

## Distribución espacial de la población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1950-1990

Carlos Garrocho\*

...geographers may perhaps be trying to put boundaries that do not exist around areas that do not matter...

G. H. T. KIMBLE, 1951

Geographers apart, most social scientists ignore space. Yet space would seem to make a difference to what happens in the world.

ANDREW SAYER, 1984

*En este trabajo se exploran los cambios ocurridos en la distribución espacial de la población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), entre 1950 y 1990. Primero se presentan los aspectos conceptuales que estructuran la investigación y luego se analiza el crecimiento y la distribución espacial de la población de la ZMCM, contemplando a la ciudad desde tres perspectivas analíticas: como punto (para analizar los cambios demográficos absolutos), como eje (para explorar las alteraciones en los perfiles de densidad, la cambiante concentración de la población y la dimensión espacial de los procesos de localización residencial) y como área (para estimar las diferencias espaciales de los cambios demográficos, delinear el patrón de las variaciones de densidad en un espacio bidimensional e identificar la estructura policéntrica de la ZMCM). A lo largo del presente trabajo se aplican diversas técnicas de análisis espacial; dos resultan relativamente novedosas en la literatura mexicana sobre población en ciudades (el índice de Wright y el análisis de autocorrelación espacial) y otra es una aportación del trabajo (el índice de primacía de densidad de población intraurbana). La evidencia presentada en este trabajo indica que la ZMCM: i) continúa decreciendo en su parte central; ii) su proceso de localización residencial registra un patrón de olas expansivas y momentos de consolidación; iii) la estructura metropolitana es policéntrica y iv) el centro dominante se aleja cada vez más del centro tradicional y se localiza ya en el Estado de México.*

### **Introducción: la ciudad como punto y la ciudad como área, o el tamaño de la ciudad y la distribución espacial de la población**

Al revisar la literatura mexicana en materia de desarrollo urbano –por llamar a la disciplina de algún modo–<sup>1</sup> resulta evidente el interés

\* El Colegio Mexiquense, A. C.

<sup>1</sup> Podríamos llamarla también análisis urbano, geografía urbana, planeación urbana, economía urbana y muchos etcéteras. La falta de un nombre propio es reflejo de la

que existe en el *tamaño* de las ciudades, medido en términos de magnitud de población. Son numerosos los artículos, libros y reportes que analizan, por ejemplo, el crecimiento de las ciudades, la jerarquía y primacía del sistema urbano nacional o la concentración de población en sólo algunas ciudades del país.<sup>2</sup>

Los supuestos que parecen justificar la mayoría de estos análisis son: *i*) que existe un tamaño óptimo de ciudad (y por lo tanto es posible calificar las ciudades como *demasiado* grandes, *demasiado* chicas o de tamaño *aceptable*) y *ii*) que existe una distribución óptima de la población en el sistema urbano nacional y por lo tanto es posible adjetivarlo en los siguientes términos: *macrocefálico*, si la población está *demasiado* concentrada en una ciudad, *dual*, si la población está *demasiado* concentrada, pero a la vez *demasiado* dispersa,<sup>3</sup> o *aceptable*, por el simple hecho de ajustarse a alguna norma que puede tener tan poco sustento teórico, como por ejemplo, la llamada regla *rango-tamaño*.<sup>4</sup>

Tres aspectos resultan notables en gran parte de la bibliografía mexicana sobre población *en* ciudades: que se sigan buscando tamaños urbanos y distribuciones demográficas óptimas con tan pocos argumentos teóricos a la mano (más con normatividad y fe, que con conceptos y evidencia fundamentada); que los análisis sean predominantemente *espaciales*, en los que la ciudad —e incluso la región— es

---

falta de identidad académica de la disciplina, aunque podría discutirse si esto es un defecto o, lo que es más probable, una virtud.

<sup>2</sup> Nótese la siguiente paradoja: la mayoría de los análisis sobre la distribución espacial de la población realizados en México no son de corte espacial, sino ejercicios taxonómicos. Es decir, no se ocupan de la distribución espacial de la población, sino de su distribución estadística entre categorías de ciudades definidas arbitrariamente. Así, es común que se hable de la población que reside en ciudades *chicas*, *medias* y *grandes*, ignorando por completo la dimensión espacial del fenómeno que supuestamente se está analizando. Al respecto, habría que recordar a Richardson (1977a): “las discusiones en la economía urbana que no consideran la dimensión espacial son tendenciosas e inadecuadas”.

<sup>3</sup> Pero, como pregunta Richardson (1977b): *How much is too much?* (“¿Qué tanto es *demasiado*?”).

<sup>4</sup> La regla *rango-tamaño* es una regularidad empírica de la distribución del tamaño de las ciudades, aunque algunos autores (como Beckmann, 1958, 1968 y Beckmann y McPherson, 1970) han tratado de relacionarla con la teoría de lugar central. Tiene valor descriptivo, más que explicativo o predictivo (Goodall, 1987: 393), y no existe ningún argumento teórico que la explique convincentemente (Johnston, Gregory y Smith, 1991: 386-387). En el extremo, puede ser calificada como una relación estadística de la distribución del tamaño de las ciudades con poco significado social o económico (Richardson, 1977a: 139 y 161) o como “la más increíble de las leyes... no mucho más que un juego de números” (Christaller, 1966: 59).

un punto sin dimensiones y no una superficie territorial bidimensional; y que se enfatice la importancia del tamaño de la población como un indicador preeminente del análisis urbano, a pesar de que la distribución espacial de la población entre y dentro de las ciudades tiene mayor relevancia analítica que un indicador agregado tan crudo como el *tamaño* de la ciudad (Richardson, 1977a).<sup>5</sup>

En efecto, algunos de los problemas urbanos más serios que enfrentan las ciudades contemporáneas parecen asociarse más con la distribución espacial de la población, que con el tamaño de la población *per se*: contaminación, congestión vehicular, estrés sico-social, criminalidad, costos de provisión de servicios públicos o trayectos de la vivienda al trabajo, por ejemplo, varían directamente con la densidad de población, y sólo indirectamente con su tamaño.

Aún más, en términos de la eficiencia de la estructura espacial urbana, resulta de mayor relevancia un indicador que contemple a la ciudad como área y que incorpore su dimensión espacial –por ejemplo, la densidad de población intraurbana y sus variaciones territoriales– que uno agregado que concibe la ciudad como un punto *adimensional*; por ejemplo, el tamaño de la ciudad.

## Objetivos

Dos fenómenos interrelacionados –y recientemente documentados– sugieren que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) está experimentando grandes transformaciones en términos de la distribución espacial de su población. Por un lado, los flujos migratorios originados en el Distrito Federal, cuyo destino es el Estado de México, registran incrementos importantes entre 1980 y 1990, lo que presumiblemente genera un cambio locacional de la población del centro, a la periferia metropolitana (Garrocho, 1995; Partida, 1994). Por otro lado, se detecta un proceso de *despoblamiento* masivo de la parte central de la ciudad de México –en especial de la delegación Cuauhtémoc– que altera drásticamente la importancia relativa de los elementos que integran el *sistema* metropolitano de la ciudad de México (Garrocho, 1994).

<sup>5</sup> Trabajos recientes que son una excepción por no presentar estas tres características generales de la literatura mexicana sobre población en ciudades y/o regiones son, por ejemplo, Graizbord y Salazar, 1987; Graizbord y Mina, 1993; Negrete y Salazar, 1987.

Estos dos fenómenos, entre otros, han afectado el tamaño de la ZMCM y su peso demográfico en el contexto nacional. Pero también –aspecto aún más importante en términos de los problemas de la ciudad de México– han modificado la localización espacial de la población metropolitana: de sus trabajadores, consumidores, estudiantes, electores, contribuyentes, demandantes de satisfactores colectivos... Esto se traduce en una nueva organización espacial de las principales actividades metropolitanas y en una nueva geografía de demandas y necesidades de la población en materia de suelo, vivienda, empleo, educación, salud, seguridad, infraestructura, transporte. El tema del *tamaño* de la población de la ZMCM ocupa un lugar de primera fila en cualquier discusión entre especialistas; en cambio, el de la distribución espacial de la población dentro de la ZMCM aún no recibe la atención que merece.

El propósito de este trabajo es, precisamente, analizar las variaciones espaciales de la densidad de población en la ZMCM entre 1950 y 1990 y deducir algunas implicaciones para su futuro desarrollo.

En lo que sigue, el trabajo se divide en siete breves apartados. Los primeros dos cumplen el papel de *antecedentes*: en uno se presentan los conceptos teóricos más básicos que guían el análisis, y en el otro los cambios ocurridos en el ritmo de crecimiento de la ZMCM durante las últimas cuatro décadas. En los cuatro apartados siguientes –que integran la parte medular del trabajo– se analizan: *i*) los cambios en la densidad de población metropolitana; *ii*) la intensidad espacialmente diferenciada de los cambios en la densidad de población; *iii*) el patrón territorial de los cambios en la densidad de población; *iv*) los cambios en la estructura espacial de la población metropolitana. Finalmente, en el último apartado se presentan las principales conclusiones del análisis y se avanza en algunas reflexiones relacionadas con la distribución espacial de la población en la ZMCM en los próximos años.

### **Algunas consideraciones teóricas sobre la distribución espacial de población en ciudades**

Desde el punto de vista de la geografía urbana, el referente clásico para el estudio de las variaciones espaciales intraurbanas de densidad de población es el conjunto de trabajos desarrollados por Colin Clark en los años cincuenta. Clark (1951) sugirió –con notable lucidez– que

la densidad de la población urbana declinaba exponencialmente conforme se incrementaba la distancia respecto al centro de la ciudad. La llamada Ley de la Variación Espacial de las Densidades Urbanas estimuló desde entonces numerosos análisis empíricos y múltiples elaboraciones teóricas y metodológicas.<sup>6</sup>

Según Clark –y de acuerdo con numerosas comprobaciones empíricas– una simple expresión matemática resume el patrón espacial de las densidades de población en ciudades:

$$d_x = d_0 e^{-bx}$$

donde  $d_x$  es la densidad de población  $d$  a la distancia  $x$  del centro de la ciudad;  $d_0$  es la densidad de población en el centro de la ciudad,  $e$  es la base del logaritmo natural y  $b$  es el gradiente de densidad. Así, cuando se calcula el logaritmo natural de la densidad de población en áreas intraurbanas, junto con el logaritmo de la distancia que las separa del centro de la ciudad y se construye un diagrama cartesiano con la distancia en el eje de las abscisas (eje *de las x*), los puntos del diagrama formarán una línea curva con pendiente ( $b$ ) negativa.

