

# Factores que afectan la expansión urbana del noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México (2000 – 2005)

Factors that affect the urban expansion of the northeastern metropolitan area of Mexico (2000 - 2005)

Janwar Moreno Cortés  
Virgilio Partida Bush

**Resumen:** Esta investigación tiene el objetivo de evaluar factores que expliquen la expansión del área urbana del noroeste de la Zona Metropolitana del Valle de México en el periodo 2000 – 2005, por medio de la identificación de AGEB urbanas en las que se dio la expansión urbana y de la evaluación de variables explicativas que permitan valorar el efecto sobre su dinámica. Los resultados señalan 3 variables que tienen una relación lineal directa con el fenómeno de la expansión urbana en el 2000 y 2005, estas son: I) los hogares jóvenes, II) disponibilidad de agua en la vivienda y III) la densidad del contorno. En un modelo panel se identifica dos variables más que el transversal: IV) hacinamiento y V) computador que cambia su coeficiente en el tiempo. Este trabajo aporta evidencia para incluir en el análisis de la expansión urbana otras dimensiones de observación como la transición demográfica y la interacción espacial.

**Abstract:** This research aims to assess factors that explain the expansion of the urban area of the northwest Metropolitan Area of Mexico from 2000 to 2005 period, through the identification of urban AGEB in which the urban expansion was done and the evaluation of explanatory variables which allow to evaluate the effect on its dynamics. The results show 3 variables that have a direct linear relationship with the phenomenon of urban expansion in 2000 and 2005, these are: i) young homes, ii) availability of water in the house and III) the surrounding density. In a panel model, two more variables are identified than the transverse: IV) overcrowding and V) computer changing their coefficient in the time. This study provides evidence to be included in the analysis of urban expansion, other dimensions of observation as the demographic transition and the spatial interaction.

**Palabras claves:** Expansión urbana, crecimiento urbano, estructura urbana, periurbanización, suburbanización.

**Keywords:** urban expansion, urban growth, urban structure, peri-urbanization, suburbanization.

## Introducción

El crecimiento y aglomeración de las ciudades en las últimas décadas ha sido un fenómeno acelerado, que ha llevado consigo a la acumulación de población, factores de producción, mercados y relaciones sociales en las grandes urbes. Es en las ciudades donde vive más de la mitad de la población mundial a partir del año 2008, cifra que alcanza los 3.300 millones de personas y que para el año 2030 puede alcanzar los 5.000 millones (UNFPA, 2007). Así, como es este el espacio donde esta población se provee de servicios, albergue, empleo, educación, tecnología, actividades culturales, y es el lugar donde se reproducen un gran número de relaciones sociales y económicas (UNEP, 2000).

En el contexto de América Latina el fenómeno de la urbanización ha cobrado relevancia por su magnitud e implicaciones, la población que vive en áreas urbanas es en promedio el 77.8% de la población total en el año 2005, y alcanza más del 90% en Argentina, Uruguay y Venezuela (CEPAL, 2005). Para el caso de México, se presenta una población urbana de 76.5% para el año 2005 (CEPAL, 2005), en donde, desde el año 1950 se observa un incremento acelerado de más de 35 puntos porcentuales hasta el 2000 (CIAT, 2003), aumentando considerablemente la población urbana, que se espera para el año 2030 alcance el 82.8% de la población total (CEPAL, 2005).

El crecimiento urbano acelerado y las características de la sociedad latinoamericana, ocasionan que el fenómeno de la urbanización presente connotaciones y resultados con particularidades propias de esta región. Como en el caso de la Ciudad de México, que en cuanto a su dimensión urbana, presenta gran relevancia en términos de su tamaño físico, económico y por la población que alberga, presentando gran concentración poblacional resultado del crecimiento natural y social. La información censal evidencia que los habitantes de la actual Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se cuadruplicaron entre 1950 y 1980, mientras los del resto de la nación mexicana sólo se multiplicaron 2.4 veces, de modo que la concentración de población total en la ciudad ascendió hasta 21.6% por encima de la total del país (Partida, 2003). Este trabajo analiza variables que explican la expansión del área urbana, uno de los principales aspectos asociados al crecimiento urbano, entendiendo la expansión del área urbana como el crecimiento de las áreas urbanizadas dentro de la zona metropolitana, que tienen características comunes, como el número de viviendas, infraestructura, servicios, características que se extienden en forma más o menos continua (Pérez, 2006).

A nivel mundial se estima que para el periodo 2000-2030 la expansión urbana crecerá más rápidamente que la población urbana, mientras se cree que la población urbana del mundo aumentará un 72%, se espera que la superficie de zonas edificadas donde viven 100.000 o más personas podría aumentar un 175% (UNFPA, 2007). El crecimiento urbano actual se caracteriza por patrones de ocupación del territorio cada vez más extensivos, donde las densidades de población promedio en las ciudades han disminuido durante los últimos

dos siglos, y la tendencia es a que las ciudades ocupen más y más territorio (UNFPA, 2007).

Ante la dimensión del fenómeno de la urbanización y sus posibles consecuencias, positivas y negativas, resulta necesaria una participación activa de los gobiernos, para tomar medidas tendientes al uso eficiente de los recursos, con el fin de hacer frente a las demandas de la población urbana y evitar problemas generados por la rápida urbanización. UNEP (2000) denota que muchos de los problemas urbanos surgen como resultado de una administración ineficaz, una planeación deficiente y la ausencia de políticas urbanas coherentes, más que por la misma urbanización. Lo que plantea la necesidad de realizar estudios sobre los determinantes del acelerado proceso de expansión urbana.

Esta investigación tiene el objetivo de evaluar factores que expliquen la expansión del área urbana del noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México en el periodo 2000-2005, por medio de la identificación de las áreas en las que se dio la expansión urbana y analizando variables explicativas que den pistas sobre la dinámica de la expansión urbana, buscando resolver las siguientes preguntas ¿Cuáles son las variables independientes relevantes para explicar la expansión urbana del noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México durante el periodo 2000-2005? y ¿Cuál es la relación de estas variables sobre el fenómeno de la expansión urbana?

Para dar respuesta a estas preguntas se utilizó información censal del año 2000 y del conteo del 2005, generando dos modelos estáticos de regresión lineal múltiple para cada corte en el tiempo, usando como variable dependiente la densidad de vivienda como una proxy de la expansión urbana y se incluyeron un grupo de variables independientes para evaluar su efecto sobre la variable explicada. Con el fin de conocer la dinámica del efecto de las variables explicativas sobre la expansión urbana, se utilizó un modelo de datos panel, donde se indagó si los términos independientes varían en el periodo de estudio.

## Marco teórico y antecedentes de la expansión urbana

En algunos planteamientos teóricos, el crecimiento urbano se encuentra señalado como una generalización de patrones de incremento de distintos fenómenos que se dan dentro de la ciudad, estos son: el crecimiento económico, el crecimiento poblacional y el aumento de los territorios ocupados por la ciudad. Muchos de los planteamientos generalizan sobre la explicación del crecimiento urbano, mezclando los tres fenómenos enunciados anteriormente, abstrayéndose de las particularidades que explicarían cada fenómeno de manera específica. Pero, es preciso tener en cuenta que, aunque son fenómenos que se están altamente relacionados, presentan connotaciones distintas y responden a causas diferenciadas. Este trabajo se centra en la búsqueda de explicación de uno de estos fenómenos, este es, el incremento de los territorios ocupados por la ciudad. Sin embargo, estos tres fenómenos se encuentran imbricados, y con regularidad, la explicación del fenómeno de la expansión del área urbana se

halla relacionada con el crecimiento económico y poblacional de la ciudad. Así a continuación, se busca rescatar de estos enfoques teóricos aquellos perfiles que apunten hacia explicaciones de la expansión del área urbana, buscando separar efectos en cada uno de los fenómenos enunciados y señalar relaciones entre ellos.

Por expansión del área urbana, Thomas, *et al.*, (2004) interpretan la tendencia a la baja de las densidades de población de la ciudad, así como la expansión de su “huella”. Esta expansión urbana puede tomar diferentes formas; 1) puede envolver grupos de población y de actividades en la marginalidad urbana en los bordes de la ciudad, o 2) puede tomar la forma de comunidad planeada que tiene conexión con el centro de la ciudad o se encuentra en las afueras por estar cerca a alguna amenidad, como un lago o un parque, o puede ocurrir como viviendas individuales que buscan su ubicación basados en los paisajes rurales (Thomas, *et al.*, 2004). A la primera forma UNFPA (2007) la denomina *periurbanización*, para referirse a zonas que generalmente carecen de regulaciones explícitas y de una clara jurisdicción administrativa sobre el uso del suelo, son zonas que presentan problemas sociales o ambientales. A la segunda forma las denomina *suburbanización*, caracterizado por zonas residenciales planificadas con acceso a bienes y servicios públicos.

### Primeros planteamientos teóricos

Entre los primeros planteamientos teóricos que se refiere a temas pertinentes a patrones de la expansión urbana se encuentra el enfoque de Von Thunen realizado en 1826. Von Thunen profundiza el trabajo de David Ricardo sobre la renta de la tierra. Mientras que en el análisis de Ricardo se plantea como determinantes de la renta de la tierra y de su uso, los factores de producción, Thunen enuncia que los factores situacionales son más importantes, tales como la localización y la accesibilidad al sitio (Katzman, 1974). Aunque el enfoque de Thunen fue presentado hace más de 150 años, cobra relevancia en la actualidad. Puesto que, mucho de los planteamientos teóricos sobre la expansión urbana y la localización de actividades toman como fundamento el modelo de suelo agrícola y la teoría de la oferta de la renta de Von Thunen (Suárez y Delgado, 2007).

La aplicación del planteamiento teórico de Von Thunen sobre las tierras agrícolas se intercepta con su uso sobre los espacios urbanos en el principio de declinación de la intensidad de actividades económicas con el incremento de la distancia del mercado, de este modo, la competencia por el uso se presenta no sólo entre usos agrícolas, sino que, ocurre también entre los usos urbanos del espacio dentro la ciudad, así como, en la competencia entre los usos urbanos y agrícolas.

Sinclair (1967) concluye que el planteamiento teórico de Thunen opera en los lugares menos desarrollados, pero en lugares más industrializados y avanzados del mundo estas fuerzas básicas no están operando, a causa de los cambios en la tecnología y en la organización humana que disminuyen los costos de transporte.

Otro planteamiento teórico importante que hizo uso del modelo básico de Von Thunen, acuniándole algunas consideraciones particulares, es la denominada *Escuela Ecologista Clásica de Chicago*, la que toma métodos de las ciencias naturales y sociales para dar explicación a los fenómenos urbanos en un contexto de alto crecimiento poblacional y crecimiento económico dentro de las ciudades. Lezama (2005) presenta una síntesis esquemática del paradigma ecologista en su versión clásica, en donde señala que el punto primordial de esta escuela es la búsqueda de interpretación del contexto social urbano por medio del análisis desde el enfoque teórico de la biología, teniendo en cuenta que en las relaciones sociales es necesario otro nivel de análisis asociado a la teoría del cambio social, de este modo, los procesos que tienen lugar en la ciudad pueden ser explicados por la presencia de estos dos tipos de legalidades teóricas asociadas, la social y la biológica. En principio, el modelo es utilizado para explicar la localización espacial de la población dentro de la ciudad, a través de un mecanismo de filtración gradual que aleja del centro de la ciudad la población dependiendo del estatus social (Dear y Flusty, 1998).

