

La expansión urbana probable de la Ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativos para el año 2020*

Manuel Suárez**

Javier Delgado***

De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población (Conapo), la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) albergará una población de más de 21 millones de habitantes para 2020. Suponiendo que estas estimaciones fueran correctas, es importante prever en dónde se llevará a cabo este crecimiento y cómo afectará la estructura urbana. En este ensayo se analizan tres escenarios de expansión metropolitana elaborados conforme a diferentes supuestos de densidad poblacional y estimados mediante un análisis estadístico espacial por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG). Los resultados revelan una expansión de la superficie urbana para el año 2020, según el escenario, de entre 38 mil y 56 mil hectáreas. Se concluye que se requieren de modelos de administración pública metropolitana conjunta para controlar la forma de expansión y para regular los usos de suelo de la ZMCM.

Palabras clave: expansión urbana, urbanización, uso de suelo, crecimiento poblacional.

Fecha de recepción: 6 de octubre de 2005.

Fecha de aceptación: 17 de mayo de 2006.

Mexico City's Probable Urban Expansion. A Pessimistic Scenario and Two Alternatives for the Year 2020

According to the forecasts of the National Population Council (Conapo), by 2020, the Mexico City Metropolitan Zone (MCMZ) will house a population of over 21 million inhabitants. Assuming that these estimates are correct, it is important to predict where this growth will take place and how it will affect the urban structure. This essay analyzes

* Este documento forma parte de la tesis de doctorado que Manuel Suárez está elaborando en el posgrado de Geografía de la FFyL, UNAM con financiamiento de una beca de Conacyt; también forma parte del proyecto Semarnat-Conacyt "Evaluación de medidas de control y reducción de los efectos de la contaminación fotoquímica en la región central de la República Mexicana" que se elabora en el Centro de Ciencias de la Atmósfera y el Instituto de Geografía de la UNAM. Agradecemos los comentarios y sugerencias de los dictaminadores anónimos que coadyuvaron a mejorar el contenido del trabajo.

** Doctorando del Posgrado de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Correo electrónico: msuarezl@prodigy.net.mx.

*** Investigador del Instituto de Geografía, UNAM. Correo electrónico: jdelgado@igiris.igeograf.unam.mx.

three scenarios of metropolitan expansion drawn up on the basis of different assumptions of population density and estimates through a spatial statistical analysis using the Geographical Information System. The results reveal an expansion of the urban area by the year 2020, according to the scenario, of between 38,000 and 56,000 hectares. The authors conclude that models of joint metropolitan public administration are required to control the form of expansion and regulate MCMZ land uses.

Key words: urban expansion, urbanization, land use, population growth.

Presentación

Aunque parece obvia la relación entre el crecimiento poblacional y la expansión urbana, aún son escasos los intentos por ligar las explicaciones teóricas existentes con el fenómeno observable y sus resultados parecen poco claros.

De acuerdo con el Conapo, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México tendrá una población de más de 21 millones de personas para el año 2020, sólo tres millones más que en 2000. El efecto de este crecimiento sobre la expansión urbana es, sin embargo, incierto. Es posible estimar una probable expansión urbana a partir de las proyecciones de población utilizando escenarios de densidad poblacional. Lo que no resulta sencillo es predecir dónde se llevará a cabo dicho crecimiento.

Tal pronóstico es de clara importancia. Desde las perspectivas demográfica y económica, las estimaciones de crecimiento poblacional permiten cuantificar las necesidades futuras y los costos de diversos servicios públicos, como salud, educación y vivienda. Asimismo permiten estimar la demanda de nuevos empleos y la probable productividad de un área urbana determinada. Si a ello se le agrega la perspectiva espacial, utilizando datos demográficos, económicos, físicos y de infraestructura, este crecimiento demográfico puede asignarse a uno o varios espacios determinados. Los pronósticos de magnitud y localización de la expansión urbana son insumos básicos para la planeación de la ciudad, pues permiten estimar costos y riesgos medioambientales y planear anticipadamente el uso de suelo urbano, agrícola y de conservación. Igualmente se enriquecen el espectro de escenarios de accesibilidad a empleos, los cambios en la demanda de transporte y el número de viajes dentro de la zona metropolitana.

En un estudio previo sobre el tema publicado por Conapo (1998) se examinan las tendencias de urbanización de la ZMCM y se hace un pronóstico original del crecimiento por tipo de poblamiento; sin embargo tal pronóstico se limita a presentar mediante flechas de diverso tamaño la expansión hacia diversos puntos de la periferia. El modelo que aquí se expone identifica localmente la expansión urbana por hectárea tomando como base las proyecciones demográficas del propio Conapo.

En el presente ensayo se presentan tres escenarios de crecimiento metropolitano conforme a diferentes supuestos de densidad de poblamiento. Un *primer escenario* parte de las proyecciones de Conapo, por municipio, que se basan: 1) en el efecto del crecimiento natural; 2) en una distribución espacial de la población de acuerdo con la “incidencia de la migración intermunicipal”, y 3) en una consideración de la migración neta internacional (Partida, 2003: 124). Pero en caso de tomar la migración como constante (con base en los resultados del censo de 2000) no se estaría reconociendo que hay un límite físico al crecimiento debido a la densidad de la vivienda y a otros limitantes de usos de suelo. En efecto, la densidad depende de los límites impuestos por el patrón de intensidad de usos, la oferta de empleos, y la accesibilidad que generan las nuevas actividades económicas y las infraestructuras de transporte, que pueden cambiar de un periodo a otro.

Como nada de ello se ha considerado en el primer escenario, para superar tal deficiencia los siguientes *dos escenarios alternos* de poblamiento parten también de la proyección de población total de Conapo para la Zona Metropolitana, pero redistribuyen los incrementos particulares de acuerdo con escenarios hipotéticos de densidad poblacional por *contorno* basados en la teoría urbana. Los tres escenarios asignan a cada municipio el incremento demográfico respectivo mediante la aplicación de la estadística espacial por medio de SIG y un modelo de regresión logístico binomial que opera sobre una serie de variables económicas, de infraestructura y de relieve, cuyos resultados se interpretan aquí como “probabilidades de urbanización”.

El ensayo está dividido en cinco secciones: en una *primera* sección se hace un esbozo de la teoría existente sobre forma y expansión urbanas; a partir de ella se propone una serie de supuestos teóricos para llevar a cabo los escenarios de expansión. La *segunda* sección explica en detalle los pasos metodológicos seguidos en la construcción de escenarios. En la *tercera* se muestran e interpretan los resultados de los escenarios. En la *cuarta* sección se presenta un breve recuento de las

políticas de planeación del crecimiento urbano de la Ciudad de México, y finalmente, en la *quinta* y última sección se exponen algunas conclusiones preliminares y recomendaciones de política pública metropolitana.

Usos de suelo, renta y estructura urbana. Una revisión necesaria de la teoría urbana

Los planteamientos teóricos sobre la expansión urbana y la localización de actividades se basan casi exclusivamente en el modelo de suelo agrícola y la teoría de oferta de renta de Von Thunen, que fueron elaborados hacia 1826. Valiéndose de un modelo espacial de círculos concéntricos, Von Thunen explicaba el decremento de la renta del suelo, el valor de la producción y la localización de diferentes usos del suelo agrícola en función de la distancia al centro del mercado, complementando así el tratado de renta agrícola de David Ricardo.

Las aplicaciones más representativas del modelo de Von Thunen fueron hechas por Weber para el ámbito del transporte y la localización industrial, por Loch y Christaller en cuanto a los servicios urbanos, y por Burgess, Ullman y Harris en el ámbito intraurbano (Richardson, 1993). Cabe subrayar que en estos últimos modelos se explica la localización de la actividad económica urbana pero no la relación entre ésta y el lugar de residencia, a pesar de que al espacio para vivienda corresponde la mayor parte del suelo urbano.

Fue Marshall (1890) el primer economista que formuló una explicación sobre el uso del suelo urbano, basándose exclusivamente en los usos económicamente redituables (Alonso, 1964). Aunque Marshall sentó las bases de la teoría económica urbana moderna, fue Alonso quien mucho tiempo después realizó el primer trabajo exhaustivo sobre el uso del suelo y la renta urbana enfocado en los usos residenciales, creando un modelo económico al que poco se le ha agregado desde que fuera publicado en *Location and Land Use* en 1964.¹

En resumen, la teoría de Alonso sugiere que existe una competencia por el suelo entre diversos actores, cada uno con una curva de utilidad marginal propia decreciente en relación con su distancia del centro. De acuerdo con sus ingresos, cada actor está dispuesto a pagar

¹ Los avances más significativos sobre la teoría de Alonso pueden encontrarse en Fujita, 1999; Fujita *et al.*, 2001; Fujita y Thisse, 2002.

el mayor o menor precio del suelo en función de la utilidad que le proporciona el ocupar esa ubicación específica. Los actores de actividades redituables se sitúan cerca del centro porque ahí la utilidad de la aglomeración económica y la capacidad de oferta son mayores y los costos de transporte menores. Para quienes pretenden establecer una residencia, la utilidad relativa de vivir cerca del centro es menor, al igual que la oferta monetaria que están dispuestos a realizar. Adicionalmente el tamaño de los lotes en la zona central suele ser más pequeño que el de los que se encuentran en la periferia, lo que reduce su atractivo para uso residencial.

Lo anterior no significa que los usos residenciales estén segregados totalmente de los económicamente redituables del centro. Con excepción de los centros financieros, que casi siempre se agrupan en unas cuantas cuadras, en la mayoría de las ciudades una buena proporción de *usos mixtos* funciona cerca del centro. Lo que diferencia al centro del resto de la ciudad es la intensidad de los usos. Dado que los actores económicos pierden interés por las áreas alejadas del centro y la accesibilidad decrece con la distancia, la densidad residencial tiende también a reducirse con la distancia. Esto se traduce en un mayor consumo de espacio por habitante en los sitios más distantes del centro si se permite al mercado actuar y si no se aplican restricciones gubernamentales de uso del suelo.

La teoría neoclásica supone que si los tamaños de la población y de la actividad económica fuesen estáticos, se crearía un patrón único de uso del suelo cuya eficiencia se alcanzaría con el equilibrio del mercado. Sin embargo el tamaño de la población y la actividad económica son dinámicos, y por lo tanto los usos de suelo también lo son. Ambos en una constante lucha por el espacio urbano. Dados los principios de *localización mediana* (Alonso, 1977) y de *aglomeración económica* (Vernon, 1960; Chinitz, 1961; Krugman, 1991; Glaeser, 1997) se esperaría que la mayor parte de la nueva actividad económica se localizara en el centro y los nuevos residentes dentro y alrededor de los usos residenciales existentes.

Ahora bien, si consideramos una estructura urbana monocéntrica conforme a los parámetros de la teoría neoclásica, el crecimiento urbano es necesariamente del centro hacia afuera. Si la nueva actividad económica se localizara en el centro, como éste ya está ocupado, los únicos efectos probables serían su densificación, la expansión periférica o ambos. La densificación puede darse dentro de los espacios que ya tienen un uso determinado (densidad neta) o reemplazando otros

usos, en este caso, residenciales (densidad bruta),² en cambio la expansión del área central sólo puede ocurrir reemplazando usos jerárquicamente menores.