La proposición empírica de Clark ha sido explicada conceptualmente por Muth (1969), Alonso (1964) y otros, a partir de la operación de un mercado competitivo de suelo y vivienda que influye las decisiones locacionales de una población con recursos financieros limitados; y en términos empíricos, son diversos los trabajos en los que se proponen funciones estadísticas diferentes que aparentemente reflejan mejor el comportamiento espacial de la densidad (por ejemplo, Newling, 1978; Johnson y Kau, 1981; Anderson, 1982; Gordon *et al.*, 1986), y métodos de cálculo automatizados más eficientes para probar el ajuste de numerosos modelos de densidad (Batty y Xie, 1995). Sin embargo –conceptos y métodos aparte–, el interés general de los análisis empíricos se concentra en los valores que toma el gradiente de densidad ( $b$ ) en diferentes ciudades o en la misma ciudad a lo largo del tiempo.

Existe suficiente evidencia de que el gradiente de densidad registra un comportamiento consistente en cualquier ciudad, cuando me-

<sup>6</sup> Tan solo en los últimos treinta años, son muchos los trabajos publicados: desde el famoso artículo de Berry, Simmons y Tennant (1965) que sintetizó el conocimiento disponible en ese momento sobre el tema –especialmente en las notas de pie de página–, hasta el reciente trabajo sobre densidad, métodos automatizados y sistemas de información geográfica de Batty y Xie (1995), quienes incorporan recursos tecnológicos inimaginables en la época en que Clark publicó sus trabajos.

nos en dos aspectos: *i*) declina conforme se incrementa la distancia al centro de la ciudad y *ii*) disminuye su magnitud conforme pasa el tiempo, lo cual sugiere que las ciudades tienden a igualar su densidad de población en todas sus subáreas.<sup>7</sup>

Sin embargo, estas generalidades han sido matizadas por Newling (1978) quien propone cuatro etapas en la evolución de la densidad de población intraurbana (gráfica 1). En la primera etapa –cuando la ciudad es *joven*– el centro del área urbana experimenta incrementos sostenidos en su densidad de población, aumenta el gradiente de densidad y el patrón espacial de la densidad es altamente diferenciado; en la segunda –de *madurez*– se alcanza un máximo de densidad de población en el centro de la ciudad, por lo que el gradiente de densidad alcanza también su valor máximo. En la tercera etapa –*madurez postrera*– se registra una disminución de densidad en el centro de la ciudad, disminuye el valor del gradiente y el patrón espacial de la densidad es menos contrastante. Finalmente, en la cuarta etapa –cuando la ciudad es *vieja*– la cresta de la densidad de población (la densidad de población máxima en la ciudad) se aleja del centro de la ciudad dejando en su lugar un *cráter* de baja densidad de población, se altera la estructura espacial de la población y se forman nuevos subcentros de población.<sup>8</sup>

### El área de estudio: definición y crecimiento demográfico 1950-1990

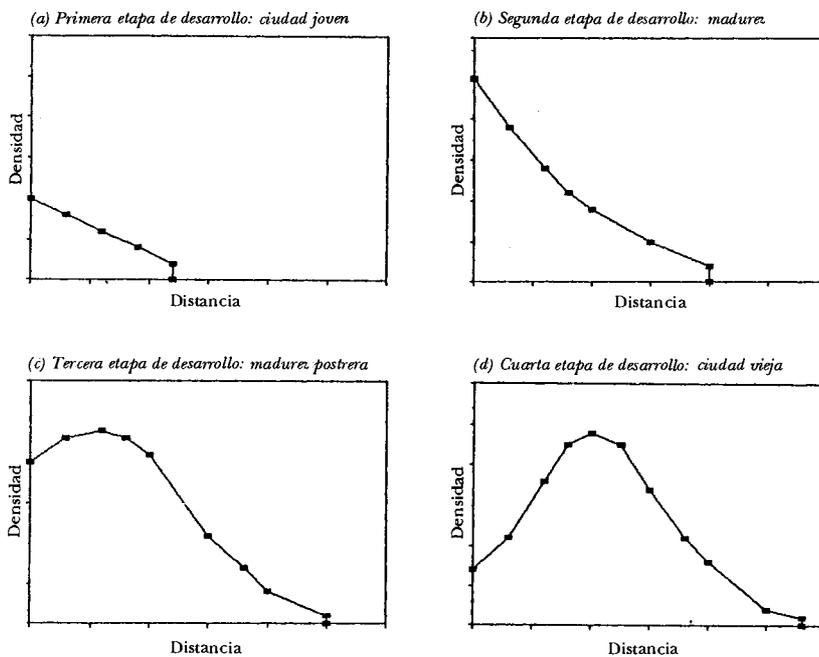
#### *Área de estudio*

Es sorprendente que a pesar de los numerosos trabajos sobre la ZMCM no existe acuerdo sobre su conformación territorial. Por ejemplo, Graizbord y Salazar (1987), INEGI (1991), Negrete (1995), Sobrino (1993) y otros, han propuesto diferentes definiciones de lo que es la ZMCM. Debido a la variedad de propuestas, en una reciente reunión de

<sup>7</sup> Esta segunda regularidad empírica la explica Muth (1969) argumentando que la elasticidad de la sustitución de tierra por otros factores en la industria de la vivienda es menor a la unidad. Por esta razón, la población residente en la periferia se incrementa más rápidamente, lo que al correr del tiempo aplana el perfil de la función de densidad. Para el caso mexicano, la explicación también podría ser válida, ya que la disponibilidad de tierra (factor inicial básico para la construcción de una vivienda) es más abundante y barato en la periferia y su ocupación legal o ilegal es mucho más factible que dentro de la ciudad.

<sup>8</sup> Como diría Ruiz Chiappeto (1993), hay cambio de protagonistas; en este caso, de la estructura espacial de la población intraurbana.

GRÁFICA 1  
Etapas de desarrollo urbano según Newling



expertos se consideró que llegar a un acuerdo metodológico y empírico sobre la definición de la zcm es uno de los pasos importantes que se tienen que dar para avanzar en su análisis y comprensión (Conapo, 1992).

En este trabajo se utiliza básicamente la definición de la zcm propuesta por Sobrino en *El Colegio Mexiquense* (Sobrino, 1993). No obstante, luego de un recorrido por la zona de estudio, se decidió adicionar algunos municipios aparentemente metropolizados. El resultado es un área de 4 691 kms<sup>2</sup>, compuesta por las 16 delegaciones del Distrito Federal y 27 municipios del Estado de México (cuadro 1). Este conjunto de delegaciones y municipios compone el área de estudio del presente trabajo.

**CUADRO 1**  
**Área de estudio. Zona Metropolitana de la Ciudad de México**

<i>Delegaciones</i>	
1 Azcapotzalco	21 Cuautitlán
2 Coyoacán	22 Chalco
3 Cuajimalpa	23 Chicoloapan
4 Gustavo A. Madero	24 Chimalhuacán
5 Iztacalco	25 Ecatepec
6 Iztapalapa	26 Huixquilucan
7 M. Contreras	27 Ixtapaluca
8 Milpa Alta	28 Jaltenco
9 Álvaro Obregón	29 Melchor Ocampo
10 Tláhuac	30 Naucalpan
11 Tlalpan	31 Nezahualcóyotl
12 Xochimilco	32 Nextlalpan
13 Benito Juárez	33 Nicolás Romero
14 Cuauhtémoc	34 La Paz
15 Miguel Hidalgo	35 Tecámac
16 Venustiano Carranza	36 Teoloyucan
	37 Tepotzotlán
	38 Texcoco
<i>Municipios</i>	39 Tlalnepantla
17 Acolman	40 Tultepec
18 Ateneo	41 Tultitlán
19 Atizapán de Zaragoza	42 Zumpango
20 Coacalco	43 Cuautitlán Izcalli

*Crecimiento poblacional en la ZMCM*

La ZMCM ha sido uno de los temas favoritos de los analistas urbanos y regionales de México y otros países, por tratarse de uno de los asentamientos humanos de mayor magnitud poblacional que ha conocido el planeta. En 1950, la ZMCM registraba 3.35 millones de habitantes, 5.47 millones en 1960, 8.96 millones en 1970, 14.05 millones en 1980 y 15.04 millones en 1990. Es decir, la población de la ZMCM creció casi 4.5 veces entre 1950 y 1990: un crecimiento absoluto cercano a 11.7 millones de habitantes.<sup>9</sup> Las implicaciones de estas cifras en materia de requerimientos de servicios públicos, empleo, suelo y vivienda son muy serias.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Datos de los censos generales de población y vivienda de 1950 a 1990.

<sup>10</sup> María Eugenia Negrete y Héctor Salazar (1987) analizan la dinámica de crecimiento de la población de la ciudad de México desde 1900 hasta 1980. La delimitación espacial es distinta a la que aquí se maneja como ZMCM pero sus resultados son muy interesantes.

La velocidad de crecimiento de la ZMCM se aceleró entre 1950 y 1970, pero se redujo en las siguientes dos décadas. Primero ligeramente, al reducirse la tasa de crecimiento medio anual (TCMA) de 5.05 (entre 1960 y 1970) a 4.60 (entre 1970 y 1980), y luego más significativamente, al bajar la TCMA de 4.60 a 0.69 (entre 1980 y 1990). Sin embargo, esta desaceleración del crecimiento se tradujo en incrementos decrecientes de población sólo hasta la década de los ochenta. Entre 1950 y 1960 la población de la ZMCM aumentó en 2.12 millones; de 1950 a 1960 el incremento fue de 3.48 millones; de 5.09 millones entre 1970 y 1980, y, por fin, entre 1980 y 1990 el aumento de población en la ZMCM se reduce en términos absolutos al registrarse un incremento de 0.99 millones.