Otra corriente teórica que analiza el tema urbano desde un enfoque más sociológico, es la *escuela francesa de sociología urbana*. En la síntesis de Lezama (2005) expone que un punto importante para entender sus planteamientos, es entender su concepto de ciudad, “esta viene a ser el espacio en el cual se produce esta forma de solidaridad orgánica que es inherente a la moderna división del trabajo” y su aparición resulta de los conflictos de clases que surgen de un proceso histórico con la aparición del capital.

### El modelo económico de la estructura espacial urbana

A continuación, se expondrá una síntesis del modelo económico de estructura espacial urbana, expuesto por Shlomo *et al.*, (2005). Este modelo es uno de los relativamente más desarrollados, y considera un área con población exógena dada con “L” hogares teniendo un ingreso “y” y preferencias que son representadas por una función de utilidad cuasi - cóncava “ $v(c, q)$ ” que depende del consumo de un bien compuesto “c” y de las viviendas “q”. Cada hogar tiene un trabajador que es empleado en el centro de la ciudad y debe viajar al centro para ganar un ingreso. El costo de transporte anual de los hogares para este viaje es “ $t(x)$ ” si este reside en una casa a “x” unidades de distancia del centro.

El equilibrio requiere que un nivel de utilidad común “u” sea alcanzado por un hogar en una localización dentro del área edificada de la ciudad, donde el precio por metro cuadrado de las viviendas varía con la distancia  $p(x)$ . Los hogares asignan su ingreso y seleccionan la combinación más preferida de bienes compuestos y de vivienda, de modo que en el equilibrio debemos tener para cada hogar:

$$\max_q v(y - t * x - q * p(x), q) = u \quad [1]$$

Por otra parte, los productores de vivienda combinan los insumos de capital “ $N$ ” y tierra “ $l$ ” usando una función cóncava de retorno de producción constante “ $H(N, l)$ ” para producir metros cuadrados de viviendas. La producción de vivienda presenta por lo tanto una disminución de la productividad marginal del capital y de la tierra. Los rendimientos constantes a escala y la libre entrada de productores de viviendas es suficiente para determinar un equilibrio de la función de la renta de la tierra “ $r(x)$ ” y una relación capital-tierra (densidad de edificación) “ $S(x)$ ” que depende de la distancia  $x$  del centro de la ciudad y debe satisfacer

$$\frac{\partial r(x)}{\partial x} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial S(x)}{\partial x} < 0, \quad [2]$$

De manera que el valor del suelo y la densidad de edificación declinan con la distancia del centro de la ciudad.

Combinando la solución de la densidad de edificación  $S(x)$  con la demanda de viviendas  $q(x)$  exigida por un hogar a una distancia  $x$ , nos provee una solución para la densidad de población  $D(x, t, y, u)$  a una distancia  $x$ , dado niveles exógenos de los costos de transporte, el ingreso y el nivel de utilidad  $u$  alcanzado.

La máxima extensión del área urbana “ $\bar{x}$ ” depende de la habilidad de los productores de vivienda para ofrecer tierras para usos alternativos. “ $r_A$ ” representa el valor de uso alternativo de la tierra (a menudo se explica de manera heurística como la renta del mercado de tierras en usos agrícolas). La extensión máxima de la zona urbana está dada implícitamente por:

$$r(\bar{x}) = r_A \quad [3]$$

Finalmente, el equilibrio requiere que todos los hogares se acomoden en el área urbana. Si  $\theta$  representa la parte de tierra disponible para el desarrollo en cada distancia, esta es garantizada por la siguiente condición de equilibrio:

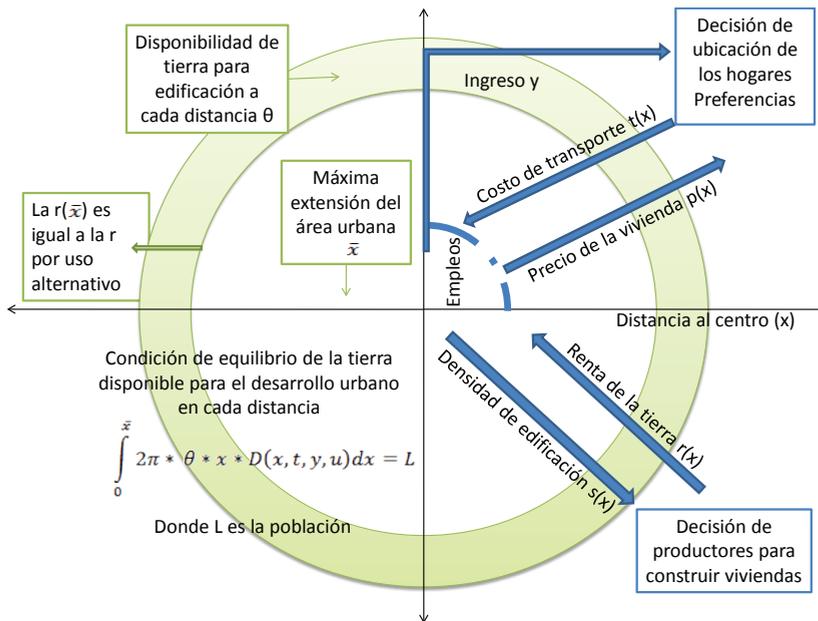
$$\int_0^{\bar{x}} 2\pi * \theta * x * D(x, t, y, u, d, x) = L \quad [4]$$

El planteamiento teórico anterior de Shlomo *et al.*, (2005), es resumido en el esquema 1 del modelo económico de la estructura espacial urbana expuesto a continuación. Este representa las fuerzas que ocasionan a que los hogares tomen la decisión de ubicación de su vivienda; el costo de transporte, presionando para una ubicación más cerca a los empleos, y el precio de vivienda, forzando hacia una ubicación más lejana al centro. Por otra parte, se representa la decisión de los productores para la construcción de viviendas; motivando para construir más cerca al centro, la renta de la tierra, y más lejano la densidad de edificación.

La combinación de estas soluciones lleva a la situación de equilibrio donde intervienen una extensión máxima del área urbana, dada implícitamente por la renta del uso alternativo en las tierras con disponibilidad de edificación, generando la situación de equilibrio.

### Ezquema 1.

#### Modelo económico de la estructura espacial urbana



Fuente: Elaboración propia basado en Shlomo et al., (2005)

Las hipótesis derivadas de este modelo estructura espacial urbana son resumidas y descritas en la tabla 1.

Tabla 1.

### Hipótesis concernientes a la estructura espacial urbana derivadas del modelo económico estándar

No.	Descripción de la predicción e hipótesis
1	El incremento de la población aumenta la expansión urbana.
2	El incremento del ingreso de los hogares aumenta la expansión urbana.
3	El incremento de los costos de transporte reduce y limita la expansión urbana.
4	El incremento de los costos de oportunidad en las tierras no-urbanas reduce y limita la expansión.
5	El incremento en la productividad marginal de tierras para la producción de viviendas aumenta la expansión urbana.
6	El incremento en el porcentaje de tierra disponible para el desarrollo de la vivienda aumenta la expansión urbana.

Fuente: Shlomo et al., (2005)

### Cambio demográfico e implicaciones en la expansión urbana

Las transformaciones hacia una mayor urbanización son generalmente asociadas con patrones de industrialización y crecimiento económico, puesto que se parte de la idea de que las mayores aglomeraciones generan externalidades positivas en un determinado lugar que son resultado del aprovechamiento de las economías de escala. El eslabón vinculante entre los cambios demográficos y los patrones de urbanización, encuentra su forma en la relación teórica que expone cambios demográficos a razón de los patrones de crecimiento económico, relación teórica que recibe el nombre de teoría de la transición demográfica. La transición demográfica está caracterizada por una diferenciación en los niveles de mortalidad y fecundidad, a razón del crecimiento económico que lleva a escenarios de tasas de crecimiento bajas. Los argumentos principales de la teoría expresan que la fecundidad es alta en las sociedades pobres y tradicionales debido a la alta mortalidad, la falta de oportunidades para el progreso de los individuos, y el valor económico de los hijos. Tales factores cambian con la modernización del industrialismo urbano, una vez que los individuos transforman sus patrones de reproducción para aprovechar las nuevas oportunidades (Caldwell, 1976).

Al acercar el fenómeno de la expansión urbana a los fenómenos demográficos dentro de la lógica de la teoría de la transición demográfica, podemos distinguir

dos componentes que ejercen influencia sobre el proceso, a saber, el crecimiento natural (nacimientos – defunciones) y el crecimiento social (migración), que actúan de manera conjunta pero con diferenciación en el espacio de la ciudad teniendo en cuenta las características de *periurbanización* de las ciudades latinoamericanas que llevan a periferias marginadas. De este modo, los cambios en los patrones demográficos, como el rejuvenecimiento de la población y los cambios en los patrones de nupcialidad y fecundidad, presiona sobre el crecimiento urbano, a través de la mayor demanda de viviendas baratas de los grupos de población que se asientan en las zonas periféricas.

Para el caso de la ZMVM, Partida y Anzaldo (2003) enuncian que la contracción más marcada de la base de las pirámides de la población asentada en el centro de la ZMVM, sugieren la hipótesis de la existencia del vínculo entre la movilidad intraurbana y el ciclo de vida familiar, teniendo en cuenta que los hogares en etapa de formación son los que principalmente se movilizan hacia la periferia y la zona de transición. Esta hipótesis señala que en estas dos zonas comparado con el centro de la ciudad, se dará un crecimiento más rápido del parque habitacional que el crecimiento de la población, puesto que la futura demanda de vivienda depende del incremento de personas en edad de formar nuevos hogares.

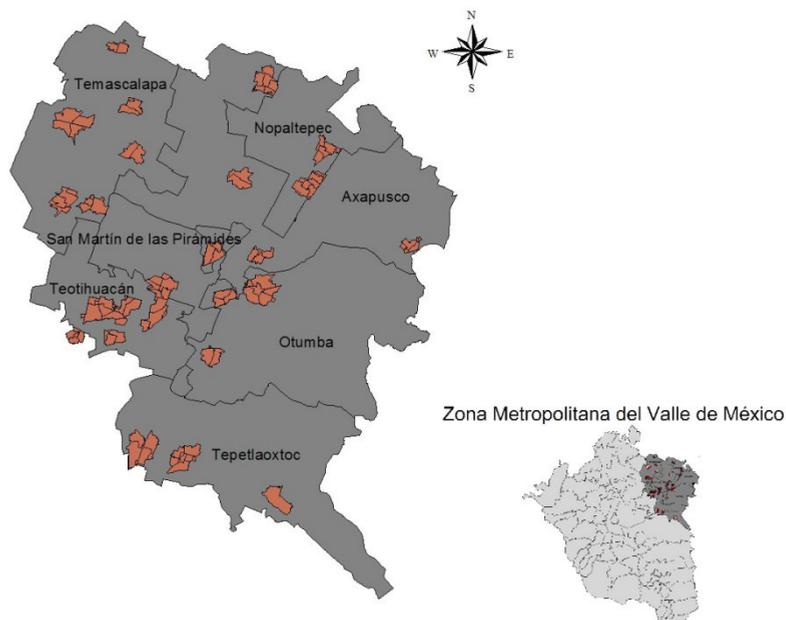
En este contexto, Brambila (1992) expone que la transición demográfica constituye un proceso que en conjunto responde a una revolución vital y una revolución de la movilidad geográfica, planteando el concepto de ciclo urbano que surge como consecuencia de la interacción entre los costos de transporte y el tamaño de las ciudades. En la primera etapa de este ciclo, el crecimiento se concentra en las áreas centrales. En la segunda etapa la ciudad se expande territorialmente a través del aumento de residencias y trabajo en los contornos, y en una tercera etapa el crecimiento se transfiere a centros urbanos más pequeños. Este ciclo urbano es denominado por Sobrino e Ibarra (2008) etapas de metropolitanismo, y agrega una cuarta etapa que denomina reurbanización o reemplazamiento, donde el centro de la ciudad vuelve a presentar crecimiento. Asimismo, los autores asocian estas etapas con el comportamiento del empleo, identificando cuatro estadios: 1) concentración; 2) desconcentración; 3) estancamiento; 4) reactivación.