En general la densificación, tanto bruta como neta, así como la expansión, suelen ser simultáneas. Por lo tanto, el crecimiento de la actividad económica en el área central implicaría un desplazamiento hacia afuera de los usos residenciales. *Una parte* de los nuevos residentes se ubicaría en las áreas ya ocupadas (elevando la densidad residencial *cerca* de la nueva área central), mientras *otra parte tendría* que ubicarse en los límites del área residencial a una menor densidad de la existente en ese momento. Adicionalmente, una parte de los residentes antiguos migraría a las nuevas áreas residenciales en la periferia o a zonas menos densas, patrón que comúnmente se asocia a las categorías socioeconómicas de la población.³

Por supuesto, la expansión del área urbana está mediada también por las políticas de planeación y por las decisiones de diversos actores que afectan la expansión en forma determinante, como las empresas constructoras e inmobiliarias. Influyen además ciertos procesos complejos que a primera vista son aleatorios pero que siguen patrones identificables, como los movimientos de la población hacia las afueras de una ciudad (Chapin y Weiss, 1962).

Para enfrentar los problemas relacionados con el potencial de crecimiento de las áreas que están en proceso de urbanización, con las variables sociopolíticas que afectan el desarrollo, y con los factores que gobiernan la expansión física de una ciudad, Chapin y Weiss (1962) desarrollaron un modelo de regresión lineal multivariada de intensidad de uso de suelo. Este modelo –que utilizaba una serie de variables de corte espacial y socioeconómico sobre una malla reticular en cinco ciudades– no fue utilizado como instrumento predictivo de la futura urbanización, sino como explicativo de la intensidad de la urbanización existente. En ese estudio se concluyó que la escasa disponibilidad de servicios, la proximidad a zonas de bajos ingresos, deterioradas, o con

² Sólo si se mantiene constante como denominador el área que incluye el uso residencial que es reemplazado por el nuevo uso económico.

³ Aunque la teoría económica urbana neoclásica logra explicar la expansión, la suburbanización e incluso el despoblamiento de las ciudades centrales, no ofrece una respuesta al reciente fenómeno global de repoblamiento y aburguesamiento (*gentrification*) de la *ciudad interior* (Smith, 1996). Aunque este patrón es apenas observable en la ZMCM, podría intensificarse en el corto plazo, a pesar de las actuales políticas de densificación. Para una revisión teórica exhaustiva de los patrones de localización residencial, incluyendo la suburbanización y la migración intraurbana por categorías socioeconómicas, véase Fujita, 1999.

una alta concentración de población afroamericana, incidirían en una baja intensidad de desarrollo urbano, mientras que la proximidad a vías de transporte y a centros de empleo, y la disponibilidad de servicios públicos eficientes tenderían a intensificarlo.

Partiendo de otro enfoque teórico, Geyer y Kontuly (1996) formularon una teoría de fases de crecimiento urbano, predominancia económica y fuerza de atracción de migración en áreas metropolitanas y ciudades circunvecinas. La teoría se basa en la investigación empírica de diversos autores (en apariencia contradictoria) en un periodo de 30 años a partir de los sesenta. Las conclusiones que Geyer y Kontuly derivan en que existe un patrón cíclico de concentración y difusión secuenciales entre áreas metropolitanas centrales, metrópolis regionales de segundo orden y pequeñas ciudades de tercer orden.

Según esta teoría –también conocida como de la *ciudad pequeña*–, durante las primeras fases, de concentración y primacía de la ciudad principal, es muy bajo el crecimiento de las ciudades de segundo y tercer orden debido a la fuerza de atracción del área metropolitana dominante. Pero con la *contraurbanización* (en sociedades desarrolladas: Berry, 1996) o la *reversión de la polarización* (en ciudades en desarrollo: Richardson, 1980) las metrópolis secundarias comienzan a captar una parte del crecimiento regional, no sólo poblacional sino también económico. Por último, las ciudades pequeñas también experimentan un ciclo de crecimiento relativo, similar al que pasaron antes las áreas urbanas primarias y secundarias. Geyer y Kontuly interpretaron todos estos procesos dentro de un patrón cíclico de crecimiento proporcional relativo, al que denominaron *urbanización diferencial*, cada vez menos dinámico y que tenderá a estabilizarse en el largo plazo.

En este punto *la dimensión metropolitana* se traslapa con la *dimensión regional* de la ciudad, pues coinciden en tiempo y espacio la declinación de la ciudad principal, el despoblamiento de sus áreas centrales (casi siempre asociados a la terciarización de su economía) y el inicio de la difusión regional en el periurbano cercano debido a la descentralización industrial, tanto en las ciudades de los países desarrollados como en el desarrollo. El resultado, en conjunto, es una reestructuración intraurbana y, al mismo tiempo, regional.

Aplicabilidad de la teoría a la ZMCM

El proceso de crecimiento demográfico y económico que ocurrió en la ZMCM hasta 2000, se mantuvo a una velocidad mayor que el del resto del país. De 1970 a 1990 el área urbana metropolitana aumentó de 75 mil a 139 mil hectáreas y pasó de una densidad media de 120 h/ha a 108 h/ha en el mismo periodo (Cruz, 2001). Se estima que el área urbana continua para 2000 alcanzaba cerca de 160 mil hectáreas con una densidad poblacional media de 100 h/ha. Tomando en cuenta los municipios del cuarto contorno metropolitano, el área urbana ascendería a 209 mil hectáreas con una densidad poblacional media de 85 h/ha (véase el mapa 1).

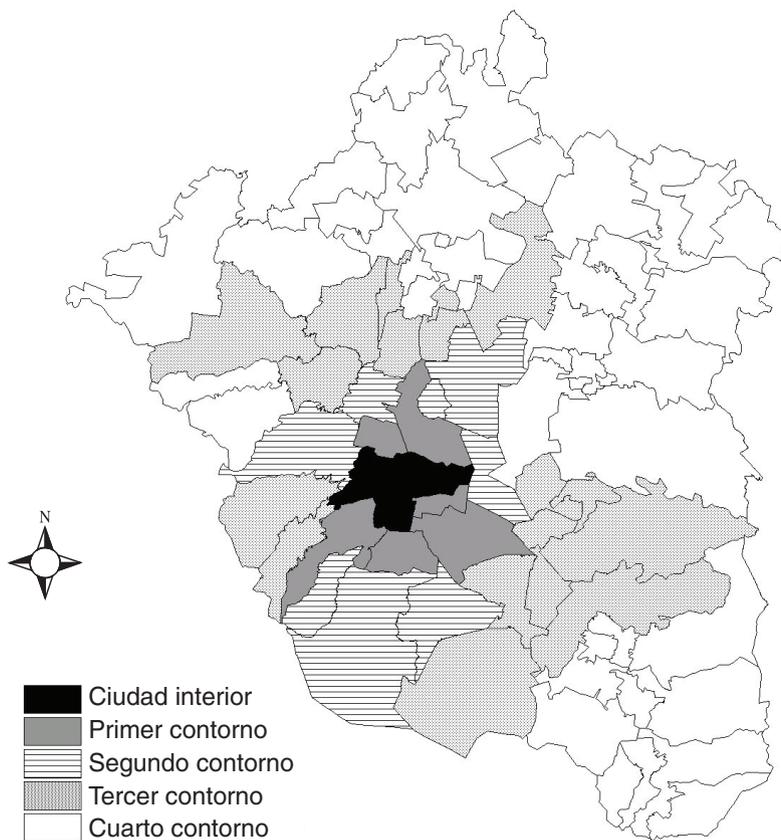
Es probable que con ese ritmo de crecimiento se impulse en la ZMCM la formación de un patrón de dispersión de las actividades económicas hacia la periferia conurbada y la ciudad *tienda* hacia una estructura policéntrica –aunque esto apenas empieza a debatirse.

Delgado *et al.* (1997b: 30) identificaron en las áreas intermedias algunos núcleos que podrían convertirse en nuevos subcentros pero que carecen de autosuficiencia económica, “[por lo que] mantienen una relación de dependencia con el núcleo central de la ciudad, que conserva así su capacidad altamente centralizadora y concentradora de actividades, funciones y recursos”. Con base en el patrón de movimientos intraurbanos, Graizbord y Acuña (2005: 316) afirman que la ciudad ha dejado de ser monocéntrica y es cada vez más policéntrica, aunque reconocen que esta transición “es incierta” y más bien apunta hacia una “organización hiperjerárquica descentralizada”. Desde el punto de vista del empleo, Aguilar y Alvarado sostienen que la estructura urbana de la ciudad ya “no está dominada por un solo centro, sino [por] varios subcentros”, aunque reconocen que es todavía “de manera limitada” (2005: 304). Por el contrario, Connolly y Cruz afirman que “la expansión de las áreas habitadas [...] lejos de cambiarse a un patrón disperso y policéntrico [...] ha seguido más o menos las mismas pautas que antes, pero a un ritmo menor” (2005: 446). Con base en la accesibilidad a empleos, Suárez y Delgado (2006) llegan a la conclusión de que la estructura urbana es todavía predominantemente monocéntrica.

Por lo pronto, en las condiciones actuales la ciudad interior concentra casi 40% del total del empleo metropolitano en sólo 8% del *área urbana continua* (ciudad interior y tres contornos) y 6.5% del *área metropolitana* (que incluye al cuarto contorno).⁴ Aunque la participación

⁴ Véase el apéndice para la definición de los contornos por municipio de la ZMCM (mapa1).

MAPA 1
Contornos metropolitanos, ZMCM



FUENTE: Delgado, 1998.

económica de las delegaciones y los municipios *fuera* de la ciudad interior ha aumentado significativamente en los últimos 30 años, la ciudad conserva una estructura *primordialmente* monocéntrica: la mayor parte del crecimiento de los empleos se sigue concentrando en la ciudad interior, aunque de acuerdo con la teoría ocurre un proceso simultáneo de despoblamiento.

En efecto, entre 1989 y 2000 se observó que las delegaciones centrales con mayor incremento en número de empleos⁵ fueron las que más perdieron población. Las excepciones fueron Venustiano Carranza (aventajada en crecimiento de empleos por unas diez delegaciones y municipios) e Iztapalapa, que superó el incremento de empleos de Benito Juárez y Miguel Hidalgo, pero aun así estuvo por debajo de la delegación Cuauhtémoc (gráfica 1). Asimismo el incremento de la densidad de empleos entre 1989 y 1999 en la ciudad interior se vio acompañado por una marcada desdensificación poblacional, lo que no sucedió en el resto de los contornos (gráfica 2).

Ahora bien, si la desdensificación central va acompañada por una densificación de los siguientes contornos, ya sea por el crecimiento natural de la población o por el efecto de desplazamiento poblacional del centro hacia fuera, este efecto tendría que ser notorio en los *patrones de movilidad residencial*.

En el cuadro 1 se muestra la migración intraurbana entre contornos de la ZMCM de 1995 a 2000. Ahí se puede apreciar el patrón de migración de dentro hacia fuera: de la ciudad interior hacia el primer contorno (38.1%), del primer contorno hacia el segundo y el tercero (27.9 y 32%), y del segundo hacia el tercero (42.6 por ciento).