Pero el crecimiento poblacional es un fenómeno espacialmente diferenciado, como lo muestra claramente la ZMCM. La velocidad de crecimiento tuvo variaciones espaciales muy importantes en todas las décadas analizadas. Entre 1950 y 1960 se registraron TCMA cercanas a 19.5 en Chimalhuacán e Iztacalco, pero apenas de 0.5 en la delegación Cuauhtémoc. Aunque todas las unidades espaciales de la ZMCM registraron TCMA positivas (mapa 1a), el crecimiento poblacional más acelerado que tradicionalmente se registraba en el centro de la ciudad comienza a manifestarse en las zonas intermedias de la ZMCM.

Entre 1960 y 1970 ocurre un fenómeno nuevo en la ZMCM: por primera vez algunos de sus elementos pierden población (por ejemplo, las delegaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, mapa 1b); aunque el dato no llamó la atención en ese momento, quizá por el incremento agregado de la población metropolitana en alrededor de 3.48 millones de habitantes. En este mismo periodo las zonas intermedias de la ZMCM registran, en promedio, TCMA más altas que el centro y la periferia. No obstante, en la periferia se acelera el crecimiento demográfico.

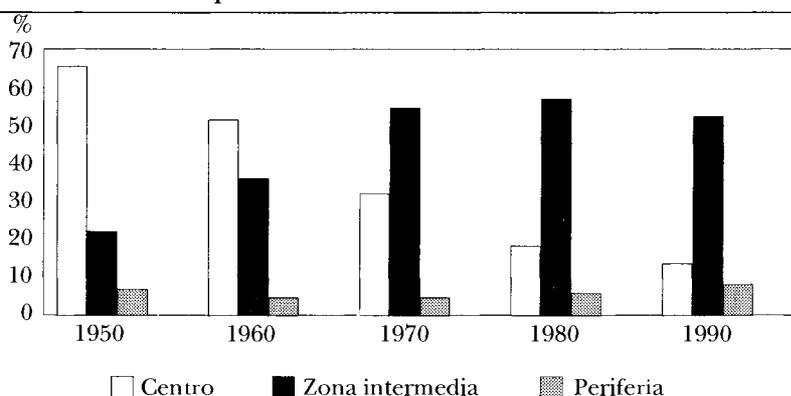
En la década de los años setenta el proceso de *despoblamiento* que viven las delegaciones centrales de la ciudad de México –Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc– se extiende a la delegación Venustiano Carranza, y se forma un corredor expulsor de población (mapa 1e). En cambio, algunos municipios del Estado de México, como Chimalhuacán, registran TCMA sorprendentemente altas –de veinte puntos y más– pero los municipios con crecimiento tan acelerado están más focalizados que en la década anterior. No obstante, diversos municipios de las zonas intermedias y de la periferia siguen registrando TCMA superiores a diez puntos.

Para la década de los años ochenta, el fenómeno de despoblamiento incluye todo el norte del Distrito Federal (aparte de las dele-

gaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, se añaden Benito Juárez, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero e Iztacalco), y algunos municipios del Estado de México: Tlalnepantla y Nezahualcóyotl (mapa 1d). Aunque a nivel agregado la ZMCM continúa creciendo, la configuración espacial del crecimiento poblacional ha cambiado y se asemeja a un enorme *cráter*: la población abandona el centro,<sup>11</sup> se acelera el incremento de población en las zonas intermedias –aunque algunas partes empiezan a saturarse– y la periferia crece también, pero a menor velocidad (salvo excepciones).

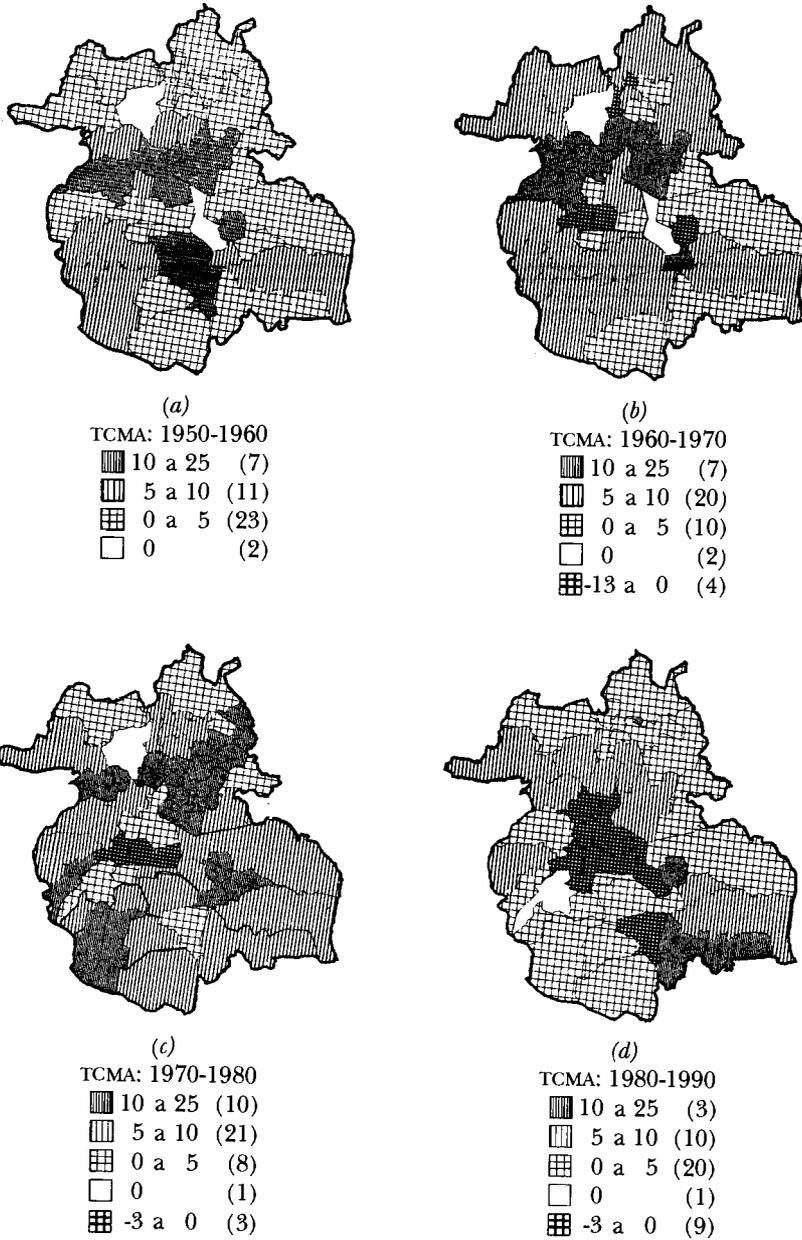
Tomando las cuatro décadas en conjunto, se observan claramente tres implicaciones del crecimiento diferencial de la población de la ZMCM que resultan particularmente importantes en el contexto de este trabajo (gráfica 2): *i*) el *centro* de la ZMCM ha perdido importancia relativa de manera sistemática: después de alojar 66% de la población metropolitana en 1950, sólo aloja poco más de 10% en 1990; *ii*) las *zonas intermedias* incrementan de manera notable su importancia relativa en el contexto de la ZMCM: en 1950 representaban alrededor de 28% de la población metropolitana, pero cuarenta años después representan cerca de 80%; y *iii*) la *periferia* mantiene a lo largo de las cuatro décadas una importancia marginal: aloja desde hace cuarenta años alrededor de 10% de la población metropolitana.

GRÁFICA 2  
Población de la ZMCM por área analítica



<sup>11</sup> También el empuje, sobre todo el industrial, que en la delegación Cuauhtémoc se redujo más de 60% entre 1980 y 1988 (Carrocho, 1994).

MAPA 1  
 Tasas de crecimiento medio anual (TCMA) de la población 1950-1990



### Los perfiles de densidad: el espacio como eje

Regularmente, las variaciones de *densidad bruta* de población en la ZMCM se analizan utilizando funciones de densidad lineal o exponencial de la forma

$$y = ax + b$$

o

$$y = \exp(ax + b)$$

donde la variable dependiente ( $y$ ) es la densidad bruta de población por kilómetro cuadrado;<sup>12</sup> la variable independiente ( $x$ ) es la distancia del centroide geográfico del área de estudio a los centroides de las subáreas consideradas –en este trabajo las subáreas son las delegaciones y municipios de la ZMCM y el *centro* es el centroide de la delegación Cuauhtémoc que es el centro histórico de la ciudad de México;<sup>13</sup> y  $a$  y  $b$  son los parámetros a estimar de la curva de regresión. El parámetro  $b$  es particularmente interesante porque es el *gradiente de densidad* (la pendiente de la curva de regresión).<sup>14</sup>

Para el caso de la ZMCM, la función de densidad exponencial (en particular la de la forma *log distancia-densidad*) parece describir mejor la tendencia en el tiempo de la relación entre las variables. Los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) de los modelos lineales, fluctúan entre 0.30 y 0.35, mientras que los de los modelos exponenciales varían entre 0.75 y 0.78.