## Características socioeconómicas de la población

Para realizar el ejercicio de caracterización socioeconómica se utilizó información del Censo de Población y Vivienda del año 2000 que presenta información detallada sobre las características sociales, como la migración municipal, población económicamente activa (PEA); de igual forma se utilizó la información del censo del 2005.

## Mapa 1.

### Municipios del noreste de la ZMVM y AGEB urbanas (2005)



Fuente: Elaboración propia con información de cobertura geográfica 2005 del INEGI.

El área de estudio de esta investigación es el noreste de la ZMVM.<sup>2</sup> Esta zona geográfica cobra importancia en el análisis de la expansión urbana por la gran dinámica demográfica y urbana que presenta. Como detectaron Suárez y Delgado (2007), esta es la zona que ofrece las mayores probabilidades de conurbación, y en las proyecciones realizadas por los autores consideran que, de asignarse población a esta área basado sólo en las probabilidades de urbanización, será para el año 2020 la zona más poblada de la parte no urbanizada y la que tendría una mayor expansión urbana de la ZMVM. Finalmente, se seleccionaron 7 municipios del Estado de México: Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Temascalapa, los primeros ubicados en la zona de transición, y San Martín de las pirámides, Teotihuacán y Tepetlaoxtoc, ubicados en la periferia (ver Mapa 1).

### Población, territorio y densidad por municipios

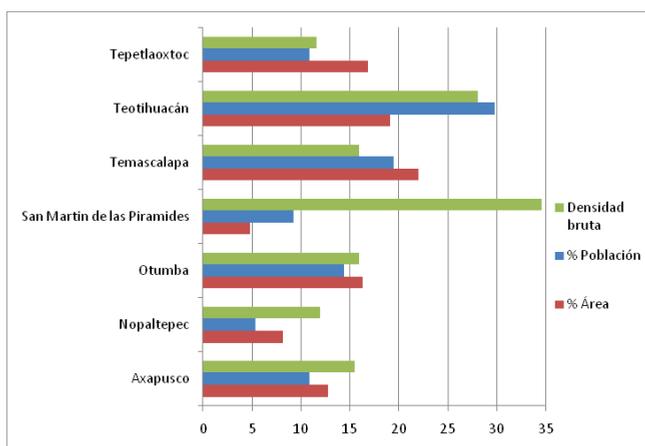
En el año 2005 la población de las AGEB<sup>3</sup> urbanas de los 7 municipios seleccionados del noreste de la ciudad de México alcanzaba 143,354 personas para el año 2000, de los cuales el máximo porcentaje de población se encuentra concentrado en el municipio de Teotihuacán, uno de los municipios más cercanos

al Distrito Federal y alcanza 29.8% de la población total del área de estudio; por el contrario, Nopaltepec es el municipio de menor tamaño poblacional y más lejano al Distrito Federal, donde se concentra 5.4% de la población total del área de estudio, los demás municipios ocupan entre 9% y 20% de la población total (ver gráfico 1)

En cuanto a la superficie de las AGEB urbanas, el municipio de Temascalapa es el más grande, acumulando 1544 hectáreas y alcanzando 22% del área en estudio, los municipios con la menor extensión territorial en las AGEB urbanas son San Martín de las Pirámides y Nopaltepec, que sólo representan 5% y 8%, respectivamente, con relación a todo el área de estudio. Para las densidades de población brutas que surgen de la relación de la población con el territorio ocupado, las mayores densidades de población se presentan en las AGEB urbanas del municipio de San Martín de las Pirámides y Teotihuacán con 35 y 28 habitantes por hectárea, respectivamente; estos dos municipios presentan densidades de población por encima de la densidad de toda el área de estudio que es de 18 habitantes por hectárea. Para el caso de San Martín de las Pirámides se denota que la alta densidad de población se encuentra asociada al pequeño porcentaje de área que representa, disminuyendo el denominador y aumentando el resultado. Por otra parte, los municipios con menor densidad de población son el municipio de Nopaltepec y Tepetlaoxtoc, los dos con 12 habitantes por hectárea, los otros municipios están por debajo de la densidad bruta del área de estudio (ver gráfico 1).

### Gráfica 1.

#### Porcentaje de población, territorio y densidad bruta (en hectáreas) por municipio (2005)



Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2005 del INEGI

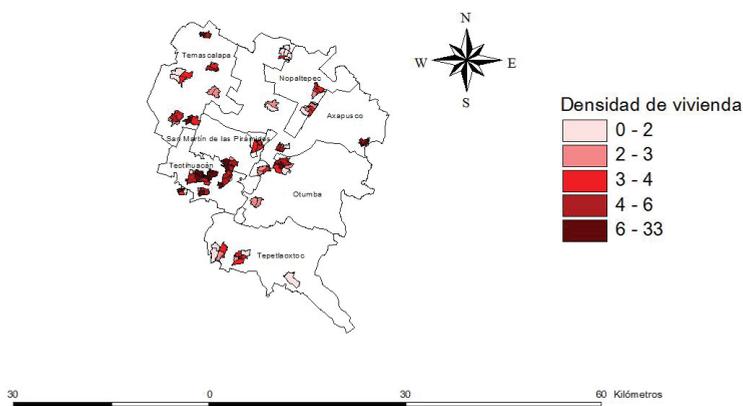
## Densidad de vivienda de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM.

El mapa 2 presenta la densidad de viviendas por AGEB urbana en el noreste de la ZMVM, indicándonos que ante un color más oscuro aumenta la densidad de vivienda.

Para todos los municipios de análisis se denota que existe una mezcla de densidades de vivienda altas y bajas por AGEB. Sin embargo, se puede observar un patrón donde existe mayor densidad de viviendas en comparación con los otros municipios, en los municipios de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides, donde hay agrupadas una alta cantidad de AGEB con densidades entre 6 y 33 viviendas por hectárea. Como se había enunciado con anterioridad, también son los municipios con las mayores densidades de población. Por el contrario, el municipio de Tepetlaoxtoc no presenta una AGEB con densidad de vivienda superior a 6 que es el límite inferior del rango máximo, y además es uno de los municipios con la menor densidad de población; otro municipio con baja densidad de población es Nopaltepec (ver mapa 2).

### Mapa 2.

## Densidad de vivienda por hectárea en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005)



Fuente: Elaboración propia con información de cobertura geográfica 2005 del INEGI.

## Características demográficas

### Indicadores demográficos

En la tabla 2 se observa que la población de estudio ha aumentado su nivel de envejecimiento, como se puede corroborar en el aumento de dos años en la edad media, que pasó de 22 a 24 años, y el índice de envejecimiento que también ha aumentado entre 2000 y 2005, al pasar de 0.21 a 0.24, indicando que la población 60 años y mas ha incrementado su participación dentro de la población total.

—|Tabla 2.

### Indicadores demográficos

Indicador	2000	2005
Edad mediana	22	24
Índice de envejecimiento $\left(\frac{P_{60 \text{ y mas}}}{P_{0-14}}\right)$	0.21	0.24
Índice demográfico de dependencia $\left(\frac{P_{0-14} + P_{60 \text{ y mas}}}{P_{15-59}}\right)$	63.8	59.5
Masculinidad (hombres/mujeres)	98	97
Porcentaje de hogares jóvenes	36.17	31.63

Fuente: Elaboración propia con base en información del conteo 2005 del INEGI

El índice demográfico de dependencia nos muestra el peso relativo de niños y adolescentes (0 a 14 años) y de adultos mayores (60 años y más) con respecto a la población en edad activa (15 a 59 años) y presenta una disminución de más de 4 puntos entre 2000 y 2005, ocasionado por el aumento de personas en edad de trabajar (ver tabla 2). Para 2005 este índice alcanza 60.3 en el Estado de México, en la nación mexicana 66.1 (INEGI, 2008b), para toda la ZMVM es 49 (INEGI, 2010), y en el noroeste de la ZMVM de 59.5, valor que resulta relativamente bajo comparado con el estado y con el país, pero comparado con toda la ZMVM está 10 puntos por encima.

El índice de masculinidad, que es la relación hombres entre mujeres, muestra una disminución de un punto porcentual entre 2000 y 2005. De este modo, para

2005 en esta zona hay en promedio 97 hombres por cada 100 mujeres (ver tabla 2), índice que para el Estado de México alcanza 95.2 (INEGI, 2008a) y para la ZMVM 94, denotando que en el área de estudio existe una mayor proporción de hombres comparado con el nivel del Estado de México, y mayor en 3 puntos si se compara con la ZMVM que alcanza el valor de 94 (INEGI, 2010).

**Hogares jóvenes.** Al observar el porcentaje de hogares jóvenes —aquellos cuyo jefe tiene de 20 a 34 años de edad— se denota el aumento en el nivel de envejecimiento expuesto en el párrafo anterior, puesto que el porcentaje de hogares jóvenes entre 2000 y 2005 exterioriza una disminución de 4.54%, pasando de 36.17% a 31,63% (ver tabla 2). Así se prueba que la edad promedio de los jefes de hogar ha aumentado en este periodo.

### **Tasas de crecimiento urbano en el noreste de la ZMVM (2000-2005)**

La zona noreste de la ZMVM presenta una tasa anual de crecimiento de población en viviendas particulares de 0.95% para el periodo 2000-2005, la cual resulta relativamente alta comparada con la del Distrito Federal que fue sólo de 0.21%, igualmente con la tasa de toda la ZMVM de 0.76% (INEGI, 2008b). A nivel municipal, las tasas que están por debajo de la ZMVM se dan en Otumba que indica una tasa de crecimiento negativa de -0.24%, también la de Tehotihuacán (0.55%). Por encima de la tasa de la ZMVM están ubicadas San Martín de las Pirámides (0.86%), Axapusco (0.93%), Tepetlaoxtoc (1.47%), Nopaltepec (1.55%), y Temascalapa (2.12%), como se puede ver en la tabla 3.