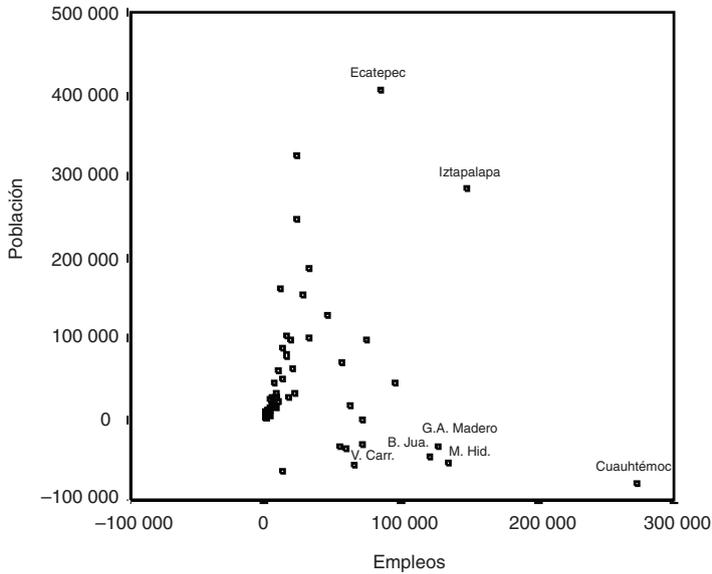
Esto significa que la *mayor parte* de la migración intraurbana se llevó a cabo en los contornos dos y tres, precisamente en donde la aplicación de medidas de planeación ha sido más discrecional y permisiva. El cuarto contorno aún no recibe flujos significativos de migración intraurbana (sólo 14% que proviene del tercer contorno), ni de migración externa de la ZMCM, pero sí muestra la mayor dinámica interna local de la metrópoli (46.6%) (véase el cuadro 1).

Sin duda, dadas las tendencias de crecimiento observadas y si la teorización de Geyer y Kontuly es correcta, algunos de los municipios del cuarto contorno podrían convertirse en centros económicos terciarios con especializaciones determinadas y atraer una mayor migración externa e interna de la ZMCM. Cabría preguntar qué tipo de población y qué tipo de especialización económica podrán atraer, qué tipos de empleos podrán generar y si, en efecto, se podrán convertir en enclaves económicos regionales.

El proceso observado en la ZMCM contradice la teoría urbana neoclásica en cuanto al supuesto de que el mercado logra crear patro-

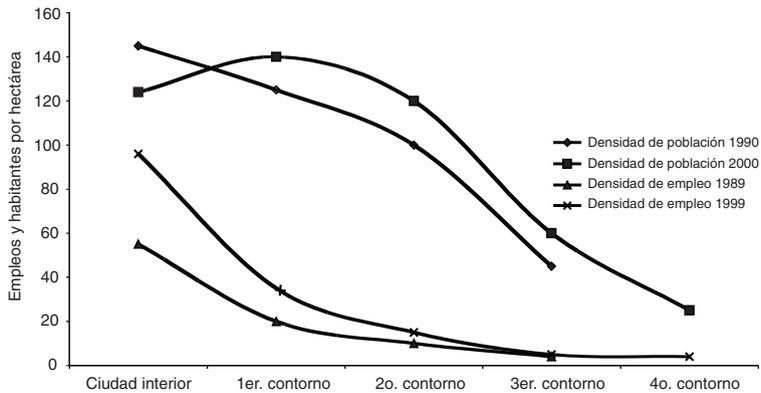
⁵ En términos proporcionales, la ciudad interior ha disminuido su participación en el empleo total, que descendió a sólo 37% en 1999. Sin embargo contiene a las delegaciones con mayor crecimiento absoluto de empleos.

GRÁFICA 1
Crecimiento poblacional y de empleos para la ZMCM 1989-2000



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 1989, 1990a, 1999 y 2000a.

GRÁFICA 2
Relación entre densidad poblacional y densidad de empleos, ZMCM 1989-2000



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 1989, 1990, 1999 y 2000.

CUADRO 1
Porcentajes de migración interna por contorno urbano 1995-2000

<i>Contorno de residencia en 1995</i>	<i>Contorno de residencia en 2000 (porcentajes)</i>				
	<i>Ciudad interior</i>	<i>1°</i>	<i>2°</i>	<i>3°</i>	<i>4°</i>
Ciudad interior	18.7	38.1	19.9	20.8	2.5
Primer contorno	15.0	21.1	27.9	32.0	4.0
Segundo contorno	10.1	21.4	17.3	42.6	8.6
Tercer contorno	9.0	17.3	21.2	38.6	14.0
Cuarto contorno	5.9	8.5	11.5	27.5	46.6
Fuera de la ZMCM	18.7	26.9	27.7	20.4	6.4
Total	14.9	24.4	23.7	29.5	7.5

NOTA: N>60 000; $\chi^2 > 8$; g.1 = 20.

FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2000.

nes *eficientes* de uso de suelo. A menos que una mayor participación económica de los distintos contornos metropolitanos llevara a la formación de centros económicos secundarios, la tendencia dominante seguirá siendo hacia la concentración en el centro y la dispersión creciente en la periferia.

Hacia un modelo predictivo de la urbanización

La metodología aquí propuesta para predecir la urbanización futura modifica la que utilizaron Landis y Reilly (2003) en su pronóstico del crecimiento urbano en el estado de California hacia el año 2100⁶ y sigue tres pasos fundamentales:

Primero, se crea un modelo estadístico espacial calibrado para *predecir* el crecimiento urbano en un periodo observado a partir de los datos socioeconómicos del mismo. Una vez que se completa el modelo calibrado se sustituyen los valores de la ecuación por los del siguiente periodo. Con este modelo se genera una superficie que predice la probabilidad de urbanización de todos los puntos no urbanizados para el año de la proyección final.

El segundo paso consiste en saber cuántos de los puntos (en donde gracias al primer paso *ya se conoce la probabilidad* de urbanización), realmente se urbanizarán. Éste es el resultado de diferentes escenarios de crecimiento poblacional por municipio y de la densidad de poblamiento.⁷ Una vez saturado el primer contorno, los habitantes restantes se asignan al siguiente, de acuerdo con la densidad correspondiente, y así nuevamente hasta saturar las áreas ya urbanizadas y las de nueva urbanización que tienen una probabilidad mayor a cero.

⁶ Las modificaciones a la metodología propuestas se basan en la utilización de variables con un mayor nivel de agregación. Adicionalmente, los supuestos acerca de la dirección de la influencia de algunas variables sobre la probabilidad de urbanización cambian debido a los niveles de agregación que se utilizaron dada la disponibilidad de información, por las diferencias socioeconómicas entre la ZMCM y el estado de California y la escala de las proyecciones. Presentamos asimismo una variación a la selección de puntos de urbanización haciéndolo por municipio y no por áreas metropolitanas.

⁷ Para este ejercicio se mantuvo constante el incremento poblacional total para la ZM en tres escenarios básicos: en el primero (E1) se supuso que las proyecciones por municipio del Conapo (2004) son atinadas y que, por lo tanto, la densidad urbana bruta por municipio sería resultado del poblamiento o despoblamiento proyectado; además se consideraron dos escenarios alternativos mediante la modificación de la densidad media por contorno, estimando el número de habitantes que podían alojarse en las áreas ya urbanizadas del centro hacia afuera.

El mismo procedimiento se llevó a cabo en los tres contornos siguientes hasta ubicar todo el crecimiento poblacional de la ZM previsto por el Conapo. Para los contornos que cuentan con posibilidades de expansión urbana el resultado es la cantidad de nueva superficie urbana por contorno, misma que posteriormente se asigna a cada municipio de acuerdo con la proporción de crecimiento por municipio estimada en el escenario EI, que como consecuencia permite conocer la superficie necesaria para la nueva urbanización por entidad administrativa.

El tercer paso consiste en asignar el crecimiento proyectado en cada escenario a los sitios que permiten el desarrollo urbano (estimados en el primer paso y con probabilidad mayor a 0) en orden de probabilidad descendente por municipio, para así generar los mapas de resultados finales.

Es conveniente subrayar que es posible elaborar una gran variedad de escenarios y que éstos generarían distintos resultados, pero en todos los casos la variable clave es la densidad estimada. Asimismo se pueden incorporar al modelo las restricciones impuestas a la urbanización por la aplicación de políticas urbanas o de protección al ambiente para recalibrarlo en cada caso específico. Sin embargo, el propósito del análisis es conocer qué áreas tenderán a ser urbanizadas conforme a los distintos escenarios, dados los patrones observados.

Paso 1: la construcción del modelo calibrado

La elaboración del modelo se hizo con base en los siguientes supuestos:

- i.* La expansión urbana se lleva a cabo del centro hacia afuera tanto en el ámbito metropolitano como en el municipal y el local.
- ii.* La urbanización se efectuará en las áreas contiguas a las ya existentes, y las nuevas áreas urbanas serán el resultado del crecimiento de localidades no urbanas ya existentes en el *espacio periurbano cercano*.
- iii.* El efecto proporcional de las variables del modelo sobre las probabilidades de urbanización es el mismo en distintos periodos de tiempo.

Asimismo, y con base en la teoría urbana antes expuesta, se espera que los resultados del modelo estadístico muestren que:

- 1) la expansión urbana sea más grande en las localidades de mayor tamaño que se encuentran en municipios con áreas disponibles para la urbanización;
- 2) la expansión urbana se facilite por la cercanía a vías de transporte y disminuya a medida que la distancia a éstas aumente;
- 3) la probabilidad de crecimiento urbano, así como su intensidad, disminuyan a medida que la pendiente del terreno sea mayor;
- 4) exista una mayor probabilidad de urbanización en áreas con más accesibilidad a empleos;
- 5) las áreas con el menor valor de producción agrícola sean más susceptibles a la urbanización.

Ahora bien, el modelo estadístico se “territorializa” conforme a las áreas que fueron urbanizadas entre 1990 y 2000 con base en la cartografía urbana por AGEB de INEGI. Se crearon mapas *raster* con resolución de una hectárea y se asignó un valor de 1 a los sitios que cambiaron de “no urbanos” a “urbanos” y un valor de 0 a los sitios que permanecieron como “no urbanos”. El área urbana que ya existía en 1990 fue excluida del análisis. De estos mapas se extrajo una muestra de $n = 15\ 670$ puntos. El modelo estadístico predice el comportamiento de una variable dependiente a partir de una serie de variables independientes. En este caso la variable dependiente es el cambio de estado de “no urbano” a “urbano” en el periodo 1990-2000 donde 0 es no y 1 es sí. La relación entre las variables se expresa como:

$$\text{Probabilidad [sitio no urbano}_i > \text{sitio urbano}_i] = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Para cada uno de los 15 760 puntos de la muestra se calcularon valores específicos de las variables independientes seleccionadas (véase el cuadro 2). Las variables independientes (X) fueron seleccionadas de acuerdo con los supuestos teóricos y tendrían mayor posibilidad de afectar el cambio urbano. Debido al carácter categórico de la variable dependiente (Y), se utilizó una regresión logística binomial⁸ y no la regresión lineal común. La función de la regresión logística binomial es la siguiente:

⁸ Véase Tabachnick y Fidell, 2001.

$$\hat{Y}_i = \frac{e^u}{1 + e^u}$$

donde:

\hat{Y}_i = probabilidad estimada de que el *i*ésimo caso ($i = 1, \dots, n$) se encuentre en una de las categorías de la variable (cambio a urbano o no del sitio)

$e = 2.718$ (exponente natural) y

u = es la ecuación de regresión lineal:

$$A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$$

donde:

A = constante,

X_i = Valor de las variables independientes en el sitio y,

B_i = Coeficiente de la variable X_i

Cabe mencionar que los análisis estadísticos espaciales tienden a generar un problema conocido como *autocorrelación espacial*:

Ello quiere decir que objetos cercanos pueden afectarse entre ellos. Algunos tipos de autocorrelación espacial son legítimos, como lo sería el caso del campesino que ve a su vecino vender su terreno y es influenciado para hacer lo mismo. Otros tipos de autocorrelación espacial son generados por la selección de la unidad espacial de análisis [Landis y Reilly, 2003].