Sin embargo, el comportamiento de los gradientes de densidad es consistente sólo de manera parcial con lo que propone la teoría revisada en el tercer apartado de este trabajo. Si bien todos los gradientes tienen signo negativo –lo cual indica que la densidad de población disminuye conforme se incrementa la distancia al centro de la ZMCM– sus valores se incrementan sistemáticamente entre 1950 y 1980, lo que indicaría que la sensibilidad de la densidad de población ante

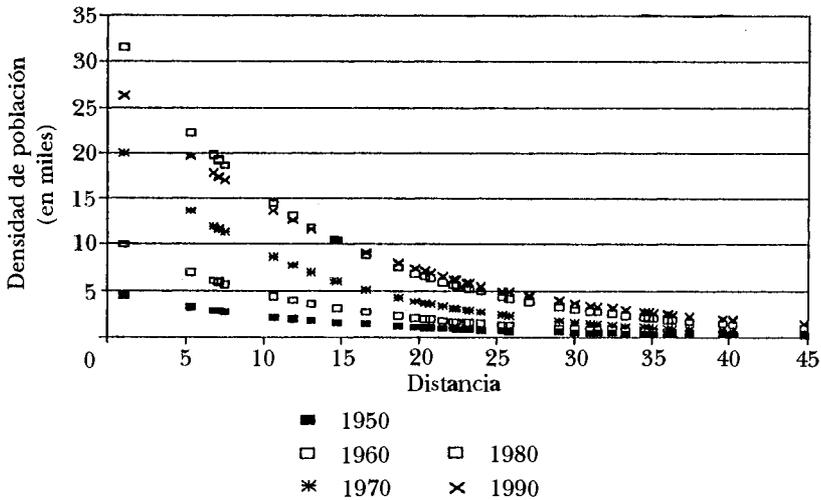
<sup>12</sup> En los análisis de densidad se prefiere utilizar información de densidad bruta en lugar de densidad neta, porque refleja mejor la distribución real de la población en el territorio (McDonald, 1987).

<sup>13</sup> Los centroides geográficos de cada delegación y municipio, y la distancia entre cada uno de ellos y el centroide de la delegación Cuauhtémoc se estimaron utilizando el sistema de información geográfica Mapinfo.

<sup>14</sup> Un interesante ejemplo del análisis de estas funciones de densidad –a escala nacional– se presenta en Graizbord y Mina, 1993.

cambios en la distancia es creciente en esas décadas (gráfica 3). Este resultado es contradictorio en términos conceptuales, porque la evidencia recogida alrededor del mundo muestra que los gradientes de densidad tienden a disminuir en el tiempo; pero también son contradictorios en términos del proceso de crecimiento demográfico de la ZMCM, porque en la sección anterior se documentó que en esos años las TCMA de la población fueron menores en el *centro* de la ZMCM que en la *periferia*, lo cual implica necesariamente una disminución en las diferencias de densidad.

GRÁFICA 3  
Funciones de densidad de población 1950-1990



Lo que sugieren los valores de los gradientes de densidad y su expresión gráfica, es que la función exponencial no representa correctamente el comportamiento de la densidad de población en la ZMCM.<sup>15</sup> Aparentemente, los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) indican que la bondad de ajuste de los modelos exponenciales utilizados

<sup>15</sup> A menos que se aplique un modelo simplificado tipo *centro-periferia*, como el desarrollado por Ingram y Carroll (1981), tal como lo hacen Graizbord y Salazar (1987).

es aceptable; sin embargo, la  $R^2$  tiende a sobreestimar la bondad de ajuste de los modelos (Webber, 1984).

Un indicador más preciso de bondad de ajuste es el *error proporcional promedio* ( $E$ ) (Garrocho y Álvarez, 1995).<sup>16</sup> Al calcular  $E$  para cada año se observan valores superiores a 20% en todos los casos (para 1950 el valor de  $E$  llega a 82%), lo que indica que el modelo falla sus predicciones en ese porcentaje. Por supuesto, se podrían explorar funciones matemáticas diferentes con el fin de lograr representaciones razonablemente precisas de la densidad de población de la ZMCM, pero es innecesario para los fines de este trabajo.<sup>17</sup>

Para analizar en detalle la evolución de la densidad en la ZMCM basta con graficar la densidad de población de cada subárea y la distancia de separación del centro, sin siquiera transformar los datos (gráficas 4 a 8).<sup>18</sup> Los resultados gráficos son interesantes porque muestran una relación clara entre la evolución del perfil de densidad de la ZMCM entre 1950 y 1990, y la propuesta conceptual de Newling que se presentó en la tercera sección de este trabajo.

En 1950 (gráfica 4) la ZMCM tiene un perfil de densidad altamente concentrado en el centro, que desciende aceleradamente hacia la periferia. La concentración del perfil de densidad se podría sintetizar en un *índice de primacía de densidad de población intraurbana* (IPDI),<sup>19</sup> que

<sup>16</sup> El *error proporcional promedio* se calcula de la siguiente manera: sumatoria de la diferencia absoluta de los datos observados y los calculados, dividida entre dos veces la sumatoria de los flujos calculados. El resultado es el error porcentual de los pronósticos del modelo respecto de los datos observados. Una aplicación detallada de este indicador se presenta en Garrocho, 1996.

<sup>17</sup> Basta con notar aquí que la función exponencial no es la más adecuada para modelar la densidad de población de la ZMCM. Encontrar el modelo matemático más adecuado para representarla podría ser un interesante tema de investigación, pero no es el objetivo de este trabajo. Un listado de funciones de densidad se presenta en Batty y Xie (1995), aunque los argumentos de Newling (1978) ofrecen pistas casi seguras para identificar el tipo de función que mejor representaría la densidad de población de la ZMCM (ver más adelante).

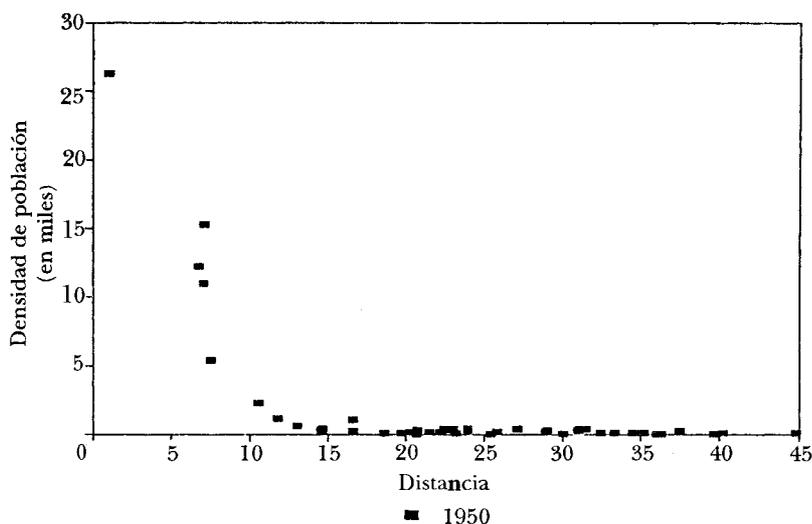
<sup>18</sup> En estas gráficas no se incluyó a la delegación Tláhuac, debido a su comportamiento totalmente atípico derivado de sus especiales características físicas y de accesibilidad.

<sup>19</sup> Si se adapta el índice de primacía urbana al análisis de densidad, se podría construir un indicador *espacial de primacía de densidad de población intraurbana* que se expresaría como:

$$IPDI = D_c / (D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6)$$

donde IPDI sería el indicador de primacía de densidad intraurbana;  $D_c$  sería la densidad en el centro de la ciudad, y  $D_2, \dots, D_6$  serían las densidades en las cinco unidades espa-

GRÁFICA 4  
Densidad de población, 1950



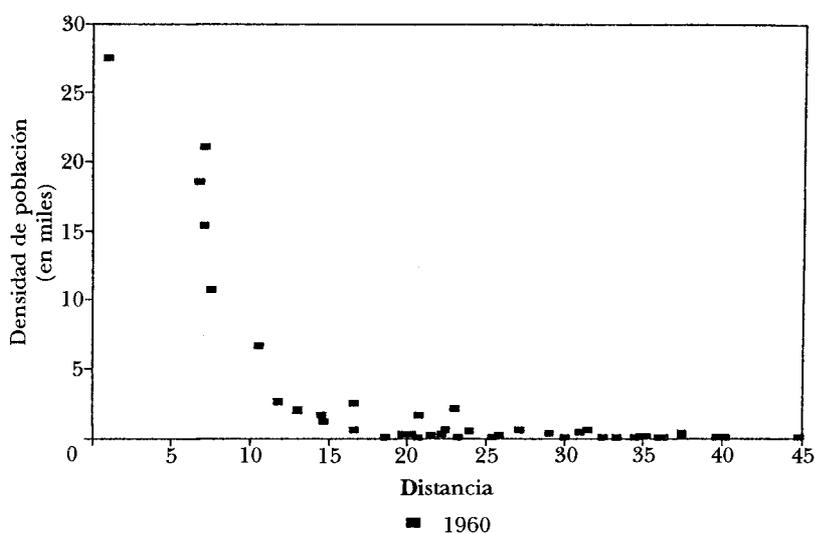
para 1950 es 0.59. Nótese que el perfil de densidad de la ZMCM de 1950 tiene una clara similitud con la primera y segunda etapas del modelo de Newling (gráfica 5).

Para 1960 el perfil de densidad de la ZMCM sigue siendo muy contrastante entre el centro y la periferia (gráfica 5), pero las zonas intermedias inician un proceso de densificación —el valor del IPDI se reduce a 0.40—, lo que genera un perfil de densidad ligeramente menos diferenciado, similar al que plantea Newling en la segunda etapa de su modelo de la evolución de la densidad intraurbana.

El proceso de densificación de las zonas intermedias que se registra en 1960, se expresa claramente en 1970 (gráfica 6). La *cresta* del perfil de densidad —el punto más alto del perfil— ya no se localiza en el centro y se traslada a las zonas intermedias —a casi 7 kms. del centro

ciales más cercanas al centro. El indicador IPDI es espacial porque considera la posición territorial relativa —respecto del centro— de las unidades analizadas. El indicador de primacía urbana, en cambio, es un indicador aespacial porque la localización de las ciudades no altera los resultados.