La tasa de crecimiento de viviendas ocupadas presenta el incremento anual del parque habitacional entre 2000 y 2005. Si comparamos la tasa de crecimiento de población con la tasa de crecimiento de viviendas, se denota que las diferencias son siempre favorables a las viviendas y la más grande se da en Otumba, donde —algebraicamente— la tasa de crecimiento anual de vivienda está 1.23 puntos por encima de la tasa de crecimiento de población (ver tabla 3).

A nivel agregado, en el área de estudio, la tasa de crecimiento de viviendas estuvo 0.72 puntos por encima de la tasa de crecimiento poblacional, expresando que, en promedio, el crecimiento de la población se ha originado por el número de personas que habitan el parque habitacional entre 2000 y 2005, lo que puede llevar a condiciones de menor hacinamiento dentro de las viviendas. Como se observa en la tabla 3 el número de personas por vivienda ha disminuido en todos los periodos. En el estado de México el promedio de personas por vivienda llega a 4.31 en 2005, demostrando que en el noreste de la ZMVM este promedio está ligeramente por encima que en todo el estado.

Factores que afectan la expansión urbana del noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México  
(2000 – 2005)

Tabla 3.

### Tasa anual de crecimiento poblacional, de viviendas ocupadas y diferencia en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000-2005)

Municipio	Tasas de Crecimiento (%)		Viviendas - población	Personas por vivienda	
	Población	Viviendas ocupadas		2000	2005
Axapusco	0.93	1.72	0.79	4.44	4.24
Nopaltepec	1.55	1.78	0.23	4.19	4.13
Otumba	-0.24	0.99	1.23	4.74	4.42
San Martín de las Pirámides	0.86	1.06	0.20	4.40	4.35
Temascalapa	2.12	2.85	0.73	4.53	4.35
Teotihuacán	0.55	1.26	0.71	4.54	4.36
Tepetlaoxtoc	1.47	2.10	0.63	4.67	4.50
<b>Total</b>	<b>0.95</b>	<b>1.67</b>	<b>0.72</b>	<b>4.54</b>	<b>4.35</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

### Migración municipal en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM

Esta sección expondrá algunos puntos del fenómeno de la migración municipal, información suministrada por el censo del 2000, donde se pregunta sobre el municipio de residencia de los encuestados 5 años antes. Para el análisis de la migración se agregaron los 7 municipios en estudio, conformando el área del noreste de la ZMVM, de igual forma se conformaron 3 contornos de comparación de la ZMVM: el centro, la periferia y la zona de transición, delimitación de Partida y Anzaldo (2003). La migración está determinada por dos flujos: inmigración y emigración. La tabla 4 expone la inmigración según lugar de residencia de las personas 5 años antes del censo. Aquí se puede observar que 92.82% de la población que vivía en 2000 en el noreste de la ZMVM residía en 1995 en la misma zona, esta población es la no migrante.

La población inmigrante alcanza 7.18% de la población; de las personas que inmigraron al noreste de la ZMVM el máximo porcentaje (3.23%) corresponde a la inmigración procedente de la periferia, seguido por los inmigrantes del centro de la ZMVM (1.96%); la inmigración de los municipios de la propia zona de transición es relativamente escasa (0.03%). Los altos porcentajes de inmigración resultan consecuentes con un proceso de movilización dentro de

la ZMVM, desde lugares más cercanos al centro hasta zonas más alejadas en el área de estudio, teniendo en cuenta que los principales movimientos hacia el área de estudio los realizan las personas que vivían en la periferia (ver tabla 4).

Tabla 4.

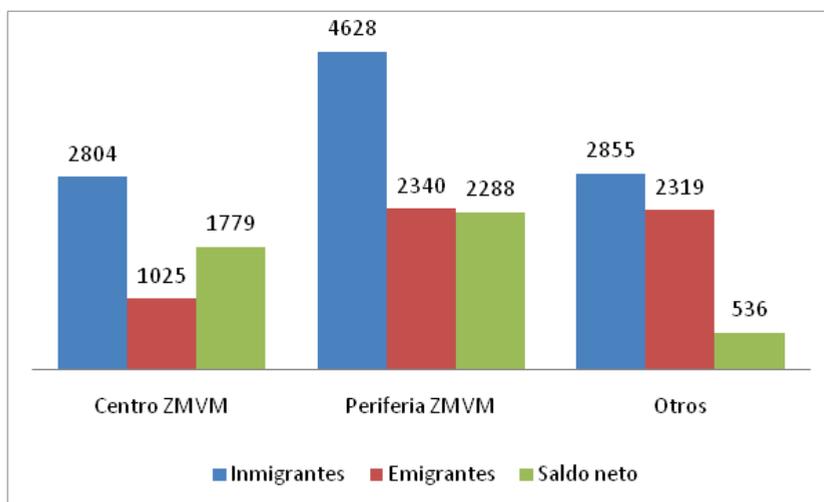
**Distribución de la población de 5 años y más según lugar de residencia en 1995, que reside en el 2000 en el noreste de la ZMVM**

Lugar de residencia en 1995	Total	Porcentaje
Mismo noreste ZMVM	133067	92.82
Centro ZMVM	2804	1.96
Periferia ZMVM	4628	3.23
Transición ZMVM	40	0.03
Otros	2815	1.96

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

Gráfica 2.

**Inmigración, emigración y saldo neto migratorio (2000)**



Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

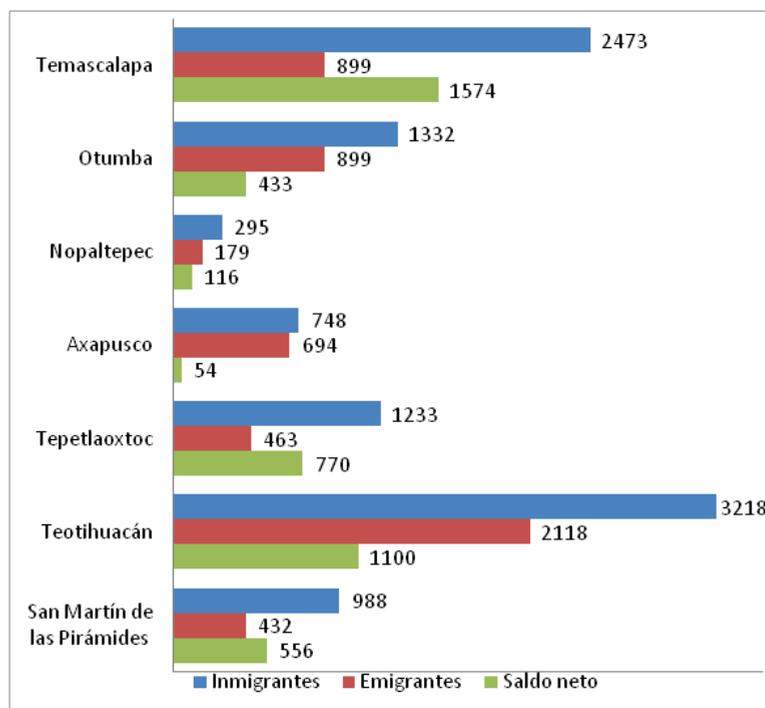
En el gráfico 2 se presenta el total de inmigrantes, emigrantes y el saldo neto migratorio de las AGEB urbanas para el año 2000. El total de inmigrantes es de 10287 personas; como se había denotado con anterioridad, el mayor número de inmigrantes proceden de la periferia de la ZMVM. Los emigrantes del noreste de la ZMVM son 5684 personas, el mayor número se concentró en los que salieron hacia la periferia de la ZMVM (2340) y al centro de la metrópoli (1025), que agregados suman 3365 emigrantes. En cuanto al saldo neto migratorio, el total resulta ser positivo de 4603 personas entre 1995 y 2000, el saldo neto más significativo se presenta con respecto a la periferia de la ZMVM, en donde alcanza 2288 personas, para el centro de la ZMVM este saldo también resulta significativo, este es de 1779 personas (ver gráfico 2).

A manera de resumen, el noreste de la ZMVM es un área de atracción de población para el quinquenio previo al 2000, denotándose la importancia por el gran flujo migratorio con la periferia de la ZMVM y en segundo lugar el centro de la ZMVM. De manera agregada, en el conjunto de centro y periferia se observa la gran atracción de población del noreste de la ZMVM con un saldo neto favorable de 4067 personas (ver gráfico 2).

El gráfico 3 presenta los movimientos migratorios de las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM con respecto al territorio ajeno al conjunto de los 7 municipios objeto de estudio, con lo cual se buscan identificar los municipios con los mayores flujos migratorios. Teotihuacán presenta el mayor número de inmigrantes (3218 personas), seguido por Temascalapa (2473 personas); en cuanto a la emigración, Teotihuacán concentra el mayor número (2118 personas), seguido por Temascalapa y Otumba (899 personas cada uno). Aunque el municipio de Teotihuacán tiene los mayores flujos de migración, su saldo neto es inferior al del municipio de Temascalapa, donde la emigración es menor, pero el saldo neto es mayor (1574 personas). El menor flujo migratorio se observa en Nopaltepec; sin embargo, su saldo neto es mayor al de Axapusco que sólo alcanza 54 personas (ver gráfico 3).

## Gráfica 3.

## Inmigración, emigración y saldo neto migratorio por municipio (2000)



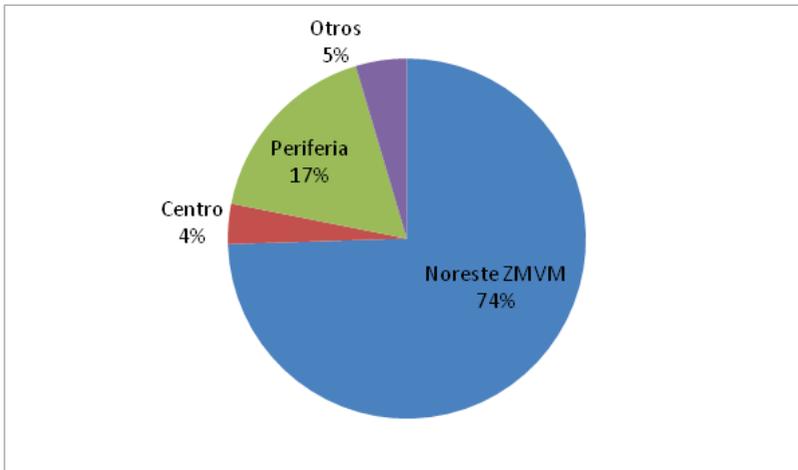
Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

## Empleo o actividad económica

Al igual que en la migración municipal, para el análisis de la población que reside en las localidades urbanas del área de estudio según lugar de trabajo se agregaron los 7 municipios en estudio, conformando el área noreste de la ZMVM.

Como se había denotado con el fenómeno de la migración, también existe un alto flujo de personas que se trasladan a lugares de trabajo localizados en la periferia de la ZMVM (17%). Esta característica cobra importancia porque permite conocer el vínculo entre el mercado de trabajo con la concentración de población, mostrando que 26% de la población que reside en el noreste de la ZMVM trabaja en un lugar diferente al de su residencia, y el 74% restante trabaja dentro de la misma área, presentando así características mixtas entre un área con oferta de empleos y con un alto porcentaje de población que sólo reside en esa área (ver gráfico 4).