La consecuencia de la autocorrelación espacial generada por un modelo puede ser un sesgo en la estimación de la variable dependiente. Como no existen procedimientos estadísticos que corrijan este problema, una forma de evitarlo es utilizar un mayor número de datos específicos para cada unidad de análisis espacial (Landis y Reilly, 2003). Desafortunadamente la información que proporciona el INEGI no está suficientemente desagregada, menos aún para 1989 y 1990, que son los años base del modelo calibrado. Por ello, para este ejercicio sólo tres variables disminuyen la generación de autocorrelación espacial: la distancia a la localidad, la distancia al transporte, y el relieve, en tanto que adoptan valores específicos para cada sitio. El resto de las

CUADRO 2
VARIABLES UTILIZADAS PARA EL MODELO CALIBRADO DE URBANIZACIÓN

<i>Núm.</i>	<i>Abías</i>	<i>Nombre</i>	<i>Fuente</i>
X ₁	[DISTRARM]	Distancia a vías primarias de transporte (km)	Información topográfica vectorial escala 1:1000 000 (INEGI, 2000a) *
X ₂	[DISTLOC]	Distancia a la localidad más cercana (m)	Catálogo de integración territorial (INEGI, 2000b) *
X ₃	[TAMLOC]	Población de la localidad más cercana (miles)	Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 1990a)
X ₄	[RELIEVE]	Inclinación del terreno en el sitio (%)	Instituto de Geografía *
X ₅	[MANUFAC]	Número de empleos en manufacturas en el municipio (miles de empleos)	Censos Económicos (INEGI, 1989)
X ₆	[SERVS]	Número de empleos de servicios en el municipio (miles de empleos)	Censos Económicos (INEGI, 1989)
X ₇	[INGRESO]	Ingreso mediano municipal (salarios mínimos)	Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 1990a)
X ₈	PROPRIEG	Proporción de hectáreas dedicadas a la agricultura con sistema de riego	Censo Agrícola Ganadero *

* Valor de la variable para el sitio calculado en SIG a partir de la fuente.

variables utilizadas aumenta la generación de autocorrelación espacial por el nivel de agregación utilizado. Veamos ahora los resultados del modelo calibrado.

Influencia de las variables en la probabilidad de urbanización

En este caso se tiene una clara idea de la influencia que cada una de las variables del modelo tiene sobre la probabilidad de urbanización. Cinco de las variables elegidas tienen la dirección esperada de los coeficientes, lo que no sucede en tres de ellas: ingreso, proporción de hectáreas de riego y empleos en servicios (véase el cuadro 3).

La variable “distancia a carreteras” (DISTRAKM) tiene, como se esperaría, un coeficiente negativo. Es decir, a medida que aumenta esa distancia, disminuye la probabilidad de urbanización. Aunque tal variable no presenta significación estadística cuando se controla para el resto de las variables, se incluyó en el modelo porque es una de las más importantes, además de que presenta una dirección intuitiva, acorde con la teoría. El “tamaño de la localidad” (TAMLOC) tiene también una

CUADRO 3

Modelo calibrado logístico binomial de probabilidad de urbanización en la ZMCM 1990-2000

	<i>B</i>	<i>Error estándar</i>
DISTRAKM	-0.005	0.031
INGRESO	0.841*	0.091
TAMLOC	0.003*	0
PROPRIEG	1.12*	0.008
MANUFAC	0.086*	0.035
SERVS	-0.389*	0.008
RELIEVE	-0.069*	0
DISTLOC	-0.001*	0.197
CONSTANTE	-1.141*	
-2 Log likelihood	R cuadrada Cox and Snell	R cuadrada Nagelkerke
6748.227	0.213	0.434
	% de casos clasificados	0 = 83%
N = 15 670	correctamente	1 = 79.9%
	(valor de corte= 0.15)	Total = 82.9%

* Significativo a 0.001 o mejor.

dirección acorde a la teoría, y su coeficiente positivo significa que mientras más grande sea la localidad, existirá una probabilidad mayor de urbanización. Tanto RELIEVE como la “distancia a la localidad más cercana” (DISTLOC) tienen, acorde a la teoría, coeficientes negativos. Es decir, a medida que la pendiente del terreno y esa distancia aumentan, la probabilidad de urbanización disminuye. El “número de empleos en manufacturas” (MANUFAC) es una variable de accesibilidad con dirección intuitiva, positiva. Es decir, a medida que aumenta el número de empleos industriales, la probabilidad de urbanización aumenta también. Esto es consistente con varios estudios de accesibilidad y urbanización (véase Cervero, 1997; Cruz Rodríguez y Duhau, 2001).

Sin embargo tres de las variables incluidas en el modelo presentan coeficientes con dirección poco intuitiva o que se pueden prestar a confusiones: ingreso, empleo en servicios y superficie de riego. Dado el nivel municipal de agregación de las variables, éstas se conservaron en el modelo por las siguientes razones que explican el porqué sus coeficientes siguen esa dirección.

La variable INGRESO muestra un coeficiente positivo, ya que a mayor ingreso, mayor probabilidad de urbanización. Si hubiera sido desagregada a nivel de colonia, probablemente presentaría un coeficiente negativo, ya que los barrios con altos ingresos son más reticentes a aceptar el nuevo crecimiento urbano en “su” territorio (Landis y Reilly, 2003). En este caso, al estar agregada por municipio, es probable que el coeficiente positivo exprese más el efecto de la infraestructura, de los servicios y quizás de calidad de vida o de posibilidades de desarrollo y no la disposición de los habitantes con mayor ingreso a la expansión urbana.

La variable de “empleos en servicios” (SERVS) muestra un coeficiente negativo, al contrario de MANUFAC. Siguiendo el razonamiento utilizado para explicar la dirección de esta última, el coeficiente de SERVS debería ser positivo. Si se considera que los municipios y delegaciones con mayor cantidad de empleos en servicios tienden a presentar una renta de suelo más alta, puede suponerse que ello contribuye a disminuir la probabilidad de urbanización. Por lo tanto, el coeficiente negativo es razonable.

Algo similar ocurre con la variable “hectáreas de riego sobre el total de la superficie cultivada” (PROPRIEG). Originalmente esta variable debía utilizarse como *proxy* de productividad agrícola conforme al supuesto de que a mayor proporción de hectáreas irrigadas, mayor productividad relativa y, por lo tanto, presentaría un coeficiente nega-

tivo. Nuevamente se considera que la dirección positiva de la variable es resultado de su nivel de agregación. Si se tuviera la información de esta variable a nivel de unidad ejidal, seguramente arrojaría un coeficiente negativo. Sin embargo, al estar agregada a nivel municipal, la variable probablemente hable de una mayor productividad agrícola relativa, de la unidad administrativa y no de una hectárea específica. Es probable que el coeficiente positivo indique que los municipios con mayor productividad agrícola son los que tienen mercados locales más grandes o están más próximos a ellos.

Es necesario subrayar que las variables con coeficientes poco intuitivos están agregadas a nivel municipal, y que por lo tanto afectan *en la misma proporción* la probabilidad de urbanización en todos los sitios no urbanizados de tamaño de una hectárea que se encuentran en los distintos municipios. Es decir, dado que los escenarios de crecimiento están proyectados por municipio, al asignar la superficie de crecimiento *por probabilidad*, los mapas de nueva superficie urbanizada serían idénticos con o sin la inclusión de estas variables. Las que cambiarían serían las probabilidades de urbanización *entre* los municipios (mapa 2) y no *dentro* de los municipios.

Una vez concluida la calibración del modelo, se sustituyeron los valores de las variables correspondientes a cada sitio para los años base de la predicción (1999 y 2000). Al imputar esta información en la fórmula con los coeficientes obtenidos a partir del modelo calibrado y utilizando álgebra cartográfica, se obtiene el mapa de *probabilidad de urbanización*. Este mapa muestra la información digital de probabilidad estimada de urbanización, por sitio, a nivel de hectárea para todos los puntos no urbanizados de la ZMCM en el 2000 (mapa 2).

Paso 2: la construcción de escenarios

A partir de las proyecciones de población por municipio del Conapo se construyeron tres escenarios.

El *primer escenario* (E1) considera que las proyecciones por municipio son atinadas. Conforme a este supuesto, las delegaciones de la ciudad interior sufrirán despoblamiento y algunos municipios del primer contorno experimentarán una reducción de su densidad poblacional bruta media desde 125 h/ha y 138 h/ha a 114 h/ha y 135 h/ha, respectivamente. Por su parte, los municipios del segundo y tercer contorno aumentarán su población y densidad poblacional

bruta media de 113 h/ha y 65 h/ha a 115 h/ha y 75 h/ha, respectivamente, bajo el supuesto de que las áreas urbanizables se saturarán casi por completo. Para los municipios del cuarto contorno se prevé un aumento poblacional, pero como aún tienen mucho espacio que puede ser urbanizado, es difícil prever a qué densidad lo harán. Dado que los incrementos poblacionales suelen ir acompañados de un incremento en la densidad, para modelar este escenario se supuso un incremento hipotético de 20%, lo que arroja una densidad media 30h/ha.

Un *segundo escenario* (E2), que se puede considerar como pesimista, supone el mismo despoblamiento proyectado para la ciudad interior y el primer contorno, pero considera que las densidades en el segundo y tercer contornos *no se incrementarán* (como se supone formalmente en las políticas urbanas) sino que se mantendrán en su nivel actual. La consecuencia es una mayor expansión en el tercer contorno, que se satura rápidamente y obliga a buena parte del incremento poblacional (que *de acuerdo con las proyecciones* habría de alojarse ahí) a que se desplace al cuarto contorno, lo que aumenta la superficie bajo una densidad hipotética de 30 h/ha.

La superficie obtenida de la nueva urbanización por contorno fue prorrateada por municipio de acuerdo con la proporción de superficie urbana de crecimiento calculada en el primer escenario E1.⁹ En el caso de los municipios que no cuentan con suficiente espacio para crecer, la población estimada que debía ubicarse ahí se asignó al siguiente contorno (del centro hacia afuera).¹⁰

El *tercer escenario* (E3) exagera los cambios de densidad previstos en las proyecciones del Conapo y supone que la ciudad interior y el primer contorno sufren *un despoblamiento mayor* que el observado hasta ahora (pero consistente con la tendencia a la terciarización), que lleva la densidad a 100 h/ha y 125 h/ha respectivamente. En compensación, supone una mayor densificación de los municipios del segundo y tercer contornos que eleva las densidades a 120 h/ha y 80 h/ha res-

⁹ Para los cálculos de superficie por municipio en los tres escenarios véase el anexo estadístico.