GRÁFICA 5  
Densidad de población, 1960

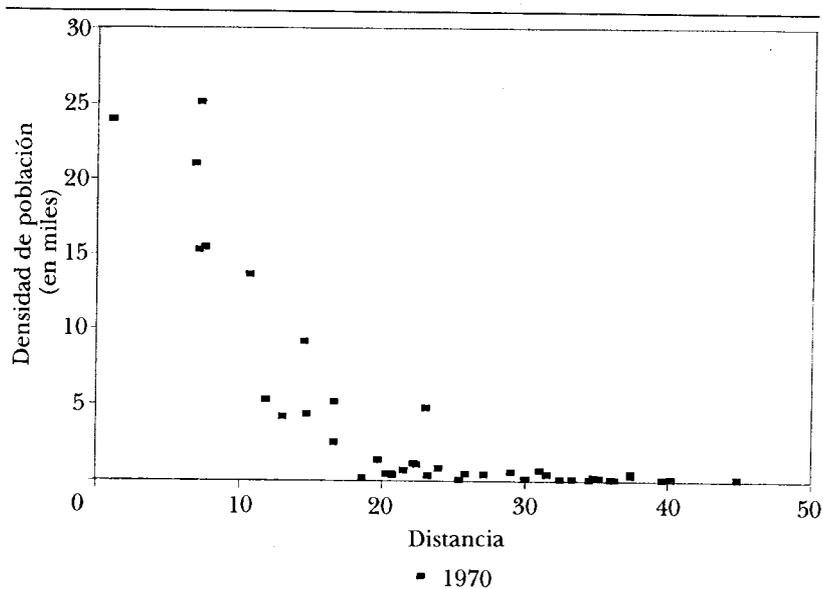


de la ZMCM— que registran incrementos notables en su densidad de población: la ZMCM parece entrar en la tercera etapa del modelo de Newling, y el IPDI baja a 0.29.

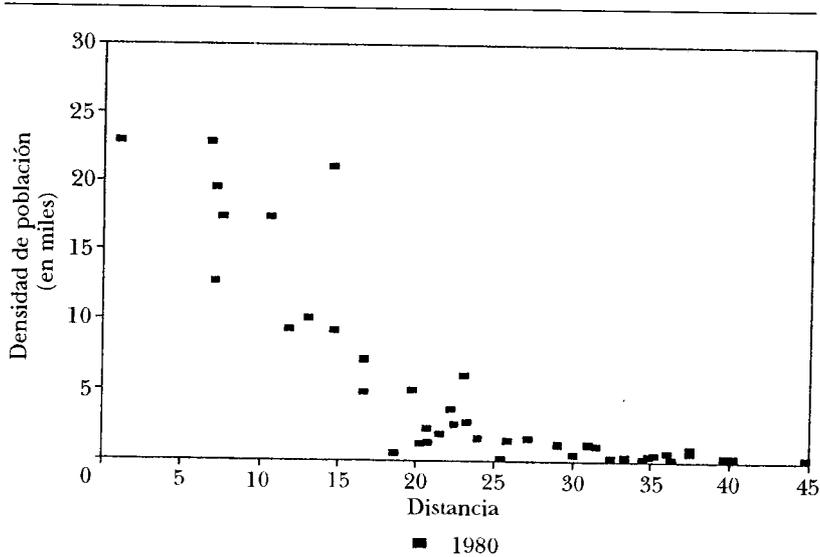
Para 1980 es indudable que las zonas intermedias dominan el proceso de densificación, y que el centro pierde preeminencia (gráfica 7). El IPDI se reduce a 0.28, lo que sugiere que la cresta del perfil de densidad se aleja un poco más del centro de la ZMCM. Por otro lado, la periferia registra incrementos marginales pero importantes en su densidad de población, lo que insinúa la cuarta etapa del modelo de Newling.

La etapa final del modelo de Newling que ya se delineaba en 1980 parece definirse con mayor claridad en 1990 (gráfica 8). El IPDI alcanza el valor más bajo de los últimos cuarenta años (0.26), la cresta del perfil de densidad se localiza a casi 15 kilómetros del centro de la ZMCM —dos veces más alejado del centro que veinte años antes— y la periferia está inmersa en un franco proceso de densificación. El visionario modelo de Newling parece materializarse en la ZMCM.

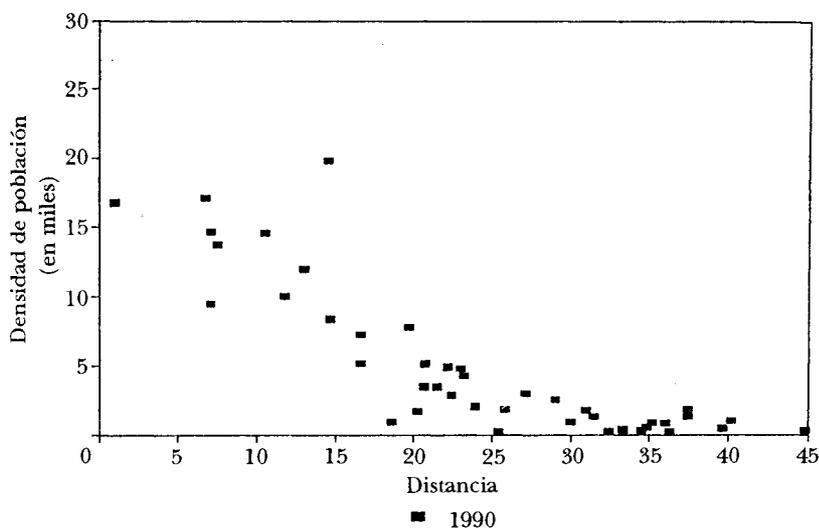
**GRÁFICA 6**  
**Densidad de población, 1970**



**GRÁFICA 7**  
**Densidad de población, 1980**



GRÁFICA 8  
Densidad de población, 1990



#### Densificación diferencial: análisis de curvas de Lorenz, coeficientes de Gini e índices de Wright

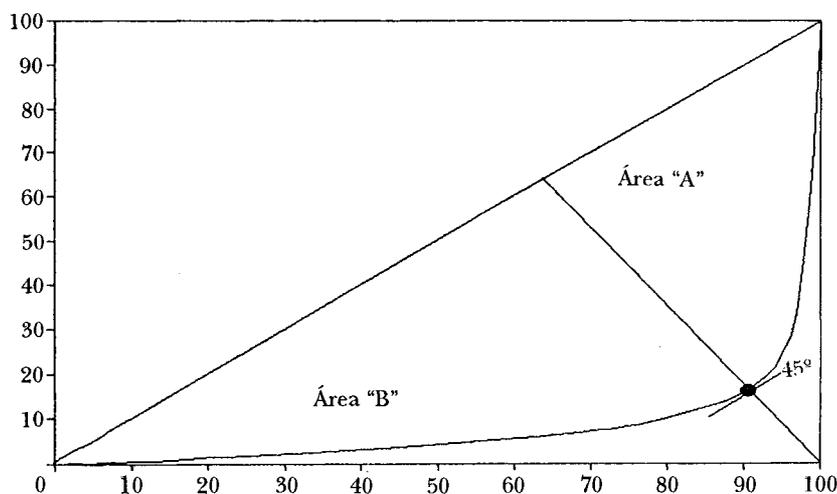
Los resultados de las dos secciones anteriores indican que la población de la zcm tiende a localizarse de manera menos concentrada en el territorio. Una manera gráfica de estimar la desigualdad en la distribución territorial de la población es utilizar la curva de Lorenz, relacionando el porcentaje acumulado de población con el porcentaje acumulado de las delegaciones y municipios que integran la zcm (ordenadas de manera creciente de acuerdo con su densidad de población). Así, mientras mayor sea el área de la curva de Lorenz debajo de la línea de equidistribución (llamada *área de desigualdad*), más desigual es la distribución de población en la zcm.

Para complementar la curva de Lorenz se pueden calcular coeficientes de Gini (cc), con el fin de estimar cuantitativamente el área de desigualdad. No obstante, los cc no generan información acerca de la *simetría* o *asimetría* de la curva de Lorenz (de la *forma* de la curva). Esto significa que curvas de Lorenz con formas diferentes pueden tener el mis-

mo cc. Sin embargo, hace casi sesenta años, Wright (1937) desarrolló un indicador –llamado *índice de Wright*– que estima la simetría o asimetría de la curva de Lorenz. A diferencia del coeficiente de Gini, la utilización del índice de Wright en el análisis urbano es poco común, por lo que se justifica presentar una explicación breve de la manera de estimarlo.<sup>20</sup>

El índice de Wright se calcula dividiendo la curva de Lorenz en dos segmentos, como se muestra en la gráfica 9. Estos segmentos se obtienen dibujando una línea recta desde la esquina inferior derecha del diagrama de Lorenz, pasando por el punto donde la curva registra una pendiente de 45 grados, y terminando en la diagonal de equidistribución. De esta manera el área de desigualdad de la curva de Lorenz queda dividida en dos partes: la localizada en la parte superior se le puede llamar “A” y a la localizada en la parte inferior, “B”.

GRÁFICA 9  
Estimación del Índice de Wright a partir de la Curva de Lorenz



<sup>20</sup> Gordon, Richardson y Wong (1986) presentan una explicación detallada del índice de Wright y lo aplican en un estudio de la zona metropolitana de Los Angeles. Los siguientes cuatro párrafos explicativos se toman precisamente de ese artículo. Sin embargo, no resultan ociosos dada la limitada distribución de *Environment and Planning A* en las poquísimas bibliotecas especializadas de nuestro país.

El índice de Wright se calcula de la siguiente manera:

$$1 - (2 * \text{área A}) / (\text{área A} + \text{área B})$$

El índice de Wright ofrece una estimación de la concentración relativa de población al comparar la frecuencia acumulada de las densidades que están *abajo* del promedio metropolitano, con la frecuencia acumulada de las densidades superiores al promedio. En este sentido, el índice de Wright es también una medida de dispersión de la población metropolitana.