## Gráfica 4.

**Distribución porcentual de la población ocupada según lugar de trabajo (2000)**

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

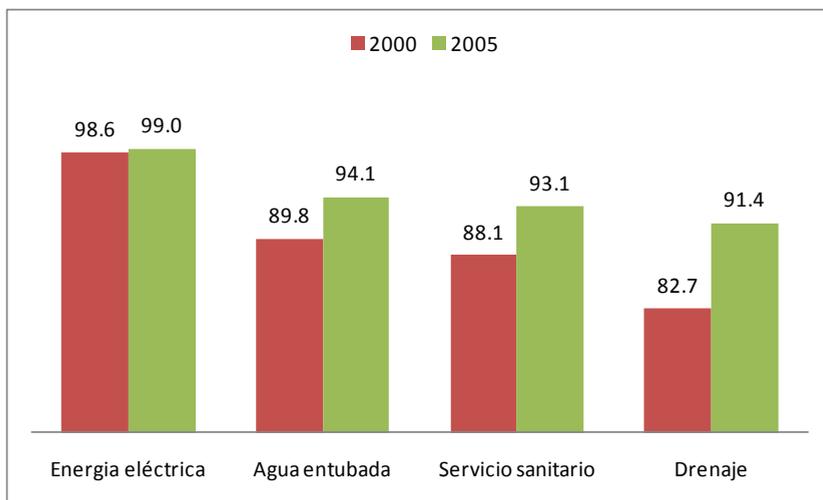
**Características de la vivienda**

A continuación, se exponen características de las viviendas particulares en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM entre 2000 y 2005, examinando sus particularidades y diferencias a través del tiempo.

**Disponibilidad de servicios dentro de la vivienda.** Los servicios públicos con que cuenta una vivienda es un componente de importancia para interpretar las condiciones materiales en las que viven los hogares.

Un gran porcentaje de viviendas en estas localidades urbanas tienen acceso a la energía eléctrica (99% en 2005), servicio al que se puede acceder más fácilmente, por los bajos costos que tiene cada hogar para su conexión, ya sea de manera legal o no. El porcentaje de domicilios con agua entubada dentro de la vivienda o del terreno alcanza 94.1% para 2005, dejando 5.9% que deben buscar otras formas diferentes de abastecimiento de agua fuera de la vivienda, este porcentaje resulta relativamente alto si se tiene en cuenta que es un área con características urbanas. Podemos observar que 93.1% de las viviendas disponen de servicio de sanitario y 91.4% disponen de drenaje (ver gráfico 5).

## Gráfica 5.

**Distribución porcentual de las viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, agua entubada<sup>1</sup>, servicio sanitario<sup>2</sup> y drenaje<sup>3</sup>**

Fuente: Elaborado con información censal del INEGI

<sup>1</sup> Incluye viviendas que disponen de agua de la red pública dentro de la vivienda, y en el terreno fuera de la vivienda. <sup>2</sup> Incluye viviendas con sanitarios con conexión de agua, sanitarios que le echan agua con cubeta, y sanitario que no se le puede echar agua. <sup>3</sup> Incluye viviendas con drenaje conectado a la red pública y con drenaje conectado a fosa séptica.

Al comparar la información entre 2000 y 2005 se denota una mejora en el tiempo para el suministro de los servicios que se le presta a esta población, mostrándonos el mayor incremento en la disponibilidad de drenaje en las viviendas (8.6%), que de igual forma era el servicio con menor prestación para el año 2000. Por la importancia de la disponibilidad del servicio de agua entubada, cobra importancia el aumento que se dio entre 2000 y 2005 de 5.9%, ejemplificando las mejoras en servicios sobre esta población (ver gráfico 5).

**Hacinamiento.** El hacinamiento en las viviendas es una característica que permite identificar como vive un hogar, teniendo en cuenta que los recursos de los pobres son más limitados, y las instalaciones de viviendas que ocupan tienden a ser menos apropiadas. El hacinamiento se refiere a la relación entre

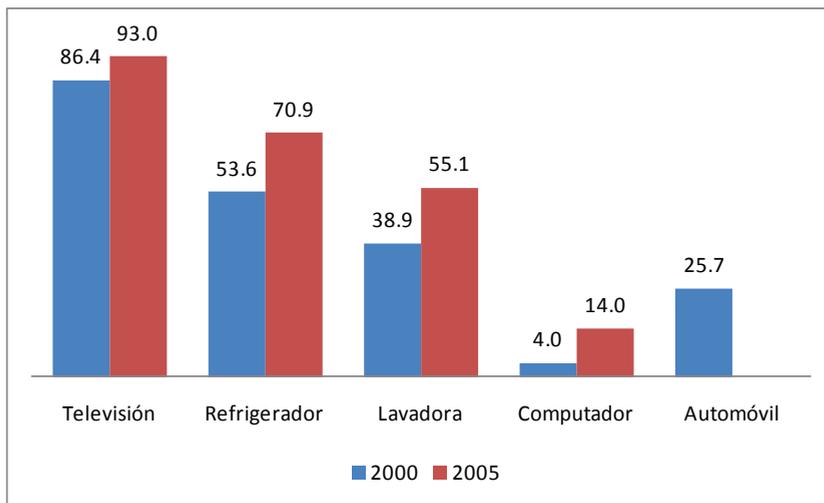
Factores que afectan la expansión urbana del noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México  
(2000 – 2005)

el número de personas en una vivienda y el espacio o número de dormitorios disponibles. Generalmente, el promedio de ocupantes por cuarto dormitorio es de 1.5 o 2 (ONU, 2001). En esta investigación, se clasificó a una vivienda como hacinada si el promedio de personas por dormitorio era estrictamente mayor que 2. En cuanto al hacinamiento, las características de esta área no son las mejores, puesto que la mitad de las viviendas presentan hacinamiento (53.3%) para 2000, pero se vislumbran mejoras para 2005, puesto que disminuye hasta 47.8%.

**Bienes en la vivienda.** En esta parte se exponen algunos de los bienes con que dispone la vivienda: televisión, refrigerador, lavadora, computador y el automóvil. Se observa un alto porcentaje de viviendas que disfrutan de televisión (93.0%), refrigerador (70.9%) y lavadora (55.1%) para 2005, situación que comparada con 2000 ha presentado mejoras sustanciales en todos los rubros (ver gráfico 6).

### Gráfica 6.

#### Distribución porcentual de bienes en viviendas particulares (2000 – 2005)



Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

Para el caso de las viviendas que disponen de computador, resulta importante resaltar que este bien, por sus características, cobra relevancia, puesto que es un bien demandado por hogares de un nivel socioeconómico relativamente alto. La disponibilidad de computador aumentó en diez puntos porcentuales de 2000 a 2005. En el contexto del crecimiento urbano, el automóvil resulta importante, porque da facilidades en el movimiento diario de personas, suponiendo —en teoría— que existe una relación entre la disponibilidad de autos y la decisión

de ubicación de la vivienda que toman los hogares. Aunque este ítem no puede ser comparado entre 2000 y 2005, porque no se preguntó en el conteo del año 2005, para el año 2000 se puede resaltar que un cuarto de las viviendas poseen automóvil (25.7%), pero esta fracción resulta relativamente baja con relación al porcentaje de viviendas con disponibilidad de auto en el país, que alcanza 32.5% (ver gráfico 6).

En resumen, el análisis socioeconómico identifica a una población con características asociadas a la marginalidad, vinculadas a un tipo de poblamiento periférico propio de ciudades menos desarrolladas. El crecimiento poblacional y la dinámica espacial evidencian que, aunque se ha dado una disminución de la tasa de crecimiento de la población en el centro de la ciudad, el crecimiento de la población se está concentrando en zonas más alejadas, como se observa en el área urbana del noreste de la ZMVM. El crecimiento poblacional del noreste de la ZMVM está relacionado con el saldo neto migratorio positivo que se observa, lo que indica que esta zona es de atracción de población, principalmente con los municipios de la periferia de la ZMVM y en menor medida con los del centro. La zona conserva altos movimientos de la población ocupada, que se evidencian, porque 21% de la PEA del área de estudio trabaja en el resto de municipios de la ZMVM.

## Diseño metodológico

En este apartado se formula el diseño metodológico y las herramientas utilizadas en el análisis de la información para darles interpretación a los patrones de urbanización.

**Unidad de observación.** La unidad de observación utilizada en esta investigación es la AGEB. La AGEB constituye la unidad fundamental del marco geoestadístico mexicano y se ajusta a los límites político-administrativos del municipio. Las AGEB se clasifican en urbanas y rurales, las primeras delimitan una parte o el total de una localidad de 2500 habitantes o más, o una cabecera municipal; las rurales cubren una o más localidades con menos de 2500 habitantes (CONAPO, 2009). Para cumplir con el objetivo de esta investigación, se seleccionaron sólo las AGEB urbanas, donde se concentra la mayor parte de la población del área de estudio (69.7%). Esta decisión metodológica responde a la lógica enmarcada en el enfoque convencional campo-ciudad enunciado por Delgado, Galindo y Ricárdez (2008), en donde la población rural tiende a ubicarse en forma dispersa y alcanza un menor peso jerárquico en el sistema regional.

Para poder comparar las 123 AGEB urbanas de 2005 se agregaron algunas AGEB bajo el criterio de contigüidad física y características similares con la AGEB con que se unió; de este modo las unidades de observación al ser agregadas dejaron un universo de 94 AGEB urbanas comparables<sup>4</sup>.

## Modelos utilizados

Se aplicó el modelo de regresión múltiple, indicando que todas las variables del modelo son continuas. Las variables fueron transformadas a porcentajes de presencia en una AGEB de cada categoría de análisis. En este ejercicio se estimaron dos modelos de corte transversal o estático para cada momento en el tiempo de análisis (2000 y 2005) y un modelo de datos panel para todas las AGEB, tomando los dos momentos de manera conjunta.

Se utilizó la variable densidad de viviendas por AGEB para cada año como proxy de la expansión urbana, variable que fue utilizada como la variable explicada. Esta se propone como función de un grupo de variables explicativas asociadas a: 1) características sociales, 2) características demográficas, 3) características de las viviendas, 4) disponibilidad de servicios en la vivienda y 5) de tipo espacial. Este grupo de variables fueron introducidas en el modelo a través de una regresión stepwise. Del proceso stepwise quedaron en el modelo transversal final aquellas variables independientes que resultaron significativas para los dos periodos de tiempo.

Para conocer la dinámica del efecto de estas variables explicativas en los periodos de tiempo observados, se utilizó el modelo de datos panel, en el cual se incluyeron todas las variables postuladas en el modelo total y se sometieron al proceso stepwise, las correspondientes al censo de 2000 y al conteo de 2005 de manera simultánea. Estos modelos son especificados a continuación:

**MODELOS DE DATOS PANEL.** Un modelo de datos panel incluye datos de individuos u observaciones para diferentes puntos del tiempo, combinando la dimensión temporal y estructural (Finkel, 1995). Estos pueden tener un número amplio de observaciones transversales y un número de periodos reducidos, o un gran número de periodos observados con información transversal reducida, o puede existir un panel con un gran número de observaciones tanto temporal como transversal.