¹⁰ Una segunda opción sería prorratear nuevamente la superficie faltante de un municipio específico al resto de los municipios del mismo contorno. Sin embargo, los municipios que tenían espacio para crecer, casi siempre se encontraban en extremos opuestos a los que se saturaban. Con base en los patrones de migración intraurbana entre 1995 y 2000 (cuadro 1), es más factible la migración a un municipio contiguo que a uno que está en el otro extremo de la ciudad. Adicionalmente, la superficie faltante de estos municipios por lo general no era significativa, por lo cual el efecto en la superficie de crecimiento final no afecta los resultados de manera notoria.

CUADRO 4
Población, superficie y densidades por contorno, 2000

Contorno	Número de municipios	Población			Superficie total municipal (ha)	Superficie urbana 2000		Densidad urbana bruta 2000 (h/ha)	Superficie urbanizable
		Total municipal ^a	Urbana absolutos	Urbana % ^b		Absolutos (ha)	%		
0	4	1 692 179	1 692 179	100	13 668	13 668	100	124	0
1	6	5 188 657	5 183 147	100	40 135	37 495	93	138	0
2	7	5 602 413	5 553 074	99	92 950	49 125	53	113	6 355
3	18	4 520 005	4 317 264	96	194 212	66 354	34	65	122 080
4	40	1 393 423	1 062 992	76	426 931	43 038	10	25	363 001
Total	75	18 396 677	17 808 656	97	767 896	209 681	27	85	491 436

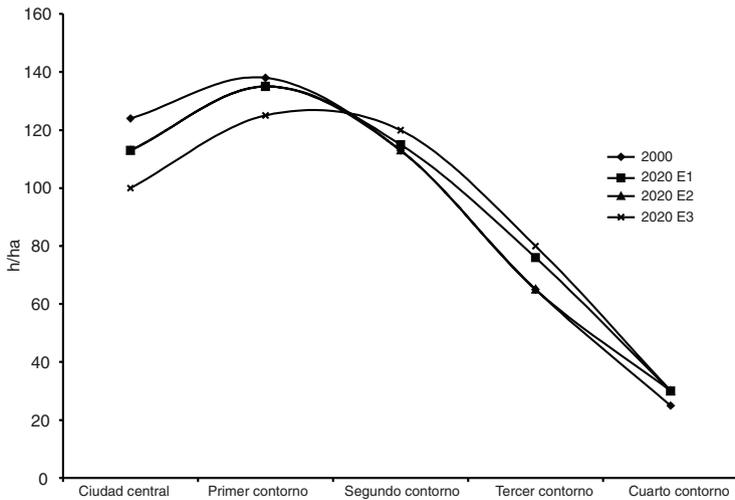
FUENTE: Elaboración propia excepto ^a INEGI, 2000a y ^b cálculos hechos a partir de INEGI, 2000a.

CUADRO 5
Escenarios de nueva superficie urbana al año 2020

Contorno	Escenario E1			Escenario E2			Escenario E3		
	Población 2020	Densidad (h/ha) 2020	Nueva superficie urbana 2020 (ha)	Población 2020	Densidad (h/ha) 2020	Nueva superficie urbana 2020 (ha)	Población 2020	Densidad (h/ha) 2020	Nueva superficie urbana 2020 (ha)
0	1 538 862	113	0	1 538 862	113	0	1 366 849	100	0
1	5 075 365	135	179	5 051 250	135	0	4 686 853	125	0
2	6 266 070	115	5 373	6 269 269	113	6 355	6 657 631	120	6 355
3	6 885 177	76	23 737	6 906 092	65	39 893	7 054 140	80	24 850
4	1 580 390	30	9 594	1 580 390	30	9 594	1 580 390	30	9 948
Total	21 345 863	86	38 882	21 345 863		55 842	21 345 863		41 152

FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICA 3
 Densidad de población 2000 y tres escenarios para 2020, ZMCM



FUENTE: Elaboración propia.

pectivamente (lo que requeriría una aplicación estricta de la política urbana tanto en el Distrito Federal como en el Estado de México). La densidad del cuarto contorno se supone, al igual que en los dos primeros escenarios, en 30 h/ha. En este escenario se aplica el mismo criterio que se utilizó para prorratear el crecimiento por municipio y desplazar al siguiente contorno el crecimiento de los municipios que no tenían espacio suficiente para crecer.

Paso 3: Asignación de crecimiento por municipio

En el primer paso se determinó la probabilidad de urbanización por hectárea para todos los puntos no urbanizados de la ZMCM. En el segundo paso se estimaron las hectáreas necesarias para el crecimiento esperado por contorno en cada uno de los tres escenarios y se prorratearon por municipio. El tercer paso consistió en estimar en dónde se presentaría la urbanización prevista en los pasos 1 y 2. Para ello se seleccionaron, en orden descendente, los sitios con mayor probabilidad de urbanización en cada municipio hasta cubrir la superficie total re-

querida. Los resultados de los escenarios E1 y E2 se comparan en el mapa 3 y los resultados de los escenarios E1 y E3 se muestran en el mapa 4. Falta ahora interpretar los resultados.

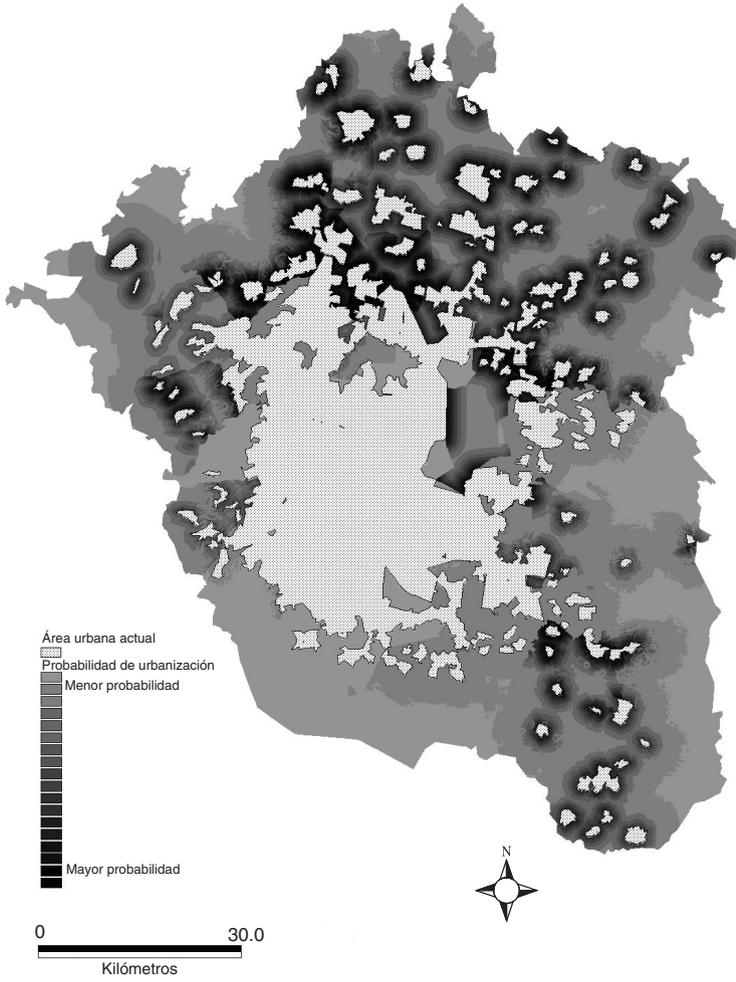
Probabilidades de expansión urbana en 2020

Las probabilidades de urbanización obtenidas a partir del modelo calibrado (mapa 2) muestran resultados interesantes. Las áreas oscuras son aquellas donde es mayor la probabilidad de urbanización y las claras donde es menor. En las delegaciones del Distrito Federal es escaso el espacio con probabilidades de urbanización. En La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Tlalpan, la superficie urbanizable es casi nula debido al relieve. Cuando éste vuelve a ser apto para la urbanización, la mayor distancia a otras áreas urbanas existentes (así fue diseñado el modelo) ocasiona que disminuya la probabilidad de urbanización. Cabe mencionar que el riesgo de urbanización extensa sería mínimo si se aplicaran las restricciones vigentes a la ocupación en las áreas de conservación de esas delegaciones, que en la práctica ya han sido rebasadas.

En el caso de Milpa Alta, y en menor medida Tláhuac y Xochimilco, existe una mayor probabilidad de urbanización. Estas delegaciones también cuentan tanto con áreas restringidas a la urbanización, así como con usos agrícolas, pero que ya han sido urbanizadas en parte. Al contrario de las otras delegaciones que no son totalmente urbanas, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco presentan terreno apto para la urbanización. Desafortunadamente los usos de suelo son comúnmente designados *ex post*, y por lo tanto, si no se cumplen estrictamente las restricciones previstas a la urbanización, es probable que se extienda hacia zonas que actualmente han sido designadas para otros usos productivos, no urbanos.

En los municipios del sureste de la ciudad, al igual que en los municipios más lejanos del cuarto contorno, aumenta la probabilidad de urbanización cerca de las áreas urbanas y las vías de transporte. Sin embargo la relativa accesibilidad a empleos es menor, y por lo tanto la probabilidad media de urbanización es inferior a la de los municipios del tercer contorno, especialmente los del norte del Distrito Federal. En otras palabras, aunque estos municipios presenten áreas de urbanización factible, el riesgo de urbanización extensa es mínimo dadas las proyecciones de crecimiento poblacional.

MAPA 2
ZMCM, probabilidades de urbanización a 2020



FUENTE: Elaboración propia.

No sucede lo mismo con los municipios del tercer contorno al norte de la ciudad, alrededor de Texcoco e Ixtapaluca y al este del Distrito Federal. En estos municipios la mayoría de las áreas urbanas existentes en 2000 son contiguas a otras áreas urbanas de otros municipios, por lo que la probabilidad de conurbación es mayor, además de que cuentan con más vías de transporte. Adicionalmente estos municipios tienen mayor accesibilidad a empleos,¹¹ mayor ingreso mediano y localidades de mayor tamaño.

Cabe advertir que si se asignara la expansión por grado de probabilidad, sin importar el crecimiento proyectado para cada municipio, el oriente de la ciudad sería el primero en urbanizarse y captaría gran parte de la urbanización total prevista para la ZM. Son estos municipios los que corren mayores riesgos de urbanización extensa de baja densidad, y son además los que tienen las más altas proyecciones de crecimiento poblacional.

Escenarios de urbanización

En resumen, el escenario E1 prevé una urbanización de 39 mil nuevas hectáreas. El escenario E2 predice un incremento de 55 mil hectáreas adicionales, y el escenario E3 pronostica un crecimiento de 42 mil hectáreas.

