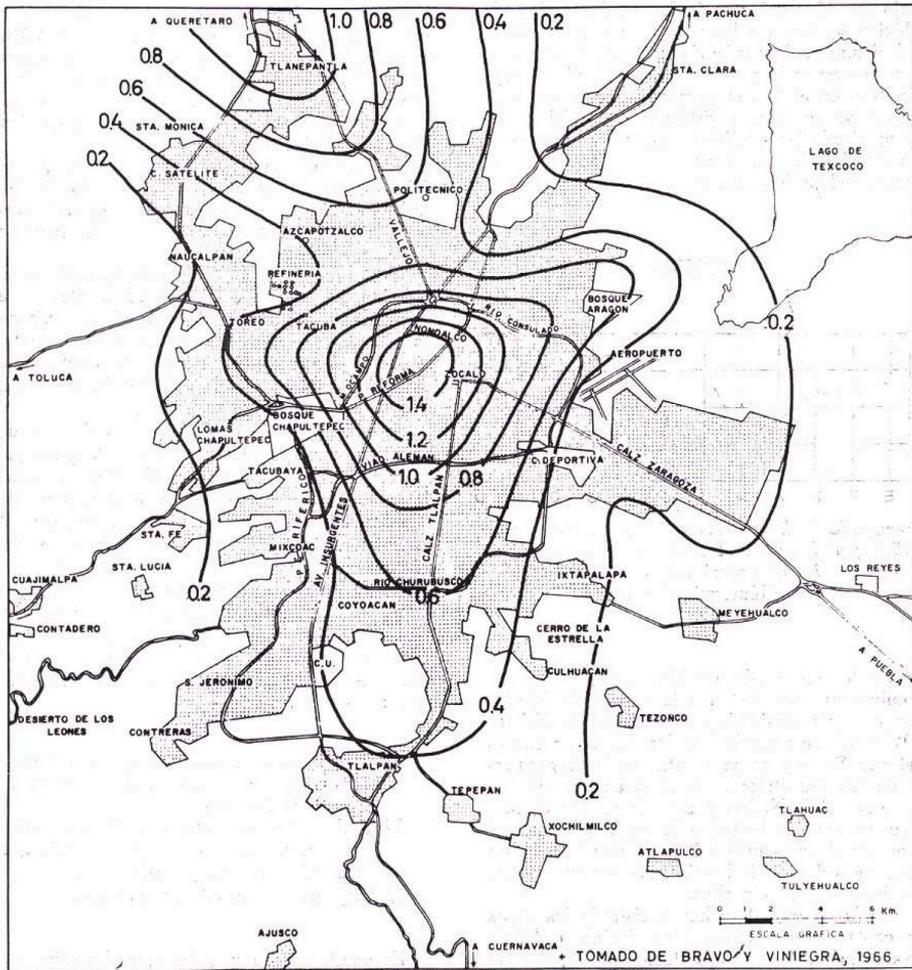
Para darnos idea de cuál puede ser el futuro de la ciudad de México en lo que respecta a los resultados desastrosos de la contaminación atmosférica, baste recordar que la ciudad de Londres, el año de 1952, se mantuvo envuelta durante 4 días en una niebla sulfurosa, que ocasionó la muerte de 4 000 personas. Esto sucedió a pesar de que Londres, debido a su situación geográfica, registra periodos con calma mucho más reducidos, que en la ciudad de México.

El problema en el país puede ser más grave, debido a que como ya se ha expresado, la ciudad de México se encuentra situada en una cuenca rodeada de montañas que limitan la dinámica del aire.

Pero aún se puede decir más, la mala organización del espacio de la ciudad de México, a través de la localización de industrias sin ninguna planeación, no sólo ha aumentado la contaminación del aire urbano sino que también ha reducido el suelo agrícola del NW de la ciudad, considerado como un suelo fértil.

Esta área permitía el desarrollo de una de las zonas forrajeras más importantes del país, que proveía de leche a la capital. Una de las causas de elevación de los

<sup>9</sup> Jáuregui, E. *Meso-micro-clima de la ciudad de México*, en prensa, Instituto de Geografía. UNAM, 1970.



E. Jáuregui, 1970

Figura 10. Distribución de la concentración de bióxido de azufre medida por el método de la vela de peróxido de plomo ( $\text{mgSO}_2/100 \text{ cm}^2/\text{día}$ ) en octubre de 1962. E. Jáuregui, 1970.

costos de este artículo de primera necesidad se debe, principalmente, al aumento de las distancias de transporte del mismo.

De lo expresado anteriormente se desprende la importancia que tiene para el país tomar medidas urgentes, tendientes a prevenir la contaminación atmosférica y el uso del suelo de manera más racional, en la ciudad de México, tales como:

- a) Reglamentación para disminuir las emisiones de contaminantes del aire en la ciudad de México.
- b) Prohibición del establecimiento de nuevas industrias en la Cuenca de México, o ampliación de las ya existentes.
- c) Reglamentación del uso del suelo.

Es nuestro deseo que los ejemplos que han sido expuestos sirvan de guía para otros estudios geográficos de aplicación práctica, que deben efectuarse en el país, tendientes a lograr una mejor organización del espacio en beneficio de la población.