**Modelo de efectos fijos.** El modelo de efectos fijos o también conocido como modelo mínimo cuadrático con variables ficticias (LSDV), es un modelo de regresión lineal cuyos términos independientes varían en el tiempo, considerando que existe un término constante diferente para cada individuo y supone que los efectos individuales son independientes entre sí, de este modo los T términos independientes se asocian a variables dummy con coeficientes específicos para cada periodo (Wooldridge, 2002). La inclusión de la variable dummy ficticia para cada periodo T en el modelo, donde  $T = 1$  si  $T_t = T$  de referencia y 0 en caso contrario, permite estimar los cambios en la intersección. Para conocer si existe un cambio en  $\beta_1$  en el tiempo, se incluye una variable de interacción de la dummy ficticia tiempo con las variables independientes, de modo que cuando  $T=1$ , esta variable de interacción se agrega al  $\beta_1$ , en el caso contrario se elimina.

## Instrumentación de variables

A continuación se indica de manera específica las variables del modelo significativas que ayudan a explicar los cambios en la expansión urbana que surgieron de la iteración stepwise (entre paréntesis se encuentra el nombre de cada variable dentro del modelo).

3.2.1. La variable explicada Densidad de vivienda como variable proxy de la expansión urbana (densidad). Mediante el examen teórico y la evaluación para la aplicación de una medida de la expansión urbana, se utilizó la densidad de viviendas por AGEB urbanas como variable proxy de la expansión urbana en el área de estudio. La densidad bruta de viviendas se define como el número de viviendas particulares habitadas por superficie (hectárea) de AGEB urbanas. La justificación del uso de esta medida como una proxy de la expansión urbana se dividió en dos partes; una justificación teórica y una justificación práctica que responde a las características propias del área. Enseguida, se señalan estas dos justificaciones:

**Justificación teórica.** La expansión urbana ha sido generalmente asociada con las densidades de población de la ciudad. Unikel (1975) enuncia que la densidad de población y el nivel de urbanización presentan generalmente una alta relación, teniendo en cuenta que todo centro urbano está relacionado con el agrupamiento de un número de personas en un espacio reducido, lo que necesariamente conlleva a una densidad elevada. Suarez y Delgado (2007) enuncian que en general la densificación y la expansión suelen ser simultáneas, proceso en el que una parte de los nuevos residentes se ubican en las áreas ya ocupadas, elevando la densidad residencial cerca de la nueva área central, y otra parte de los nuevos residentes se ubican en los límites de área residencial a una menor densidad, así como una parte de los residentes antiguos migran a las nuevas áreas residenciales de la periferia o zonas menos densas.

El planteamiento teórico que permite relacionar la expansión urbana como un efecto combinado con los cambios en las densidades de población, se encuentra enmarcado en el concepto de ciclo urbano de Brambilla (1992) o etapas de metropolitanismo de Sobrino e Ibarra (2008), dentro de lo que se le denomina segunda y tercera etapa de la ciudad. La segunda etapa se caracteriza porque la ciudad se expande territorialmente, a través del aumento de residencias y de trabajos en los contornos; y la tercera etapa porque el crecimiento se transfiere a centros urbanos más pequeños, denotando que en estas dos etapas el crecimiento urbano ejerce mayor presión sobre las periferias, resultando en un aumento de su densidad de población. Bajo este razonamiento, resulta lógico asociar el aumento de las densidades en la periferia con la expansión urbana de estas áreas, permitiendo usar el nivel de densidad de población como una medida proxy de la expansión urbana.

Para efectos de este trabajo, buscando una medida más próxima de la expansión urbana de la ciudad, se decidió tomar como medida, la densidad de viviendas

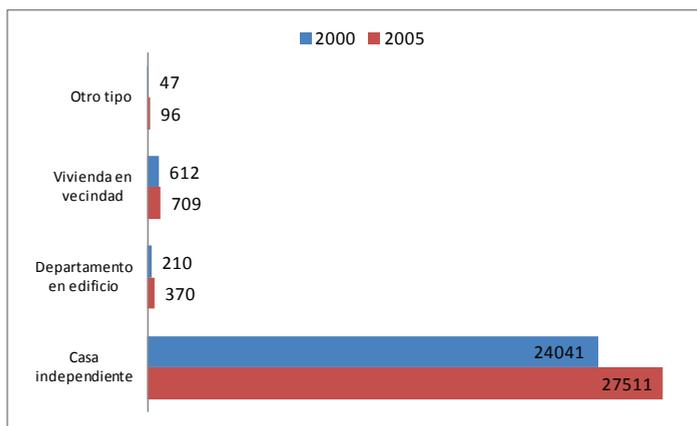
en vez de la densidad de población, puesto que se espera que el aumento de viviendas en el espacio exprese mejor el proceso de expansión territorial urbana. Resulta natural que la población y las viviendas estén altamente relacionadas entre sí. No obstante, el proceso de transición demográfica trae consigo, como resultado del descenso de la fecundidad, que aumente más rápido la población adulta joven y más lentamente los niños, adolescentes y jóvenes, con lo cual la demanda de vivienda es más dinámica por la formación de nuevos hogares, y el incremento de la población menos rápido.

**Justificación práctica.** El uso de la variable densidad de vivienda como unidad de medida del fenómeno de expansión urbana puede presentar una falacia práctica, si se da un tipo de poblamiento vertical donde aumenta la densidad de viviendas pero el territorio urbanizado sigue siendo el mismo; así, se puede presentar una relación falsa entre expansión urbana y densidad. Para no caer en esta falsa relación es necesario indagar sobre el tipo de poblamiento que se presenta en el área de estudio y así corroborar que no se trata de un tipo poblamiento vertical.

Con la información censal del 2000 y el conteo del 2005 se observa que la mayor parte de las viviendas son casas independientes, que alcanzan 27511 y concentran 95.9% del parque habitacional para 2005; de igual manera se denota un número pequeño de departamentos en edificio, que alcanza un máximo de 370 departamentos para 2005, cantidad que sólo representa 1.3% del total de viviendas del área de estudio (ver gráfico 7).

### Gráfica 7.

#### Distribución porcentual de las viviendas particulares según clase de vivienda (2000 – 2005)



Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

En cuanto al incremento entre el año 2000 y 2005, se observa que el número de casas independientes en este periodo aumentó en 3470 viviendas, mientras que los departamentos sólo aumentaron en 160 viviendas. Estas características ejemplifican las grandes diferencias en cuanto a representatividad entre las viviendas en edificios y las casas independientes, permitiendo concluir que el tipo de poblamiento de esta área responde a características de poblamiento horizontal, donde el aumento de la densidad de viviendas ofrece una alta relación con la expansión urbana, presentando una justificación práctica del uso de la variable densidad de viviendas como proxy de la expansión urbana (ver gráfico 7).

**VARIABLES explicativas.** A continuación, se relacionan todas las variables explicativas que se incluyeron en el modelo (significativas), a través de los diferentes grupos de variables expuestos con anterioridad.

**Computador en la vivienda (computador).** Porcentaje de viviendas en cada AGEB que tienen computador. De acuerdo con las características del área de estudio enmarcadas dentro de las teorías urbanas expuestas, se espera que las variables del nivel social de la población tengan una relación positiva con la expansión urbana.

**Hogar joven (jefe).** Porcentaje de hogares que tienen al jefe de hogar con edad entre 20 y 35 años. Teniendo en cuenta la mayor necesidad de viviendas por parte de los hogares jóvenes y que son estos hogares los de mayor movilidad y que pueden llegar a asentarse en esta zona de la periferia, se espera una relación positiva entre los hogares jóvenes y la expansión urbana.

**Sin hacinamiento (hacinamiento).** Porcentaje de viviendas que no exteriorizan hacinamiento en cada AGEB. La disminución del hacinamiento presiona para que sea necesario un mayor espacio en el que vivan las familias dentro de cada AGEB, puesto que se requiere más espacio de la AGEB para las viviendas; de este modo, se espera que exista una relación lineal positiva sobre la expansión urbana, es decir, ante menos viviendas presenten hacinamiento existirá una mayor expansión urbana.

**Agua (agua).** Porcentaje de viviendas en cada AGEB que disponen de agua de la red pública dentro de la vivienda o en el terreno pero fuera de la vivienda. Esta variable busca identificar la accesibilidad revelada de los servicios a través de los datos de utilización. Sobre esta variable se espera una relación positiva con la expansión urbana, teniendo en cuenta la teoría urbana expuesta, la mayor accesibilidad presiona positivamente sobre la expansión urbana.

**Densidad de vivienda del contorno (dens\_cont).** Densidad de vivienda promedio de las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM que limitan con la AGEB de observación. El criterio de vecindad seleccionado, para definir el contorno fue la elección de todas las AGEB que eran contiguas con la AGEB observación, y se tomó como medida la media aritmética de las densidades brutas de vivienda de

las AGEB vecinas. Se espera que la densidad de vivienda del contorno vaya en el mismo sentido de la AGEB de observación, es decir, que exista una relación espacial positiva. La condición que sostiene la interacción espacial está basada en que existen patrones similares de cambio en el uso de la tierra en las AGEB que son vecinas. Esta interacción espacial surge por la interacción de las variables dependientes en otra ubicación sobre la unidad de observación (Hsieh, Irwin y Forster 2000). Para este trabajo se estima que la interacción espacial de la densidad de viviendas influya a través de un efecto de desborde de viviendas desde una AGEB, que lleva a que las personas tomen la decisión de ubicación de vivienda en aquella AGEB que se encuentra cercana, teniendo en cuenta que, de este modo, se crean economías de escala que disminuyen los costos para la dotación de servicios urbanos, acceso a mercados y medios de transporte.

## Resultados

### Los modelos transversales

A continuación, se enuncian los coeficientes de las variables del modelo, su relación y explicación para los dos años de análisis en el modelo transversal. En este ejercicio todas las variables tienen la relación esperada con la variable dependiente para ambos años.

**Jefe de hogar joven.** La explicación teórica de la relación de esta variable

—|Tabla 5.

### Modelo transversal del noreste de la ZMVM (2000)

Variables	Coeficientes		T	Sig.
	B	Error típ.		
(Constante)	-4.882	1.682	-2.902	.005
Jefe	.163	.046	3.515	.001
Agua	.056	.017	3.391	.001
dens_cont	.375	.174	2.152	.034
Explicado del modelo	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.351		0.330	

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

Tabla 6.

**Modelo transversal del noreste de la ZMVM (2005)**

Variables	Coeficientes		T	Sig.
	B	Error típ.		
(Constante)	-4.056	1.457	-2.784	.007
Jefe	.129	.042	3.082	.003
Agua	.042	.014	2.920	.004
dens_cont	.583	.153	3.801	.000
Explicado del modelo	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.396		0.376	

Fuente: Elaboración propia con base en información del conteo 2005 del INEGI

con la expansión urbana, se enfoca a los hogares migrantes; sin embargo, los mismos mecanismos que operan sobre los hogares migrantes ejercen sobre los no migrantes, si tenemos en cuenta que los no migrantes se encuentran en un área de atracción, de la que no se moverán. Teniendo en cuenta la anterior anotación, la hipótesis que varios autores han usado, para vincular los cambios demográficos con la expansión urbana, está relacionada con el efecto que ejerce la migración de familias en ciclos tempranos de formación, que ante los escasos recursos no encuentran cabida en las áreas centrales de la ciudad, obligándolos a ubicarse en los espacios aledaños de la ciudad de México que no se encuentran muy retirados de sus fuentes de trabajo (Pérez 2006). Como enuncian Partida y Anzaldo (2003), la migración interna está estrechamente vinculada al ciclo de vida de las personas y los hogares, donde jóvenes y adultos jóvenes buscan una nueva vivienda para conseguir el empleo deseado o para garantizar el sustento a su familia.