El valor del índice de Wright varía entre +1.00 y -1.00. Los valores positivos indican asimetría de la curva de Lorenz en su parte superior (en las áreas de alta densidad relativa) y los negativos asimetría en la parte inferior (en las áreas de baja densidad); un valor de cero indica que la curva de Lorenz es simétrica.

La comparación de los coeficientes de Gini y los índices de Wright, a lo largo del tiempo permiten añadir más información sobre la orientación espacial del patrón de localización residencial. Para un determinado coeficiente de Gini, un índice de Wright negativo sugiere dispersión de la población metropolitana –hacia las zonas de baja densidad de población– mientras que uno positivo implica concentración de población hacia las zonas de alta densidad.

En la ZMCM, el comportamiento de los coeficientes de Gini (CG) es decreciente a lo largo de las décadas consideradas. En 1950 el CG es igual a 74.2, y baja en los años siguientes: 71.0 en 1960, 66.1 en 1970, 58.8 en 1980 y 51.4 en 1990. El comportamiento del CG y los cambios que ha registrado en el tiempo, confirman que el patrón de localización residencial tiene una clara tendencia hacia una distribución espacial más homogénea.

Por su parte, el índice de Wright (IW) muestra un comportamiento más complejo durante el periodo de estudio. En 1950 registra un valor de +0.23, implicando una concentración de población en las áreas más densas de la ZMCM. Sin embargo, para 1960 el valor del IW cambia de signo y se reduce a -0.09. Este valor –apenas menor a cero– es muy interesante porque sugiere que entre 1950 y 1960 ocurre un punto de quiebre en el proceso de localización residencial de la ZMCM: se pasa de un patrón de aglomeración en el centro, a uno en el que la población se dispersa hacia las zonas intermedias y a la periferia.

Para 1970, el valor del IW es -0.30 y para 1980 y 1990 se registran valores de -0.20 y -0.22. Estos valores sugieren que existe un proceso

de dispersión espacial de la población pero no necesariamente hacia la periferia –los valores de los  $I_w$  no son tan altos– sino hacia las zonas intermedias. Los resultados del análisis de los  $I_w$  son consistentes con los resultados gráficos presentados en las gráficas 4 a 8: la cresta de densidad se mueve del centro hacia las zonas intermedias.

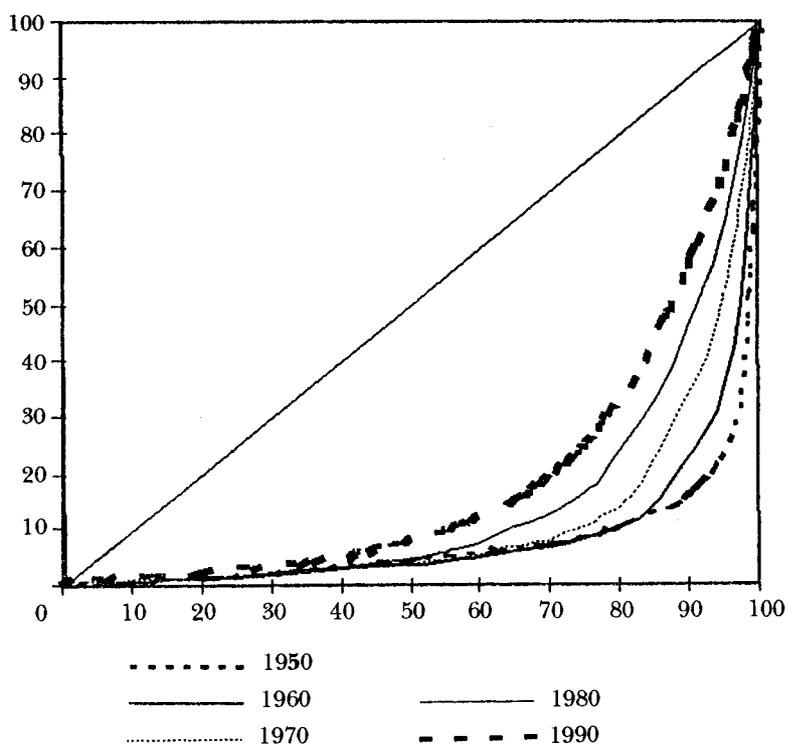
Interpretando simultáneamente las curvas de Lorenz, los  $cc$  –todos decrecientes– y los  $I_w$  –todos negativos a partir de 1950, pero oscilatorios en su magnitud– se genera información adicional sobre el proceso de poblamiento de la ZMCM. En general, se observa una dispersión sistemática de la población a partir de 1950, pero con preferencias locacionales cambiantes. Entre 1950 y 1960, las delegaciones y los municipios más poblados de la ZMCM empiezan a perder atractividad como lugares de localización residencial en favor de las áreas que registran una densidad de población menor al promedio metropolitano; pero los cambios locacionales más importantes se registran en su mayoría entre los municipios y delegaciones de mayor densidad: el  $cc$  y el  $I_w$  decrecen, y la curva de Lorenz registra sus principales cambios en la parte donde la pendiente es mayor a 45 grados (gráfica 10). Es decir, se trata de una distribución de población entre las áreas más pobladas (distribución de población *en el centro*).

Entre 1960 y 1970 continúa el crecimiento acelerado de la ZMCM (véase la sección tres) y las áreas ocupadas por la población en la década anterior parecen saturarse. La creciente necesidad de suelo para vivienda provoca que la población se dirija a los municipios y delegaciones menos densos, donde existe disponibilidad de suelo. Se trata de un proceso de redistribución de población relativamente acelerado que alcanza incluso áreas periféricas de bajo crecimiento.

Entre 1970 y 1980 continúa el proceso de dispersión, pero el valor decreciente del  $I_w$  sugiere que el proceso de localización residencial no acelera su marcha hacia las áreas menos densas de la ZMCM –nuevas áreas periféricas–, sino que se estaciona –como en los cincuenta– en las áreas ocupadas durante los años inmediatos anteriores. Es decir, se trata de una etapa de consolidación urbana de las áreas ocupadas en los años sesenta.

Entre 1980 y 1990 la curva de Lorenz registra cambios en toda su longitud, y el  $cc$  y el  $I_w$  decrecen. Esto indica que el proceso de dispersión poblacional continúa, pero registra una nueva aceleración hacia las áreas periféricas menos densas: una nueva oleada expansiva de población empuja las fronteras del área metropolitana construida.

GRÁFICA 10  
Curvas de Lorenz, 1950-1990



La evidencia indica que el proceso de dispersión de población en la ZMCM es sistemático a partir de 1950, pero ha ocurrido a diferentes velocidades y en etapas sucesivas de expansión y consolidación.<sup>21</sup>

#### **El patrón espacial de los cambios de la densidad de población: un análisis de autocorrelación espacial**

En la sección cinco se analizaron las variaciones de la densidad de población de la ZMCM al aumentar la distancia desde el centro hacia la

<sup>21</sup> Graizbord y Salazar (1987) también sugieren, aunque con menos pruebas empíricas, un proceso expansivo y ondulatorio en los cambios espaciales de la densidad de población.

periferia. Es decir, se trató de un análisis en el que el espacio se consideró como *eje* (la distancia al centro), no como *superficie*.

Esta sección se apoya en un análisis de *autocorrelación espacial*, para explorar el patrón de las variaciones de densidad de población en un espacio de dos dimensiones. El propósito es estimar la dependencia espacial de la densidad de población en la ZMCM.<sup>22</sup> Es decir, la continuidad o discontinuidad espacial del proceso de localización residencial en una superficie real de dos dimensiones.

En su sentido más general, los análisis de autocorrelación espacial permiten estimar el grado de variación de una variable en un espacio bidimensional. El análisis estadístico estándar toma en cuenta variaciones en la magnitud de variables sin considerar la localización espacial de cada valor. La única restricción es que los valores a analizar correspondan a la zona de estudio, pero la localización de los valores en la zona de estudio no afecta los resultados. En cambio, en los análisis de estadística espacial —o, simplemente, de análisis espacial— se incluye explícitamente la localización de los valores considerados y se trabaja simultáneamente con atributos y localización, lo cual es básico para explorar implicaciones espaciales de diversos procesos urbanos.

En esta sección se calculan índices de autocorrelación espacial (IAE) para las décadas de 1950 a 1990.<sup>23</sup> Los IAE pueden variar entre  $-1.0$  y  $+1.0$ . En el contexto de este trabajo, los valores positivos indican que la densidad de población de la ZMCM se distribuye de manera continua en el territorio. Es decir, que la densidad de población de una delegación o municipio está relacionada con la que registran sus vecinos. Por el contrario, IAE negativos sugieren que la densidad de población se distribuye en el territorio de manera discontinua (espacialmente aleatoria). Esto significaría que la densidad de población de una delegación o un municipio no tendría relación con la de sus vecinos. La magnitud del coeficiente, por su parte, indica la intensi-

<sup>22</sup> La primera ley de la geografía social según Tobler (1970) dice que “todo está relacionado con todo, pero las entidades cercanas se relacionan más entre sí que las entidades distantes”.

<sup>23</sup> Existen diversos índices de autocorrelación espacial. Los que se presentan en este trabajo son del tipo *Moran*, que son quizá los más aceptados en el análisis espacial, dado que su interpretación es similar a la del coeficiente de correlación de Pearson de la estadística estándar. Tomaría demasiado espacio en este trabajo explicar la metodología de cálculo de los análisis de autocorrelación espacial, pero explicaciones detalladas (incluyendo ejemplos de aplicación) se pueden ver en Ebdon, 1987; Goodchild, 1986 y Upton y Fingleton, 1985, entre otros.

dad de la asociación (o disociación) espacial de los valores de densidad de población.

Entre 1950 y 1990 los valores de los IAE registran dos características claras: *i)* todos son positivos y *ii)* la tendencia es creciente. En efecto, en 1950 el IAE es igual a 0.192, lo que indica una gran diferenciación espacial de la densidad en la ZMCM, consistente de cierta manera con el perfil de densidad para ese mismo año que se presentó en la sección “Los perfiles de densidad: el espacio como eje” de este trabajo.