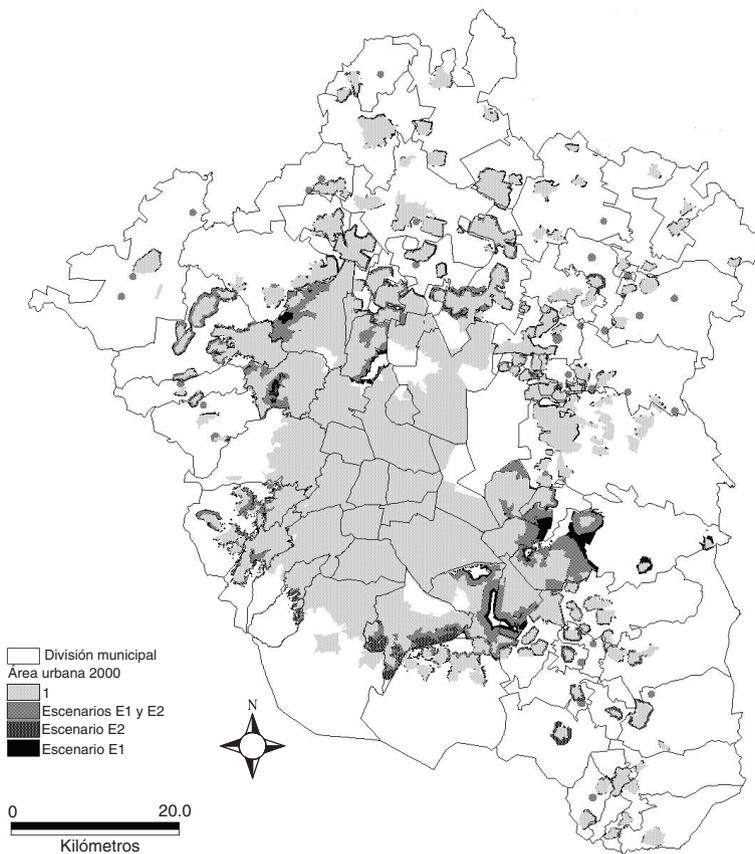
Es difícil esperar que después de haber aumentado 66 000 hectáreas a una densidad media de 108 h/ha entre 1970 y 1990, el escenario E1 basado en las proyecciones del Conapo sea factible sin la aplicación estricta de medidas efectivas de política pública que ordenen la expansión urbana. Pero aun así, ninguno de los tres escenarios explorados muestra un panorama muy optimista respecto a la urbanización probable de la ZM.

Tanto en el escenario E1 como en el E2, el área de urbanización factible de varios municipios del tercer contorno estaría cerca de la saturación, y en algunos municipios del escenario E2, casi totalmente saturada. El escenario E1 muestra una mayor urbanización en los municipios conurbados al noroeste del Distrito Federal, mientras que el escenario E2 aloja el mayor crecimiento en Xochimilco y al sureste de la ZM. En los tres escenarios, el este de la ciudad crece inmensamente hasta consolidar varias áreas urbanas que actualmente se encuentran

¹¹ Véase Suárez y Delgado, 2006.

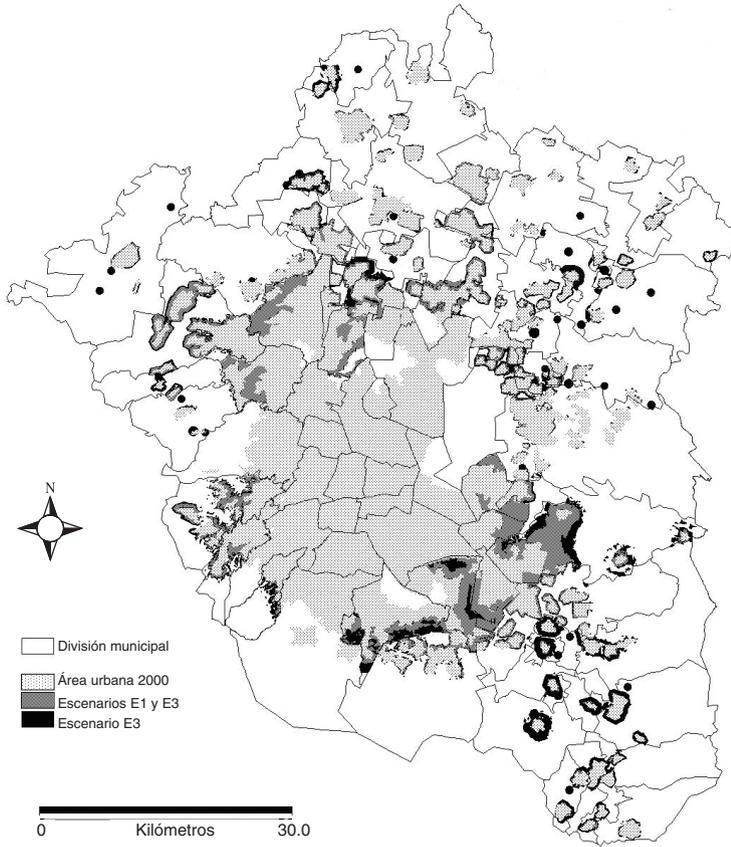
MAPA 3

Escenarios E1 y E2 de expansión urbana, ZCM 2020



FUENTE: Elaboración propia.

MAPA 4
Escenarios E1 y E3 de expansión urbana, ZMCM 2020



FUENTE: Elaboración propia.

separadas. Las áreas no urbanas de Xochimilco y Tláhuac quedarían completamente urbanizadas en el caso del escenario E2 y altamente urbanizadas en el caso de los escenarios E1 y E3 (suponiendo que no se aplicaran restricciones a la urbanización). En el caso del escenario E2, las únicas áreas agrícolas que quedarían en el Distrito Federal en 2020 estarían en Milpa Alta y algunas zonas al sur de Tlalpan en la frontera con Morelos. En general, las zonas más urbanizadas en los tres escenarios se localizarían en el este y sureste de la ciudad así como el noroeste, sin que sea despreciable el crecimiento de la zona oeste, en Huixquilucan y Cuajimalpa, que experimentarían una fuerte urbanización. Particularmente notoria es el área de Ixtapaluca, que alcanzaría una urbanización de más de 4 mil hectáreas en el escenario E3 y de 7 mil hectáreas en el escenario E2.

Cabe advertir que *en ningún escenario* la densidad supuesta es exagerada, particularmente en el escenario E2 que toma las densidades más bajas entre el escenario E1 (resultado de las proyecciones del Conapo) y la densidad actual. Aun así, el escenario E2 genera el mayor aumento en el área de urbanización: casi 17 mil hectáreas más que el escenario E1 y cerca de 13 mil hectáreas más que el escenario E2. El escenario E2 es factible, pues así como nada asegura que el crecimiento municipal proyectado por el Conapo no sea acogido por los municipios, no existe razón para pensar que el nuevo desarrollo se lleve a cabo con densidades más altas que la media actual si la tendencia histórica ha sido a la baja y no a la alta.

En cuanto al escenario E3, que simplemente eleva la proporción de cambio de densidad del escenario del Conapo, se presentaría un desdoblamiento mayor de la ciudad interior y, además, se extendería al primer contorno en donde ya empieza a observarse. Sin embargo este desdoblamiento se compensa con un incremento en las densidades del segundo y tercer contornos y, por ende, sólo agrega poco más de 2 mil hectáreas urbanas a las del escenario E1 para toda la ZM. Buena proporción de este incremento correspondería al cuarto contorno (400 hectáreas más que en los otros dos escenarios).

Políticas de planeación del crecimiento urbano

El propósito que se persigue al predecir la expansión urbana es generar un nuevo insumo para la planeación. Sin embargo tal planeación no ha sido el fuerte de las políticas gubernamentales urbanas. Varios

autores coinciden al advertir la falta histórica de políticas urbanas integrales referidas al ámbito metropolitano y regional que se apoyen en la posibilidad real de ejecutar los planes y programas (Legorreta, 1994; Iracheta, 1997; Ward, 1998).

Por razones que no siempre han sido aclaradas, el crecimiento poblacional ha tenido una connotación negativa, en particular la concentración *desmedida* (cuya apreciación no deja de ser subjetiva) en unos cuantos centros urbanos. Sin embargo no suele discutirse la cuestión de fondo, que refiere a la concentración espacial como condición para el desarrollo económico (Fujita *et al.*, 2001; Fujita y Thiese, 2002; Legorreta, 1994). Así, desde los años treinta el propósito constante de las políticas gubernamentales en relación con la expansión urbana ha sido reducir el crecimiento poblacional, en lugar de diseñar medidas para el ordenamiento territorial de la expansión.

El punto de partida de la moderna planeación urbana fue la Ley de Planeación y Zonificación, vigente desde su promulgación en 1936 hasta 1970. Incluía programas sectoriales y de zonificación industrial así como de control de rentas. Aunque desde 1917 se había decretado que diversas áreas eran parques naturales con el propósito de preservarlas, la mayoría fue urbanizada a lo largo del siglo XX debido a las escasas medidas de control sobre la creación de nuevos asentamientos (Bazant, 2001).

Fue apenas en 1966, durante la gestión de Uruchurtu como regente del Distrito Federal, cuando se aplicó un control estricto de la expansión urbana y se contuvo la presión para autorizar nuevos asentamientos de grupos de bajos ingresos. Después de esa administración se relajó el control sobre la expansión urbana, con lo que se desataron la invasión y lotificación de ejidos al sur y poniente de la urbe. Aunque existía un plan maestro para la ciudad, ante la velocidad del crecimiento urbano, la planeación quedaba siempre atrás del proceso real (Bazant, 2001).

A partir de los años setenta, durante el gobierno de Echeverría se impulsó la descentralización industrial de la Ciudad de México con el objetivo de trasladar el desarrollo económico hacia zonas menos desarrolladas y atenuar los supuestos efectos negativos de la concentración. Sin embargo tales políticas no lograron implantar un patrón descentralizado en el país (Garza, 1988), quizá por las razones que explica la teoría de localización económica.

Fue apenas en 1978 cuando se contó con el primer Plan Nacional de Desarrollo Urbano a través de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP). En este documento se pretendía restringir el crecimiento de las ciudades de México, Guadalajara y

Monterrey mediante la promoción de un sistema urbano nacional más equilibrado (Iracheta, 1997). Adicionalmente se creó la Comisión de Conurbación del Centro del País. Aunque en este caso se trataba de conectar y hacer más eficiente el sistema de subcentros urbanos de la región, la Comisión carecía de un presupuesto propio y de la capacidad ejecutiva necesaria para llevar a cabo cualquier tipo de programa (Ward, 1998).

En estos años también se elaboró el primer ejercicio de planeación urbana; incluía la prohibición de construir en el “área de conservación” al sur del Distrito Federal con la intención de reducir la expansión urbana de 12 a 4 km² por año en los siguientes diez años, propósito que no se logró. Incluía también un complejo esquema urbano con base en centros, subcentros y centros de barrio, dirigido a mejorar el acceso de la población a esos centros de actividad económica. El plan sólo hacía referencia territorialmente al Distrito Federal y pretendía restringir el crecimiento en áreas donde éste era inevitable (Ward, 1998).

Los programas que sancionaban la conversión de terrenos ejidales en espacios urbanos fueron poco eficientes porque no tomaban en cuenta los requerimientos de vivienda popular y, sobre todo, porque no había una coordinación real entre el Distrito Federal y los municipios conurbados (Legorreta, 1994). La falta de un presupuesto metropolitano conjunto y la carencia de instrumentos de planeación con personalidad jurídica, han favorecido también la expansión por medio de la urbanización irregular y la autoconstrucción informal, lo que ha llevado a una segregación social (Cruz, 2001; Iracheta, 1997) y a un deterioro ambiental por la expansión urbana, cuyos efectos apenas empiezan a estudiarse sistemáticamente (Schteingart y Salazar, 2005).