Dentro del contexto anterior, se observa en los resultados de los modelos que la variable jefe de hogar joven (jefe), tiene signo positivo tal como se esperaba para 2000 y 2005, indicando que ante el aumento de un punto en el porcentaje de hogares jóvenes en una AGEB del área de estudio, incrementa en 0.163 (2000) y 0.129 (2005) la densidad de viviendas en esa misma AGEB en el año de observación (ver tabla 5 y tabla 6). Al comparar los coeficientes para los dos años se denota que esta variable disminuyó su efecto en 0.034 sobre la variable dependiente en 2005 con respecto a 2000, denotando una mayor respuesta del aumento de la densidad de viviendas con la variable jefe de hogar joven para 2000.

**Disponibilidad de agua entubada.** El proceso de descentralización de la ZMVM responde entre otros factores a la provisión más homogénea de servicios

públicos, a lo largo de la mancha urbana (Sobrino e Ibarra 2008), lo que asegura condiciones mínimas de subsistencia para la población con bajos ingresos económicos que busca lugares donde asentarse. De este modo, la disponibilidad de agua en la vivienda cobra relevancia, considerando la importancia de este servicio y resultando lógica una relación directa entre esta variable y la expansión urbana.

La variable disponibilidad de agua entubada señala la relación esperada en los dos años de estudio, su coeficiente indica que frente a un aumento de uno por ciento en las viviendas que tienen agua entubada, se tiene un incremento de 0.056 (2000) y 0.042 (2005) en la densidad de viviendas por hectárea en la AGEB (ver tabla 5 y tabla 6). Al comparar los coeficientes en los dos años de análisis se observa que esta variable ha disminuido en 0.014 su efecto sobre la variable dependiente, indicando una mayor respuesta de la densidad de viviendas con la variable disponibilidad de agua para 2000 en comparación con 2005.

**Densidad del contorno.** Esta variable busca examinar la relación espacial, indagando sobre el efecto relacionado con la interacción espacial entre las AGEB. Los resultados de los modelos permiten observar que la variable densidad de contorno presenta el signo positivo que se esperaba en 2000 y 2005, indicando que cuando aumenta en un punto el promedio de la densidad de vivienda de las AGEB del contorno, aumenta en 0.375 (2000) y 0.583 (2005) la densidad de vivienda de la AGEB en observación, señalando que existe una relación espacial con las AGEB que hacen parte de la vecindad. Al comparar los coeficientes para los dos años de estudio se denota que la variable densidad del contorno ha aumentado el efecto en 0.208 sobre la variable dependiente, indicando una mayor respuesta de la variable dependiente con la variable densidad del contorno en 2005 que en 2000.

## Resultados de los modelos de datos panel

Con el modelo de datos panel total se obtuvieron dos variables significativas más con relación a los modelos transversales expuestos con anterioridad para 2000 y 2005, estas variables fueron: hacinamiento y computador (ver tabla 7).

Tabla 7.

**Modelo transversal del noreste de la ZMMV (2005)**

Variables	Coeficientes		t	Sig.
	B	Error típ.		
(Constante)	-7.437	1.571	-4.734	.000
Jefe	.134	.030	4.410	.000
Agua	.040	.013	3.090	.002
Hacinamiento	.090	.033	2.739	.007
Computador	-.090	.047	-1.929	.055
dens_cont	.510	.120	4.246	.000
Explicación del modelo	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.401		0.385	

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

Luego se incluyeron en el modelo panel total las variables relacionadas con la valoración del cambio, a través del tiempo: una variable dummy que identifica el año, toma el valor de 1 para 2005 y 0 para 2000; y otras variables que son de interacción de la dummy temporal con las variables explicativas significativas del modelo panel total, el nuevo modelo incluye una nueva variable que es el cambio en el tiempo de la variable computador (ver tabla 8).

Las nuevas variables relacionadas con la expansión urbana observada en el modelo de datos panel, resulta de los beneficios en la aplicación de este tipo de modelos en donde existen más unidades de observación ( $N \times T$  unidades). De igual forma, se denota que mejora la explicación del modelo con la inclusión de la variable computador y su interacción en el tiempo, en el modelo mínimo cuadrático con variables ficticias. Las variables que se incluyeron en los modelos transversales para cada año prevalecen en este modelo, significando que el sentido de las variables no cambió, lo cual sostiene los argumentos de su direccionalidad expuestos en los modelos de datos transversales. A continuación se exponen las variables incluidas en el modelo de datos panel:

Tabla 8.

## Modelo mínimo cuadrático con variables ficticias

Variables	Coeficientes		t	Sig.
	B	Error típ.		
(Constante)	-8.267	1.605	-5.150	.000
Jefe	.142	.030	4.679	.000
Agua	.042	.013	3.270	.001
Hacinamiento	.105	.033	3.139	.002
Computador	-.255	.091	-2.805	.006
dens_cont	.541	.120	4.514	.000
Computador(año)	.151	.072	2.106	.037
Explicación del modelo	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.416		0.396	

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

**Hacinamiento (porcentaje de viviendas no hacinadas por AGEB).** La variable hacinamiento que indica el porcentaje de viviendas no hacinadas, presenta la relación lineal positiva que se esperaba, puesto que al aumentar las viviendas no hacinadas en cada AGEB las familias necesitan un mayor espacio para ubicar sus viviendas, ya sea, por viviendas más grandes o por un menor número de personas en los espacios habitacionales; situaciones que presionan sobre la expansión urbana. De este modo, en el modelo se puede observar que ante el aumento de un punto porcentual de las viviendas no hacinadas la densidad de viviendas aumenta en 0.105 en el periodo 2000 y 2005.

**Computador.** El coeficiente del modelo revela una relación negativa con la expansión urbana, contrario a la hipótesis planteada teóricamente. Este cambio en el coeficiente puede estar relacionado al nivel de observación de este trabajo, la teoría expone que este efecto se da a nivel de la ciudad; no obstante, en este trabajo se analiza sólo una zona de la ZMVM entre la periferia y la zona de transición, lo que señala que a estos niveles de observación mediante la unidad de observación de AGEB, existe otro efecto, que puede estar relacionado a que personas con mejores condiciones que viven en la periferia viven en AGEB con baja densidad, puesto que viven en viviendas que ocupan mayor territorio o con mayores áreas de recreación.

**Computador (año).** La variable de interacción de computador en los diferentes momentos observados, nos demuestra que existe un cambio en el coeficiente de esta variable para 2005, es decir, que para 2000 por cada punto porcentual que se incrementa la tenencia de computador en una AGEB, la densidad de vivienda

disminuye en 0.255. La variable de interacción nos muestra que el efecto negativo disminuye para 2005, así para este año por cada punto porcentual que se incremente la tenencia de computador en una AGEB, la densidad de vivienda disminuye en 0.103, la diferencia de los coeficientes en los dos años es de 0.151 y fue observado en esta variable.

### Los efectos fijos

—|Tabla 9.

#### Modelo de efectos fijos de densidad de viviendas (2000-2005)

Variables	Coeficientes		T	Sig.
	B	Error típ.		
(Constante)	-8.111	1.637	-4.955	.000
Jefe	.141	.031	4.614	.000
Agua	.043	.013	3.303	.001
Hacinamiento	.105	.033	3.134	.002
Computador	-.271	.096	-2.815	.005
dens_cont	.539	.120	4.483	.000
Año	-.402	.782	-.514	.608
Pcaño	.181	.092	1.959	.052
Explicación del modelo	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.417		0.394	

Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 y conteo 2005 del INEGI

En este modelo, se observa que la variable ficticia relacionada con el cambio en el tiempo del efecto fijo, no mejora en gran medida la explicación de la densidad de viviendas al encontrar que esta variable no es significativa en el modelo (ver tabla 9).

De este modo, el modelo presenta evidencia de la existencia de poca heterogeneidad de los efectos fijos para los años observados, situación que puede relacionarse a que las variables explicativas no alcanzan a tener un efecto significativo en el periodo de tiempo estudiado que son 5 años, y que este efecto se acumula en un mayor espacio de tiempo (ver tabla 9).

## Consideraciones finales

Las tendencias del proceso de urbanización de la ZMVM, llevan a la reflexión sobre el tipo de expansión que se está dando en el área de estudio así como los factores y su dirección. Autores como Corona (1974) señalan que este poblamiento está caracterizado por personas imposibilitadas para adquirir terrenos en el Distrito Federal ante la escasez real y especulativa del suelo; Salazar (1999) enuncia que esta zona es la de niveles de ingresos más bajos de la ZMVM, constituyéndose en el área más grande en donde se ubican las colonias populares con reducidas posibilidades de ascenso económico y movilidad laboral; Graizbord y Acuña (2006) también enuncian que en el oriente predomina una PEA con ingresos relativamente inferiores al promedio de la ZMVM, exponiendo que de esta forma se soporta la idea de denominar al oriente de la ciudad como “pobre”. Ante los anteriores estudios se podría definir al tipo de poblamiento de esta área más cercano a la periurbanización, evidenciado porque en esta periferia de la ZMVM están asentados grupos de población con bajo nivel social que presionan sobre la expansión urbana.

Las características socioeconómicas del área aseguran que el noreste urbano de la ZMVM responde al tipo de poblamiento discutido por algunos autores (descritos en el párrafo anterior) para el oriente de la ciudad de México, donde en resumen categorizan a todo el oriente como la ciudad “pobre”. Esta característica permite definir los procesos urbanos en el noreste de la ZMVM como un tipo de poblamiento periférico característico de ciudades menos desarrolladas, haciendo claridad en que esta posición no puede ser generalizada para toda la ciudad, puesto que cada área puede responder a dinámicas distintas, y que aún en el noreste de la ZMVM puede existir una mezcla entre distintas formas de poblamiento, pero sí se puede concluir que persiste o tiene mayor peso relativo un tipo de poblamiento marginal.

Sobre el crecimiento poblacional y la dinámica espacial, este trabajo constata que aunque se ha dado una disminución de la tasa de crecimiento de la población en el centro de la ciudad, el crecimiento de la población se está concentrando en zonas más alejadas como se advierte en el área urbana del noreste de la ZMVM.

El crecimiento poblacional está relacionado con el saldo neto migratorio positivo en el noreste de la ZMVM, que nos enseña que esta es una zona de atracción de población, principalmente de los residentes en los municipios de la periferia de la ZMVM y en menor medida en el centro, áreas con las que la zona de estudio conserva grandes flujos migratorios y de movimiento de la población ocupada. A manera de conclusión, estos flujos migratorios y de movimientos de la población ocupada, reflejan el grado de interacción que ostenta esta área frente a los otros municipios, y principalmente con la periferia de la ZMVM. Sin embargo, aún existe un alto porcentaje de la población que trabaja en el mismo noreste de la ZMVM, lo que induce a cuestionarse sobre el grado de descentralización de esta área.