Para 1960 el IAE sube a 0.243, llega a 0.315 en 1970, a 0.387 en 1980 y a 0.531 en 1990. La información que genera el comportamiento de los IAE apunta claramente en una misma dirección: la densidad de población de cada unidad político-administrativa de la ZMCM está cada vez más relacionada con la de sus vecinas. Es decir, el patrón espacial de localización residencial de la población es mucho más homogéneo en 1990 que cuarenta años antes, por lo que la densidad de población de la ZMCM tiende a homogeneizarse en el territorio en las últimas cuatro décadas.<sup>24</sup>

### Centros y subcentros de población: del modelo monocéntrico a la estructura de centros múltiples

El modelo monocéntrico de densidad de población ha predominado en la economía urbana y en la mayoría de los estudios de densidad de población.<sup>25</sup> Este modelo monocéntrico es el que formalizan algunas funciones de densidad de población –como la exponencial que se probó en la sección antes mencionada.

Sin embargo –y recuperando nuevamente las ideas de Newling–, el modelo monocéntrico parece representativo sólo de las ciudades que transitan en sus primeras etapas de desarrollo. Por ejemplo, en la sección que ya mencionamos anteriormente se ofreció evidencia de que la ZMCM no se ajusta al modelo monocéntrico clásico –según el

<sup>24</sup> Por su parte, en términos académicos, cabría decir que el proceso de densificación poblacional en la ZMCM es *espacialmente autocorrelacionado*.

<sup>25</sup> Pero también en numerosos estudios que exploran diversos aspectos y procesos intraurbanos. En este tipo de estudios es común que la ciudad se divida en *centro-periferia*, *ciudad central-zonas intermedias-periferia* o *centro-anillos concéntricos-periferia*. El ejemplo más reciente: el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1996).

cual, el nivel de densidad más alto se localiza en el centro histórico de la ciudad— lo que de paso despierta dudas sobre la existencia de una estructura monocéntrica en la ZMCM.

Diversos análisis teóricos y empíricos de estructura urbana describen el proceso de gestación y desarrollo de los llamados subcentros urbanos, y la manera como afectan los precios del suelo y los flujos de transporte en la ciudad (Kim, 1983; Wieand, 1987; Sasaki, 1990). La mayoría de estos análisis se refiere a subcentros de empleo y explican el proceso en función de razones económicas.<sup>26</sup>

Las explicaciones se pueden reducir —pecando de simplicidad— al conflicto que se crea en la ciudad entre las *economías de aglomeración* y los *costos de congestión*: cuando los costos de congestión superan a las economías de aglomerarse en el centro de la ciudad —que en ese momento es el único centro urbano— algunas actividades se descentralizan y buscan nuevas localizaciones en otras partes de la ciudad. Si las fuerzas de aglomeración son débiles, las actividades se dispersarán homogéneamente en el territorio, pero si son fuertes, tenderán a concentrar las actividades en nodos urbanos secundarios llamados *subcentros* (Giuliano y Small, 1991).

Trasladando estos argumentos al análisis de la distribución espacial de la población intraurbana, se podría decir que cuando las ventajas o beneficios de localizarse en el centro son superados por los costos de localizarse ahí mismo —por los costos de congestión, la competencia de otros usos del suelo, o la salida de empleos del área central—<sup>27</sup> la población tenderá a descentralizarse. Sin embargo, como la concentración de población genera economías de aglomeración —por ejemplo, se alcanzan umbrales que hacen viable la dotación de ciertos servicios públicos—, es de esperarse que se generen núcleos o *subcentros intraurbanos* de población.

Siguiendo a McDonald (1987), una zona es un subcentro intraurbano de población si su densidad bruta de población es superior a la de sus áreas contiguas (vecinas). Es decir, un subcentro intraurbano de población sería un *pico* que no se ajusta al comportamiento de una superficie de densidad que decrece exponencialmente a partir del centro de la ciudad. Idealmente, una zona tiene cuatro

<sup>26</sup> Actualmente en El Colegio Mexiquense se explora la estructura espacial del empleo en la ZMCM, aplicando en lo general la misma metodología que se utiliza en este trabajo.

<sup>27</sup> Esta puede ser la razón más probable en el caso de la ZMCM (Garrocho, 1994).

zonas contiguas: una más cercana al centro, dos laterales, localizadas aproximadamente a la misma distancia del centro, y una localizada en la parte de *atrás* y más lejana del centro. De acuerdo con la definición de McDonald, una zona no puede ser un subcentro de población si su densidad bruta es igual o menor a la de cualquiera de sus vecinas.

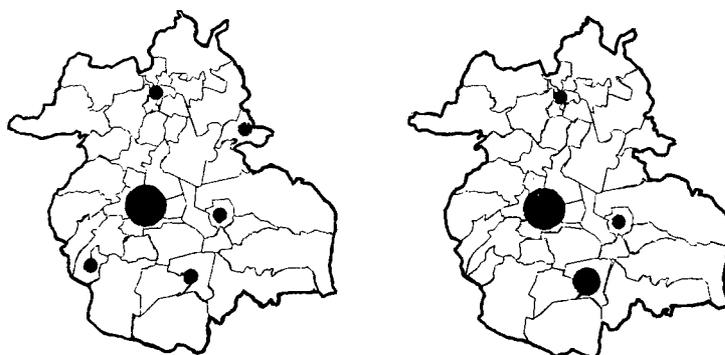
En este apartado –último del análisis empírico– se utiliza una adaptación de la metodología propuesta por McDonald (1987), para identificar subcentros intraurbanos de población en la ZMCM. Las preguntas que se exploran en esta sección son: ¿la ZMCM es monocéntrica (como se ha asumido en diversas ocasiones)? y si no lo es, ¿cuál es la estructura policéntrica de la ZMCM?

Los resultados de aplicar la metodología de McDonald sugieren que al menos en las pasadas cuatro décadas, la estructura espacial de la población de la ZMCM no ha sido monocéntrica: en 1950 se identifica un *centro dominante* (la delegación Cuauhtémoc) y cuatro *subcentros metropolitanos* (Cuautitlán, Iztacalco, Magdalena Contreras, Chimalhuacán y Acolman, en ese orden de importancia; mapa 2a). En 1960 el centro dominante sigue siendo la delegación Cuauhtémoc, pero los subcentros metropolitanos se reducen a tres: Iztacalco, Chimalhuacán y Cuautitlán (mapa 2b); para 1970 –por primera vez– el centro dominante no coincide con el centro histórico de la ZMCM y se traslada de la delegación Cuauhtémoc a la Venustiano Carranza, y los subcentros metropolitanos son sólo dos: Iztacalco y Melchor Ocampo (mapa 2c). En 1980 la delegación Cuauhtémoc recupera su lugar como centro dominante, pero los subcentros metropolitanos se localizan en el Estado de México (Ciudad Nezahualcóyotl y Jaltenco; mapa 2d); finalmente, para 1990, el centro dominante de la ZMCM no sólo sale del centro histórico, sino que abandona el Distrito Federal para trasladarse a Ciudad Nezahualcóyotl. Los subcentros metropolitanos en ese mismo año son la delegación Benito Juárez y Jaltenco (mapa 2e).

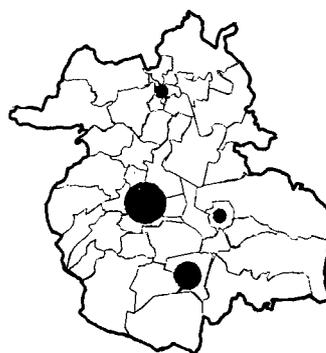
En otras palabras, durante los pasados cuarenta años, la ZMCM ha sido eminentemente policéntrica –aunque pocas veces se ha concebido como tal–, y para 1990 el centro de población dominante de la ZMCM ya no está en el centro.

MAPA 2  
Subcentros metropolitanos de población

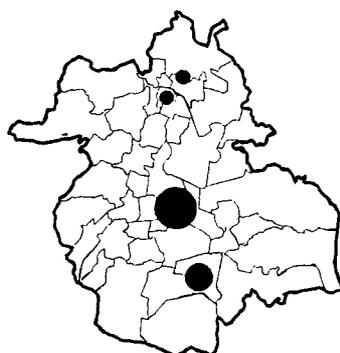
---



(a) 1950



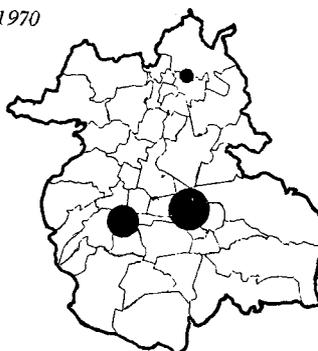
(b) 1960



(c) 1970



(d) 1980



(e) 1990

## Conclusiones

El tamaño de la ciudad es un indicador indispensable para monitorear el proceso de desarrollo urbano. Sin embargo, el análisis de la distribución espacial de la población en la ciudad genera más información útil para entender la evolución de las áreas urbanas.

Asumir la ciudad como *punto* implica suponer que los procesos de desarrollo urbano son espacialmente homogéneos; entenderla como *área*, es reconocer que son espacialmente diferenciados. La revisión de información que se presenta en este trabajo muestra que tanto el crecimiento de población como el proceso de localización residencial son fenómenos altamente diferenciados en el territorio.

A nivel agregado la ZMCM ha registrado aumentos absolutos de población desde hace varias décadas (aunque en los últimos años son decrecientes), pero a nivel intraurbano se detectan diferencias notables en el proceso de crecimiento demográfico. En particular, llaman la atención dos aspectos: el proceso de *despoblamiento* que comienza muy focalizado en la década de los años sesenta, pero que para 1990 cubre ya todo el norte del Distrito Federal; y el dramático cambio de *rol* del centro de la ciudad. En términos demográficos, en 1950 el centro era la ciudad; en 1990 es la parte menos dinámica de la zona metropolitana y objeto de programas de rescate.<sup>28</sup>

La decadencia del centro de la ciudad de México provoca que el patrón de localización de la población metropolitana no se ajuste al modelo de densidad exponencial de la teoría clásica, sino –más probablemente– a un modelo cuadrático exponencial.<sup>29</sup> Sin embargo, elaboraciones matemáticas aparte, la evolución de la densidad de población en la ZMCM parece ajustarse a un modelo conceptual de desarrollo urbano ampliamente reportado en la literatura, lo que permite especular sobre el futuro de la localización residencial en la ZMCM.