A partir del año 2000, se propuso entre otras medidas de planeación, la redensificación de la ciudad interior pero sólo dentro del Distrito Federal mediante el Bando 2. Sin embargo la febril actividad de construcción de vivienda de interés social y de edificios de hasta cinco pisos en colonias poco densas ha generado la fuerte oposición de la población residente. De forma complementaria, en donde se han actualizado los planes delegacionales se favorece la densificación de las áreas adyacentes a los ejes viales y se restringe en cambio la construcción en calles vecinales. Habrá que esperar la publicación de los resultados del Censo de Población y Vivienda aplicado en 2005 para saber si el Bando 2 ha logrado disminuir la presión de la urbanización en la periferia y, sobre todo, si ha logrado contrarrestar el desdoblamiento de la ciudad interior.

Conclusiones

Si las proyecciones de población para 2020 son correctas, en cualquiera de los tres escenarios previstos prácticamente todo el crecimiento poblacional tendrá que llevarse a cabo en el cuarto contorno de la ciudad, a menos que se eleven las densidades de las áreas ya pobladas.

Ciertamente, el cambio de densidad natural está en función del mercado del suelo. A medida que la accesibilidad decrece con la distancia, la densidad tiende a ser menor. Para las áreas centrales, la desdensificación se explica por la capacidad de quienes requieren usos de suelo económicamente redituables para ofrecer una mayor cantidad de dinero por esa ubicación, lo que provoca la sustitución de los usos residenciales previos. El problema fundamental es que la desdensificación del área central de la ciudad es muy alta. Si en la ciudad interior y en el primer contorno se mantuviesen las densidades actuales, disminuiría la presión de crecimiento en aproximadamente 250 mil habitantes en los contornos dos, tres y cuatro, que representarían unas 3 mil hectáreas (el equivalente a unas 9 mil canchas de fútbol) considerando la densidad media urbana actual de la ZM. Esas 3 mil hectáreas a su vez le restarían presión de crecimiento a los municipios del cuarto contorno, pues aunque el crecimiento sea lineal, a partir del segundo contorno y a medida que aumenta la distancia al centro, la expansión urbana es exponencial por el decremento en las densidades.

Lo anterior no significa que sea factible un crecimiento urbano de cero (o incluso deseable). Sin embargo, así como unos pequeños cambios en la reducción de densidades aumentan mucho la expansión urbana, al contrario, unos pequeños cambios en el aumento de la densidad pueden reducir la presión de urbanización y acomodarla de manera más eficiente.

Los riesgos y costos de la urbanización masiva continua tienen efectos a corto, mediano y largo plazos. Por un lado, aumentan los costos de infraestructura pública y de suministro de electricidad, agua y drenaje, porque las distancias se extienden. Por otro lado, si continúa la aglomeración económica en el área central de la ZM como es previsible, el número de viajes de trabajo necesariamente tendrá que incrementarse y la distancia media de los viajes en la ZM tenderá a ser más grande. Como consecuencia, se elevarán los riesgos ambientales y existirá un congestionamiento aún mayor al incrementarse las emisiones vehiculares por el aumento del número y el tiempo de recorrido de los viajes (Cervero, 1986). Un tercer efecto evidente es la reducción

de las áreas agrícolas productivas, además del impacto medioambiental que pueda acarrear la continua destrucción de áreas verdes.

Incluso en el supuesto de que la ZMCM experimentara una transición en la fase de crecimiento urbano diferencial similar a la que proponen Geyer y Kontuly, algunos de los municipios situados en el cuarto contorno podrían fungir como centros económicos terciarios en el largo plazo. Si esto fuera así, el estudio de escenarios de expansión urbana específicos por municipio o de grupos de municipios sería de gran utilidad para la planeación de nuevos centros económicos.

Las soluciones a la urbanización masiva no son fáciles. Se requieren la planeación y regulación de los usos de suelo existentes y la formulación de ideas innovadoras para acomodar el crecimiento urbano. Aunque en las actuales condiciones el aumento de movilidad mediante tecnologías de transporte ha impulsado la urbanización difusa (*sprawl*), si a la nueva infraestructura de transporte se le acompañara de regulaciones de uso de suelo tales como densificación residencial alrededor de nodos de transporte, densidades mínimas de construcción y restricción de la urbanización en áreas sin servicios públicos, y si estas regulaciones fueran puestas en práctica, podría reducirse notablemente la presión de urbanización.

Así, existe la posibilidad de darle un uso práctico a la teoría económica urbana: si se restringiera el área de urbanización, la renta del suelo aumentaría y por lo tanto serían justificables, desde el punto de vista del mercado, las mayores densidades. Esto aumentaría el costo relativo de la vivienda, y al existir mayor accesibilidad, los costos de transporte se reducirían. La hipótesis es que en el largo plazo esto resultaría más económico incluso para las familias más pobres.

Los gobiernos del Distrito Federal y de los municipios metropolitanos deben asumir que están inmersos en el mismo problema, que los residentes de los municipios mexiquenses constituyen una parte importante de la fuerza productiva del Distrito Federal, y que éste es la entidad que prevé los empleos para la ZM en general. Que comparten el mismo aire, las mismas calles, el mismo congestionamiento y el mismo estrés. Que es un área socioeconómica común. No se ha cumplido hasta hoy con una política metropolitana de crecimiento urbano, y poco se podrá hacer mientras no se cuente con una estructura, ya sea participativa o de administración conjunta, para la metrópoli.

ANEXO ESTADÍSTICO

Municipios metropolitanos, contornos y crecimiento conforme a tres escenarios de urbanización

Nombre	Contorno ^a	Población urbana (Conapo) ^b		Superficie urbana 2000 ^c	Superficie urbani- zable ^d	Superficie urbana requerida (ha) (E1) ^f	Densidad (h/ha) (E1) ^e	Proporción de cambio en superficie dentro del contorno ^f		Área urbana requerida (ha) ^f	
		2000	2020					E3	E2	E3	E2
Benito Juárez	0	360 478	354 186	2 609	0	0	136	n.a.	0	0	0
Cuauhtémoc	0	516 255	474 518	3 200	0	0	148	n.a.	0	0	0
Miguel Hidalgo	0	352 640	339 194	4 540	0	0	75	n.a.	0	0	0
Venustiano Carranza	0	462 806	370 964	3 320	0	0	112	n.a.	0	0	0
Azcapotzalco	1	441 008	365 281	3 303	0	0	111	n.a.	0	0	0
Coyoacán	1	640 423	645 023	5 302	0	0	122	n.a.	0	0	0
Gustavo A. Madero	1	1 235 542	1 065 627	8 643	0	0	123	n.a.	0	0	0
Iztacalco	1	411 321	355 005	2 285	0	0	155	n.a.	0	0	0
Iztapalapa	1	1 773 343	1 933 209	11 174	0	0	173	n.a.	0	0	0
Ávaro Obregón	1	681 510	711 220	6 788	179	0	105	n.a.	0	0	0
La Magdalena Contreras	2	222 050	248 934	1 902	431	230	117	0.11	671	671	671
Tlalpan	2	576 172	672 332	8 775	4 333	0	77	n.a.	0	0	0
Xochimilco	2	354 089	463 351	6 323	2 866	1 952	56	0.89	3 666	3 666	3 666
Ecatepec de Morelos	2	1 616 237	2 058 482	12 725	1 227	0	162	n.a.	0	0	0
Naucalpan de Juárez	2	838 036	889 755	7 519	2 930	0	118	n.a.	0	0	0
Nezahualcoyotl	2	1 225 083	1 156 068	5 019	1 236	0	230	n.a.	0	0	0
Tlahuepantla de Baz	2	721 407	777 147	6 862	35	0	113	n.a.	0	0	0

(continúa)

ANEXO ESTADÍSTICO
(continuación)

Nombre	Contorno ^a	Población urbana (Conapo) ^b		Superficie urbana 2000	Superficie urbani- zable ^c	Superficie urbana requerida (ha)/(E1) ^f	Densidad (h/ha) (E1) ^c	Proporción de cambio en superficie dentro del contorno ^e		
		2000	2020					E3	E2	E2
Guajimalpa de Morelos	3	149 743	179 335	3 609	1 228	713	41	0.02	577	1 007
Milpa Alta	3	83 976	112 433	2 509	4 787	850	33	0.03	687	1 200
Tláhuac	3	301 317	422 013	8 141	0	3 261	37	0.11	2 637	4 208
Atizapán de Zaragoza	3	466 504	661 063	6 463	1 164	1 916	79	0.06	1 549	1 916
Coacalco de Berriozábal	3	252 291	414 796	1 970	211	24	208	0.00	19	24
Cuautitlán	3	65 139	87 513	959	1 478	329	68	0.01	266	465
Chalco	3	199 523	278 551	3 710	7 290	1 470	54	0.05	1 188	2 075
Chicoloapan	3	65 034	91 133	762	1 074	306	85	0.01	247	432
Chimalhuacán	3	477 843	835 555	3 695	647	1 881	150	0.06	1 521	1 881
Huixquilucan	3	166 379	257 602	3 640	5 115	1 996	46	0.06	1 614	2 819
Ixtapaluca	3	270 638	645 096	3 706	8 416	5 127	73	0.17	4 144	7 238
Jaltenco	3	22 054	43 162	259	1 212	248	85	0.01	201	351
Nicolás Romero	3	248 175	362 882	5 850	8 476	2 704	42	0.09	2 186	3 819
La Paz	3	205 368	338 982	2 395	129	996	100	0.03	805	996
Tecámac	3	157 853	237 991	4 173	8 132	2 118	38	0.07	1 713	2 991
Tultitlán	3	421 514	726 645	4 200	871	1 701	123	0.06	1 375	1 701
Cuautitlán Izcalli	3	442 760	617 384	7 674	3 027	3 028	58	0.10	2 447	3 174
Valle Chalco Solidaridad	3	321 153	573 041	2 638	1 825	2 069	122	0.07	1 673	2 207