Sobre los factores que afectan la expansión urbana de noreste de la ZMVM estas resultan relevantes para comprender la dinámica del área de estudio.

La variable jefe de hogar joven cobra importancia puesto que señala la importancia de los patrones demográficos sobre el crecimiento urbano, interpretando que existe una relación directa entre la expansión urbana y el aumento de los hogares jóvenes. En el contexto de la transición demográfica y los patrones que la acompañan, Brambila (1992) enuncia que la transición demográfica constituye un proceso que responde a una revolución vital y una revolución de la movilidad geográfica, planteando los ciclos urbanos. Ante los resultados encontrados en esta investigación, a través de la relación de los hogares jóvenes con el crecimiento urbano, se trasluce la existencia de esta interacción entre el ciclo vital y de movilidad geográfica, puesto que se aprecia que en la etapa de expansión territorial de la ciudad mediante el aumento de residencias y trabajo en los contornos, y en la etapa en que el crecimiento se transfiere a los centros urbanos más pequeños, no todos los grupos de edad participan de igual forma en la movilidad geográfica, sino que por el contrario estructuras poblacionales jóvenes presentan un mayor efecto sobre la expansión urbana.

A partir de esta conclusión surgen nuevas interrogantes sobre las interacciones entre el ciclo vital y de movilidad geográfica, ante un cuarto ciclo urbano o etapa de metropolitismo que subrayan Sobrino e Ibarra (2008) y que denominan reurbanización o repoblamiento, caracterizado porque el centro de la ciudad vuelve a presentar crecimiento poblacional. En este contexto, las preguntas que se plantean son: ¿qué población?, ¿de qué rango de edad? y ¿de qué localización geográfica? la poblará el centro de la ciudad en caso de que se produzca esa cuarta etapa. Esta reflexión aporta evidencia para recomendar que el tema de la transición demográfica sea abordado desde una mayor interacción entre el ciclo vital y los patrones de urbanización.

a variable disponibilidad de agua presentó una relación directa con la expansión urbana para 2000 y 2005; relación que evidencia las conclusiones denotadas por Sobrino e Ibarra (2008), quienes señalan que la homogenización de mejoras en los servicios ha influido sobre los patrones de urbanización de la ciudad.

La relación del acceso a servicios con el proceso de expansión urbana puede evidenciar dicotomía sobre la dirección de los efectos, originando confusión sobre cuál es la causa y cual el efecto; sin embargo, para el caso de la variable de servicios construida en este trabajo, se hace énfasis en que se trata de una buena prestación de servicios, es decir, la disponibilidad de agua de la red pública, diferenciándola de viviendas donde los servicios son adquiridos por los hogares de manera improvisada o precaria, como son el abastecimiento de agua de pipa, pozo, o rio, entre otros. De este modo, la relación entre las variables nos indica que ante el aumento de viviendas con mejor prestación de servicios se dará un aumento de la expansión urbana. De igual manera, la dirección del efecto parte desde los postulados teóricos que señalan la incidencia que tiene

la accesibilidad a servicios sobre la expansión urbana; no obstante, es preciso tener en cuenta que ante la certeza de relación directa de estas variables, no se puede pensar que para controlar o disminuir el proceso de expansión urbana de la ciudad se deba disminuir la accesibilidad a servicios en la periferia, puesto que los procesos de poblamiento marginales característicos de esta zona, presentan cierta dinámica autónoma, en donde la disminución de accesibilidad a servicios puede que no tenga el efecto esperado sobre la expansión, sino que por el contrario se dé un tipo de expansión donde la población tenga peores condiciones de vida y mayores riesgos. Esta reflexión invita a futuras investigaciones que indaguen sobre las condiciones de vida en las periferias que presentan expansión, cuestionándose sobre las condiciones institucionales, sociales, geográficas y de política pública que inciden en que la población de estas áreas vivan mejor.

La variable densidad de viviendas permitió comprobar la existencia de una relación lineal directa en el comportamiento entre las AGEBS que comparten un contorno; de hecho, en comparación con las otras dos variables explicadas en el modelo, esta es la que tiene un mayor efecto sobre la densidad de viviendas. Relación que indica que ante una AGEB con densidades demasiado altas, esta presiona a que las nuevas viviendas se desborden hacia las AGEBS vecinas en donde resulta relativamente más fácil abastecerse de economías de escala para la dotación de servicios, transporte, lugares de abastos de bienes o acceder a seguridad entre otros. Los resultados obtenidos en este trabajo evidencian la presencia de interacción espacial al nivel de observación de AGEBS y justifican la inclusión de variables de este tipo en los análisis relacionados con la expansión urbana, donde la exclusión de esta interacción puede llevar a que esta variable se presente como un problema de autocorrelación espacial.

Para las variables que pierden su efecto en las observaciones transversales en el tiempo, esta consecuencia se encuentra relacionada con la existencia de cotas máximas en sus valores y su direccionalidad continúa de aumento en el tiempo: para la variable jefes de hogar su tendencia está relacionada con el ciclo de vida que muestra tendencia al aumento de la edad de la población, y para la variable de servicios se encuentra relacionado con las mejoras homogéneas de su prestación en el tiempo. Característica que señala que las variables explicativas expuestas en este trabajo presentan su efecto en la etapa inicial del proceso de urbanización de las zonas periféricas, hasta que se alcanzan las cotas máximas enunciadas, que generalmente se da en las zonas con mayor urbanización.

Contrastando la hipótesis de existencia de diferencias significativas entre los efectos entre 2000 y 2005, el modelo de datos panel indica que estas diferencias en el tiempo no presentan un gran efecto en la explicación de la expansión urbana. Del modelo de datos panel surgen dos nuevas variables: hacinamiento y computador.

En síntesis, esta investigación permite el análisis del fenómeno de la expansión urbana a niveles de agregación local, que como enuncia Ramírez (2007) permite

identificar a esta escala la coexistencia y diversidad de los procesos. Que para este trabajo permitió definir un grupo de factores que en otras escalas pueden presentar una relación distinta.

## Notas y Citas

- (1) Este artículo corresponde al trabajo de tesis para obtener el grado de Maestro en Población y Desarrollo de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Sede México de Janwar Yesid Moreno Cortés, trabajo dirigido por el investigador y profesor Virgilio Partida Bush. Para obtener el documento completo ingresar a la dirección electrónica: <http://flacsoandes.org/dspace/handle/10469/2817>.
- (2) México se divide en 31 estados y el Distrito Federal, en conjunto denominados entidades federativas. Los estados se dividen en municipios y el Distrito Federal en delegaciones. La ZMVM comprende a todo el Distrito Federal, 59 municipios del Estado de México y el municipio de Tizayuca en el Estado de Hidalgo.
- (3) En el apartado 3 se definen las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB).
- (4) Para conocer el proceso de agregación de las AGEB acceda al anexo No. 2 del documento de tesis en la dirección electrónica: <http://flacsoandes.org/dspace/handle/10469/2817>.

## Bibliografía

- Brambila, C. (1992). Urbanización: tendencias e interpretaciones. En C. Brambila, *Expansión urbana en México* (págs. 81-122). México: El Colegio de México.
- Caldwell, J. (1976). Toward a restatement of demographic transition theory. *Population and development review*, Vol. 2, No. 3/4, 321-366.
- CEPAL. (2005). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2005*. ECLAC.
- CIAT. (2003). *CIAT*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2009, de <http://gisweb.ciat.cgiar.org>
- CONAPO. (2009). Anexo C Metodología de estimación del índice de marginación urbana 2005. En CONAPO, *Índice de marginación urbana 2005* (págs. 219-235). México: CONAPO.
- Corona, A. (1974). *La economía urbana ciudades y regiones mexicanas*. México: Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas.
- Dear, M., & Flusty, S. (1998). Postmodern urbanism. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 88, No. 1, 50-72.
- Delgado, J., Galindo, C., & Ricárdez, M. (2008). La difusión de la urbanización o cómo superar la dicotomía rural-urbana. En J. Delgado, *La urbanización difusa de la Ciudad de México. Otras miradas sobre un espacio antiguo* (págs. 43-74). México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Finkel, S. (1995). *Causal analysis with panel data*. Thousand Oaks: Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 3-21.
- Graizbord, B., & Acuña, B. (2006). Movilidad residencial en la ciudad de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 291-335.
- INEGI. (2010). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10215&c=16851&s=est>
- INEGI. (2008a). México. En INEGI, *México y sus municipios* (págs. 119-132). Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. (2008b). *Perfil Sociodemográfico de los Estados Unidos Mexicanos*. Aguascalientes: INEGI.
- Katzman, M. (1974). The Von Thunen paradigm, the industrial-urban hypothesis, and the spatial structure of agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 56, No. 4, 683-696.
- Lezama, J. (2005). *Teoría social, espacio y ciudad*. México, D.F.: El Colegio de México, A.C.
- ONU. (2001). *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies*. Nueva York: ONU.
- Partida, V. (2003). Aspectos demográficos de la urbanización. En C. N. Población, *La situación demográfica de México, 2003* (págs. 17-26). México: CONAPO.
- Partida, V., & Anzaldo, C. (2003). Escenarios demográficos y urbanos de la zona metropolitana del valle de México. En C. N. Población, *La situación demográfica de México, 2003* (págs. 41-62). México: CONAPO.
- Pérez, E. (2006). Dinámica demográfica y espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México. En M. Cruz, *Espacios metropolitanos 2 población, planeación y políticas de gobierno* (págs. 15-46). México: Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana.

- Ramírez, B. (2007). Del suburbio y la periferia al borde: el modelo de crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). *L' Ordinaire Latino-américain*, 69-89.
- Salazar, C. (1999). Marco conceptual del uso cotidiano del espacio urbano en la zona metropolitana de la ciudad de México y en las colonias seleccionadas. En C. Salazar, *Espacio y vida cotidiana en la ciudad de México* (págs. 59-96). México: El Colegio de México.
- Shlomo, A., Stephen, c., Sheppard, & Civco, D. (2005). *The dynamics of global urban expansion*. Washington D.C.: Transport and Urban Development Department the World Bank.
- Sinclair, R. (1967). Von Thunen and urban sprawl. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 57, No. 1, 72-87.
- Sobрино, J., & Ibarra, V. (2008). Movilidad Intrametropolitana en la ciudad de México. En C. Figueroa, *El dato en cuestión. un análisis de las cifras sociodemográficas* (págs. 161-205). México, D.F.: El Colegio de México, centro de estudios demográficos, urbanos y ambientales.
- Suárez, M., & Delgado, J. (2007). La expansión urbana probable de la ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativas para el año 2020. *Estudios demográficos y urbanos*, Vol. 22, No. 1 (64), 101-142.
- Thomas, J., Nechyba, & Randall, P. (2004). Urban sprawl. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 4 , 177-200.
- UNEP. (2000). *Perspectivas del medio ambiente mundial. Geo-3*. Obtenido de <http://www.unep.org/geo/geo3/spanish/pdfs/prelims.pdf>
- UNFPA. (2007). *Liberar el potencial del crecimiento urbano*. UNFPA. Obtenido de HYPERLINK "http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/" <http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/>
- Unikel, L. (1975). *Densidad de población y urbanización*. La habana: INSTITUTO CUBANO DEL LIBRO.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.