<sup>28</sup> Es paradójico: mientras las autoridades del Distrito Federal están apenas iniciando esfuerzos, más bien intermitentes, por revitalizar el centro histórico de la ciudad de México (que es tan sólo una parte de la delegación Cuauhtémoc), el proceso de *despoblamiento* ya cubre varias delegaciones.

<sup>29</sup> Como el que propone Newling (1978).

*Ceteris paribus*, la evidencia empírica y conceptual disponible indica que la zMCM continuará decreciendo en su parte central y que la cresta de densidad de población mantendrá su tendencia centrífuga.<sup>30</sup> No obstante, esta tendencia registrará velocidades cambiantes debido a que el proceso de localización residencial en la zMCM sigue etapas sucesivas de olas expansivas y momentos de consolidación. Como resultado, las densidades de población metropolitana tenderán a homogeneizarse, pero sólo en un primer momento. Si el despoblamiento en el centro continúa, el perfil de densidad de población de la zona metropolitana será similar al de un cráter con una boca en constante expansión. No obstante, el símil del cráter monocéntrico es una sobresimplificación: la zMCM no ha tenido una estructura espacial de población monocéntrica desde hace por lo menos cuarenta años, y en 1990 el centroide de población de la zMCM ya no se localiza en el centro tradicional de la ciudad, ni en el Distrito Federal, sino en el Estado de México. El proceso de localización residencial parece dejar atrás al Distrito Federal, para dirigirse definitivamente a la entidad mexiquense.

La cambiante geografía de la población en la zMCM tiene numerosas aristas y es mucho lo que se debe investigar. Un paso para avanzar en la comprensión del proceso de localización residencial, sería relacionarlo con el comportamiento espacial de los mercados de trabajo, pero también con la disponibilidad y precios del suelo. Salvo excepciones, los analistas urbanos apenas comenzamos a explorar a la ciudad como área. Los hallazgos prometen ser sorprendentes.

### Bibliografía

- Alonso, W. (1964), *Location and Land Use*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Anderson, J. E. (1982), "Cubic-Spline Urban Density Functions", *Journal of Urban Economics*, núm. 12, pp. 155-167.

<sup>30</sup> En el Foro Centro Histórico de la Ciudad de México: Situación Actual y Perspectivas (ciudad de México, 12-13 de marzo de 1996), Carlos Morales demostraba la imposibilidad financiera para repoblar el centro al explorar la pregunta: ¿con quién se va a repoblar el centro histórico de la ciudad de México?; la respuesta pone en duda que los programas gubernamentales tendientes a revitalizar el centro logren sus objetivos. Por lo tanto, al menos en este aspecto, no es tan pesado el supuesto inicial de *ceteris paribus*.

- Batty, M. y Yi Xie (1995), "Análisis urbano en un ambiente de sistema de información geográfica: modelado de la densidad de población utilizando ARC/INFO", en C. Carrocho y L. J. Sobrino (eds.), *Sistemas metropolitanos: nuevos enfoques y prospectiva*, Toluca, México, El Colegio Mexiquense, pp. 295-336.
- Beckmann, M. J. (1958), "City Hierarchies and the Distribution of City Sizes", *Economic Development and Cultural Change*, núm. 6, pp. 243-248.
- (1968), *Location Theory*, Nueva York, Random House.
- y J. McPherson (1970), "City Size Distribution in a Central Place Hierarchy: An Alternative Approach", *Journal of Regional Science*, núm. 10, pp. 25-33.
- Berry B. J. L., J. W. Simmons y R. J. Tennant (1965), "Urban Population Densities: Structure and Change", *Geographical Review*, vol. 53, pp. 389-405.
- Christaller, W. (1966), *Central Places in Southern Germany*, C. Baskin (trad.), Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Clark, C. (1951), "Urban Population Densities", *Journal of the Royal Statistics Society*, Serie A, vol. 114, parte 4, pp. 490-496.
- Conapo (1992), *La zona metropolitana de la ciudad de México: problemática actual y perspectivas demográficas y urbanas*, México.
- Ebdon, D. (1987), *Statistics in Geography*, Oxford, Basil Blackwell.
- Carrocho, C. (1995), "Cambios en la estructura funcional del sistema migratorio mexicano, 1980-1990", en J. L. Calva y G. Aguilar (eds.), *Desarrollo regional y urbano: tendencias y alternativas*, México, UNAM/UC/Pablos, t. 1, pp. 54-71.
- (1994), "¿Decadencia de la ciudad de México?: de los problemas de la ciudad central a los problemas en la ciudad central", *Vivienda*, vol. 5, núm. 1, pp. 7-30.
- (1996), "Un modelo de simulación de los flujos de migración interna de México: aplicación empírica de un modelo de interacción espacial" (mimeo).
- y A. Álvarez (1995), "Efectos del nuevo aeropuerto internacional en la estructura metropolitana de Toluca", *Comercio Exterior*, vol. 45, núm. 10, pp. 786-796.
- Giuliano, G. y K. A. Small (1991), "Subcenters in the Los Angeles Region", *Regional Science and Urban Economics*, núm. 21, pp. 163-182.
- Goodall, B. (1987), *Dictionary of Human Geography*, Londres, Penguin Books.
- Goodchild, M. F. (1986), *Spatial Autocorrelation*, Norwich, UK, Hutchins and Sons (Geo Books, CATMOG, 47).
- Gordon, P., H. W. Richardson y H. L. Wong (1986), "The Distribution of Population and Employment in a Polycentric City: the Case of Los Angeles", *Environment and Planning A*, núm. 18, pp. 161-173.
- Graizbord, B. y A. Mina (1993), "Población-territorio: cien años de evolución, 1895-1990", *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 8, núm. 1, pp. 31-66.
- y H. Salazar (1987), "Expansión física de la ciudad de México", en

- Gustavo Garza (ed.), *Atlas de la Ciudad de México*, México, DDF/El Colegio de México, pp. 120-125.
- Gregory, K. I. y A. Carroll (1981), "The Spatial Structure of Latin American Cities", *Journal of Urban Economics*, núm. 9, pp. 257-273.
- INEGI (1991), "Área metropolitana de la ciudad de México", en *XI Censo general de población y vivienda, 1990*, México, p. 26.
- Ingram, G. K. y A. Carroll (1981), "The Spatial Structure of Latin American Cities", *Journal of Urban Economics*, núm. 9, pp. 257-273.
- Johnson, S. R. y J. B. Kau (1981), "Urban Spatial Structure: an Analysis with a Varying Coefficient Model", *Journal of Urban Economics*, núm. 7, pp. 141-154.
- Johnston, R. J., D. Gregory y D. M. Smith (1991), *The Dictionary of Human Geography*, Oxford, Basil Blackwell.
- Kim, T. J. (1983), "A Combined Land Use-Transportation Model when Zonal Travel Demand is Endogenously Determined", *Transportation Research*, núm. 17B, pp. 449-462.
- McDonald, J. F. (1987), "The Identification of Urban Employment Subcenters", *Journal of Urban Economics*, núm. 21, pp. 242-258.
- Muth, R. F. (1969), *Cities and Housing*, Chicago, Chicago University Press.
- Negrete, M. E. (1995), "Evolución de las zonas metropolitanas en México", en C. Garrocho y L. J. Sobrino (eds.), *Sistemas metropolitanos: nuevos enfoques y prospectiva*, Toluca, El Colegio Mexiquense, pp. 19-46.
- y H. Salazar (1987), "Dinámica de crecimiento de la población de la ciudad de México (1900-1980)", en Gustavo Garza (ed.), *Atlas de la Ciudad de México*, México, DDF/El Colegio de México, pp. 125-128.
- Newling, B. E. (1978), "The Spatial Variation of Urban Population Densities", en L. S. Bourne (ed.), *Internal Structure of the City: Readings on Space and Environment*, Oxford, Oxford University Press, pp. 329-337.
- Partida, V. (1994), *Migración interna*, México, INEGI/El Colegio de México/UNAM.
- Richardson, H. W. (1977a), *The Economics of Urban Size*, Glamorgan, Gales, Saxon House/Lexington Books.
- (1977b), "City Size and National Spatial Strategies in Developing Countries", documento de trabajo WP/252, Washington D. C., The World Bank.
- Ruiz Chiappeto, C. (1993), "El desarrollo del México urbano: cambio de protagonista", *Comercio Exterior*, vol. 43, núm. 8, pp. 708-716.
- Sasaki, K. (1990), "The Establishment of a Subcenter and Urban Spatial Structure", *Environment and Planning A*, núm. 22, pp. 369-383.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal (1996), "Programa general de desarrollo urbano del Distrito Federal, 1996: documento para consulta pública", México, Departamento del Distrito Federal.
- Sobrino, L. J. (1993), *Gobierno y administración metropolitana y regional*, México, INAP.

- Tobler, W. R. (1970), "A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region", *Economic Geography*, núm. 46, pp. 234-240.
- Upton, G. J. G. y B. Fingleton (1985), *Spatial Data Analysis by Example: Point Pattern and Quantitative Data*, Toronto, Wiley.
- Webber, M. J. (1984), *Explanation, Prediction and Planning: the Lowry Model*, Londres, Pion.
- Wieand, K. F. (1987), "An Extension of the Monocentric Urban Spatial Equilibrium Model to a Multicenter Setting: the Case of the Two-Center City", *Journal of Urban Economics*, núm. 21, pp. 259-271.
- Wright, J. K. (1937), "Some Measures of Distribution", *Annals of the Association of American Geographers*, núm. 27, pp. 177-211.