Tizayuca	4	34 308	55 117	2 016	2 341	683	20	0.02	163	345
Acolman	4	55 495	79 941	2 341	4 230	469	28	0.02	227	481
Amecameca	4	28 144	34 246	651	2 852	9	52	0.04	413	877
Apaxco	4	16 263	20 499	625	1 629	31	31	0.02	249	528
Atenco	4	25 889	49 959	724	2 507	441	43	0.03	342	725
Atlautla	4	23 004	28 969	872	3 028	43	32	0.03	252	535
Axapusco	4	10 854	14 343	557	4 290	56	23	0.02	186	395
Ayapango	4	2 845	4 355	101	1 306	28	34	0.03	269	572
Cocotitlán	4	8 624	12 441	237	1 000	48	44	0.03	349	740
Coyotepec	4	31 623	49 585	1 102	2 136	338	34	0.03	275	583
Chiautla	4	9 633	14 880	541	1 301	155	21	0.02	170	362
Chiconcuac	4	17 113	21 496	388	76	18	53	0.04	88	88
Ecatzingo	4	5 726	7 500	638	1 221	58	11	0.01	86	182
Huehuetoca	4	17 935	29 626	483	1 912	182	45	0.04	355	754
Hueyipoxtla	4	23 854	31 807	1 897	4 237	210	15	0.01	120	255
Isidro Fabela	4	1 785	2 759	114	1 906	33	19	0.02	150	318
Jilotzingo	4	6 624	10 927	559	2 854	209	14	0.01	113	240
Juchitepec	4	13 360	17 432	252	1 159	22	64	0.05	508	1 077
Melchor Ocampo	4	31 045	48 479	734	1 060	221	51	0.04	404	858
Nextlalpan	4	14 270	28 048	799	3 433	510	21	0.02	171	362
Nopaltepec	4	6 273	9 141	596	2 339	128	13	0.01	101	214
Otumba	4	19 054	26 204	1 162	3 538	170	20	0.02	157	333
Ozumba	4	17 906	22 445	674	2 141	30	32	0.03	254	539
Papatotla	4	3 186	4 297	187	175	23	20	0.02	163	161

(continúa)

ANEXO ESTADÍSTICO
(continuación)

Nombre	Contorno ^a	Población urbana (Conapo) ^b		Superficie urbana 2000 ^c	Superficie urbani- zable ^d	Superficie urbana requerida (ha)/(E1) ^e	Densidad (h/ha) (E1) ^e	Proporción de cambio en superficie dentro del contorno ^f		
		2000	2020					E3	E2	E2
San Martín de las Pirámides	4	9 841	14 401	236	2 449	52	50	0.04	399	846
Temamatla	4	4 627	8 620	143	1 356	79	39	0.03	310	658
Temascalapa	4	20 387	33 300	1 298	6 284	469	19	0.02	150	319
Tenango del Aire	4	4 705	7 354	169	1 434	51	33	0.03	265	563
Teoloyucan	4	54 164	95 864	1 778	2 144	844	37	0.03	291	618
Teotihuacán	4	37 463	53 838	1 242	3 028	245	36	0.03	288	612
Tepetlaoxtoc	4	9 724	14 489	860	2 403	207	14	0.01	108	230
Tepetlaxpa	4	14 494	19 134	745	1 940	75	23	0.02	186	395
Tepozotlán	4	55 103	78 214	2 336	4 533	427	28	0.02	226	479
Tequisquiác	4	18 845	27 180	1 729	4 182	349	13	0.01	104	221
Texcoco	4	193 672	266 708	7 277	9 396	1 073	32	0.03	255	540
Tezoyuca	4	17 135	29 031	667	829	274	31	0.02	246	522
Tlalmanalco	4	33 138	43 936	918	2 568	96	43	0.03	345	732
Tultepec	4	87 341	159 830	1 472	1 277	772	71	0.06	567	1 204
Villa del Carbón	4	11 222	15 114	1 017	2 997	125	13	0.01	105	224
Zumpango	4	66 318	88 881	2 900	9 379	339	27	0.02	219	464

n.a. No aplica.

FUENTES: ^aINEGI CGPV, 2000; ^bConapo, proyecciones municipales de población; ^celaboración propia.

Bibliografía

- Acuña, B y B. Graizbord (1999), “Movilidad cotidiana de trabajadores en ámbito megalopolitano de la Ciudad de México”, en J. Delgado y B. Ramírez (coords.), *Territorio y cultura en la Ciudad de México. Transiciones*, t. 1, México, Plaza y Valdés, pp. 195-206.
- Aguilar, A. G. y C. Alvarado (2005), “La reestructuración del espacio urbano de la Ciudad de México. ¿Hacia la metrópoli multinodal?”, en A. G. Aguilar (coord.), *Procesos metropolitanos, grandes ciudades. Dinámicas recientes en México y otros países*, México, Porrúa, pp. 265-308.
- Alonso, W. (1977), “Location Theory”, en J. Friedman y W. Alonso (eds.), *Regional Development and Planning*, Massachusetts, MIT Press, pp. 35-63.
- (1964), *Location and Land Use*, Massachusetts, MIT Press.
- Arthur, W. B. (1990), “Positive Feedbacks in the Economy”, *Scientific American*, núm. 262, pp. 92-99.
- Barioch, P. (1988), *Cities and Economic Development*, Chicago, University of Chicago Press.
- Bazant, J. (2001), *Periferias urbanas*, México, Trillas.
- Berry, B. (1996), “The Counterurbanization Process. Urban America since 1970”, en H. S. Geyer y Thomas M. Kontuly (coords.), *Differential Urbanization: Integrating Spatial Models in Developed and Less Developed Countries*, Toronto, Oxford University Press.
- Chapin, Stuart F. y Shirley F. Weiss (1962), “Land Development Patterns and Alternatives”, en Stuart F. Chapin y Shirley F. Weiss, *Urban Growth Dynamics in a Regional Cluster of Cities*, Nueva York, John Wiley and Sons.
- Chinitz, B. (1961), “Contrasts in Agglomeration”, *Papers and Proceedings of the American Economic Association*, mayo, pp. 279-289.
- Cervero R. (2001), “Efficient Urbanization: Economic Performance and the Shape of the Metropolis”, *Urban Studies*, vol. 38, núm. 10, pp. 1651-1671.
- (1997), “Mixed Land Uses and Communiting: Evidence from the American Housing Survey”, *Transportation Research*, vol. 31A, núm. 4, pp. 367-377.
- (1996), “Jobs Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area”, *Journal of the American Planning Association*, vol. 62, núm. 4, pp. 492-511.
- (1986), *Suburban Gridlock*, Nueva Jersey, Rutgers.
- Conapo (2004), *Proyecciones municipales de población*, México, Consejo Nacional de Población. Dirección electrónica: <http://www.conapo.gob.mx>.
- (1998), *Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2010: Síntesis*, México, Consejo Nacional de Población.
- Connolly, P. y M. S. Cruz (2005), “Nuevos y viejos procesos en la periferia de la Ciudad de México”, en A. G. Aguilar (coord.), *Procesos metropolitanos, grandes ciudades. Dinámicas recientes en México y otros países*, México, Porrúa, pp. 265-308.

- Cruz Rodríguez, M. (2001), *Propiedad, poblamiento y periferia rural en la ZMCM*, México, RNIU.
- Cruz, L. y E. Duhau (2001), “Los procesos de urbanización periférica y la relación entre vivienda y empleo en la ZMCM”, *Espacios metropolitanos*, México, RNIU, pp. 123-154.
- Delgado, J. (1998), *Ciudad, región y transporte en el México central*, México, Plaza y Valdés.
- , P. Ramírez, M. Salgado y M. Camarena (1997a), “Estructura urbana y transporte”, en R. Eibenschutz (coord.), *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la Ciudad de México*, t. II, *Estructura de la ciudad y su región*, México, UAM/Porrúa, pp. 7-67.
- , Ma. Soledad Cruz, L. J. Sobrino y E. Nivón (1997b), “Grandes tendencias de la expansión urbana de la Ciudad de México”, en *Control de la expansión urbana. Memorias de la Conferencia Internacional en México de la OCDE*, México, OCDE.
- Fujita, M. (1999), *Urban Economic Theory*, Cambridge, Cambridge University Press.
- *et al.* (2001), *The Spatial Economy*, Massachusetts, MIT Press.
- y J. Thiesse (2002), *Economics of Agglomeration*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Garza, G. (1988), “La política de parques y ciudades industriales en México: etapa de expansión, 1971-1987”, en G. Garza (comp.), *Una década de planeación urbano-regional en México, 1978-1988*, México, El Colegio de México.
- Geyer H. S. y T. Kontuly (1996), *Differential Urbanization: Integrating Spatial Models*, Nueva York, Halsted Press.
- Glaeser, E. (1997), *Learning in Cities*, documento de trabajo, Cambridge, National Bureau of Economic Research (NBER WP, 6271).
- Graizbord, B. y B. Acuña (2005), “La estructura polinuclear del Área Metropolitana”, en A. G. Aguilar (coord.), *Procesos metropolitanos, grandes ciudades. Dinámicas recientes en México y otros países*, México, Porrúa, pp. 265-308.
- y M. Santillán (2005), “Dinámica demográfica y generación de viajes al trabajo en el AMCM: 1994-2000”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 20, núm. 1, pp. 71-102.
- y C. Molinatti (1998), “Movilidad megalopolitana de fuerza de trabajo”, *Población, desarrollo y globalización. V Reunión de Investigación Sociodemográfica en México*, vol. 2, México, SMD/CFN.
- INEGI (2000a), *Censo general de población y vivienda*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (2000b), *Censo general de población y vivienda, 2000: principales resultados por localidad*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (2000c), *Base de datos de la muestra censal*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

- (1999), *Censos económicos: resultados oportunos*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (1995), *Conteo de población y vivienda*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (1990a), *Censo general de población y vivienda*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (1990b), *Censo agrícola ganadero*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (1989), *Censos económicos*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Iracheta, A. X. (1997), *Planeación y desarrollo: una visión del futuro*, México, Plaza y Valdés.
- Krugman, P. (1991), *Geography and Trade*, Massachusetts, MIT Press.
- Landis, J. y M. Reilly (2003), "How We Will Grow: Baseline Projections of the Growth of California's Urban Footprint through the Year 2100", documento de trabajo, Berkeley, Institute of Urban and Regional Development, University of California (IURD WP, 2003-04).
- Legorreta, J. (1994), *Efectos ambientales de la expansión de la Ciudad de México*, México, Centro de Ecología y Desarrollo.
- Loch, A. (1969), "The Nature of Economic Regions", en J. Friedman y W. Alonso (eds.), *Regional Development and Planning*, Cambridge, MIT Press, pp. 107-115.
- Marshall, A. (1997), *Principles of Economics*, Amherst, Prometheus Publishers.
- Partida, V. (2003), "Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades, 2000-2050", documento metodológico, México, Conapo.
- Richardson, H. (1993), "Modelos en torno a la estructura urbana", en S. Flores, (comp.), *Desarrollo metropolitano*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, pp. 25-34.
- (1980), "Polarization Reversal in Developing Countries", *Papers of the Regional Science Association*, núm. 45, pp. 67-85.
- Schteingart, M. y C. E. Salazar (2005), *Expansión urbana, sociedad y medio ambiente*, México, El Colegio de México.
- Suárez, M. y J. Delgado (2006), "Estructura y eficiencia urbana, accesibilidad a empleos, localización residencial e ingreso en la ZMCM 1990-2000" (en dictamen).
- Smith, N. (1996), *The New Urban Frontier: Gentrification and the Revanchist City*, Nueva York, Routledge.
- Tabachnik, B. y L. Fidell (2001), *Using Multivariate Statistics*, Boston, Allyn and Bacon.
- Vernon, Raymond (1960), *Metropolis 1985; Interpretation of the Findings of the New York Metropolitan Region Study*, Cambridge, Harvard University Press.
- Ward, P. M. (1998), *Mexico City*, Chichester, Nueva York, John Wiley and Sons.

Wu, K. y R. Cervero (1997), "Jobs Housing Balance, Self-Containment, and Commuting", documento de trabajo, Berkeley, Institute of Urban and Regional Development, University of California (IURD WP 1997-690).