



**FLACSO**  
MÉXICO

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

SEDE ACADÉMICA MÉXICO

Maestría en Población y Desarrollo

VIII (Octava) promoción

2008-2010

FACTORES QUE AFECTAN LA EXPANSIÓN URBANA  
DEL NORESTE DE LA ZONA METROPOLITANA  
DEL VALLE DE MÉXICO (2000 – 2005)

Tesis para obtener el grado de Maestro en Población y Desarrollo

Presenta:

Janwar Yesid Moreno Cortés

Director de Tesis:

Dr. Virgilio Partida Bush

Seminario

Distribución Territorial de la Población y Medio Ambiente

México D.F., Agosto 2010

Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca otorgada por la Secretaria de Relaciones Exteriores del Gobierno de México

## Dedicatoria

Terminados mis estudios del bachillerato, cargado con todas las inquietudes sobre el mundo, y sobre el que hacer de la vida dentro de las limitaciones económicas e institucionales, donde se presentan pocas oportunidades, y lo más fácil para los jóvenes de bajo estrato social es pertenecer a la maquinaria de guerra del país (Colombia). Como toda una aventura fue iniciar una carrera universitaria, donde el ánimo y la inspiración de amigos y docentes me impulsaron a seguir adelante, culminar y quedar con sueños sobre mi país, mi región, mi ciudad ideal, esa idea de poder contribuir con el conocimiento en la generación del cambio, me dejo esa sed de conocimiento y seguir buscando solución a preguntas sobre los problemas sociales, motivándome a culminar esta maestría.

Pero esta gran aventura no la realice solo, siempre había alguien que hacía de capitán, otros que movían el timón, que izaban las velas, para poder llegar a este puerto en el que me encuentro hoy. Dedico este trabajo a Dios, el capitán de esta gran aventura, a mi madre que está en la totalidad de este barco, a mis hermanas, a mi padre, a mis familiares, los que nunca me dejaron a la deriva, aun cuando vuelva y parta.

## **Agradecimientos**

Mis sinceros agradecimientos para mi director de tesis el Dr. Virgilio Partida Bush, por su apoyo no solo académico, sino también, por sus comentarios y anécdotas que enriquecen la relación estudiante – profesor. A los lectores de este trabajo, Manuel Suarez y Cesar Garcés, por sus precisiones y aportes. A Fernando Saavedra por los aportes, aclaraciones y seguimiento en este proceso de investigación. A los profesores de la Maestría en Población y Desarrollo, quienes me enriquecieron con todos sus aportes académicos.

Mis agradecimientos para Dorothy Okumura, quien trabajó arduamente para que culmináramos esta etapa, con un apoyo que estaba más allá de lo administrativo, y alcanzaba un apoyo moral en todos nosotros. A el personal de Biblioteca, espacio donde se desarrollo gran parte de la investigación, puesto que era un sitio ameno y agradable, por el grupo de trabajo que estaba en este lugar.

Agradecimiento a mis amigos porque estuvieron como apoyo moral en muchos momentos duros. Agradezco a México, este país que me abrió las puertas, sus espacios y principalmente a su gente amable y querida, que lograron que la estancia fuera grata.

## **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, a través de dos modelos estáticos de regresión lineal múltiple para cada corte en el tiempo y el modelo de datos panel. 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. El modelo panel 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.

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

## **Abstract**

This research aims to assess explain factors of the expansion of urban area in the northwest of the Mexico City Metropolitan Zone during the period 2000-2005. The study identifies and evaluates explanatory variables of urban expansion by AGEB (basic geographical unities) and estimates the effect on the dynamics of those variables through two multiple linear regression static models for 2000 and 2005 and one data panel model. The results identified 3 variables related straight to the urban expansion in 2000 and 2005, they are: I) young householders, II) water supply in the house and III) density contour. The panel model adds two variables: IV) overcrowding and V) computer in the house, and only the coefficient of the last changes over time. This study provides evidence for include other dimensions of the demographic transition and spatial interaction in the analysis of urban expansion.

**Keywords:** urban expansion, urban growth, urban structure.

## Índice

Resumen.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1.1. Marco teórico de la expansión urbana .....	10
1.1.1. Primeros planteamientos teóricos .....	11
1.1.2. El modelo económico de la estructura espacial urbana.....	14
1.1.3. Otros modelos económicos .....	17
1.1.4. Nuevos enfoques.....	18
1.2. Cambio demográfico e implicaciones en la expansión urbana.....	22
1.3. Conceptos y definiciones urbanas de la ciudad de México .....	24
1.4. La dinámica urbana de la ciudad de México .....	26
1.4.1. Periodos.....	27
1.4.2. La región oriente de la ZMVM .....	31
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2.1. Características socioeconómicas de la población urbana del noreste de la ZMVM..	33
2.1.2. Características demográficas .....	38
2.1.3. Características de la vivienda .....	49
<b>CAPÍTULO 3</b>	
3.1. Diseño metodológico .....	57
3.1.1. Modelos utilizados .....	60
3.1.1. Instrumentación de las variables .....	63
<b>CAPÍTULO 4</b>	
4.1. Resultados: modelación de factores que afectan la expansión urbana en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM .....	71
4.1.1. Resultados del modelo transversal.....	72
4.1.2. Resultados modelos de datos panel .....	75
CONSIDERACIONES FINALES .....	80
BIBLIOGRAFÍA .....	86
Anexos .....	90

## Índice de cuadros

Tabla 1 Efectos del aumento de la expansión urbana a través de diferentes ramas del conocimiento .....	4
Tabla 2 Hipótesis concernientes a la estructura espacial urbana derivadas del modelo económico estándar .....	17
Tabla 3 Resumen de los planteamientos teóricos.....	20
Tabla 4 Indicadores demográficos seleccionados de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM.....	40
Tabla 5 Tasa anual de crecimiento poblacional, de viviendas ocupadas y diferencia en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000-2005) .....	41
Tabla 6 Distribución de la población de 5 años y más de edad según lugar de residencia en 1995, que reside en el 2000 en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM .....	43
Tabla 7 Distribución porcentual de la población económicamente activa en las AGEB urbanas de la ZMVM, estado de México y Distrito Federal 2000 .....	47
Tabla 8 Distribución porcentual de las viviendas particulares según material predominante en pisos en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000 – 2005) .....	50
Tabla 9 Población y AGEB por tipo y tamaño de localidad (2005).....	59
Tabla 10 Resumen de variables y relación en el modelo de expansión urbana de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM .....	70
Tabla 11 Variables significativas en el modelo de regresión lineal múltiple.....	72
Tabla 12 Modelo de densidad de viviendas en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2000) .....	75
Tabla 13 Modelo de densidad de viviendas en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2005) .....	75
Tabla 14 Modelo panel total.....	76
Tabla 15 Modelo mínimo cuadrático con variables ficticias.....	76
Tabla 16 Modelo de efectos fijos de densidad de viviendas en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2000-2005) .....	79

## Índice de gráficas

Gráfico 1 Porcentaje de población, territorio y densidad bruta (en hectáreas) por municipio de las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005) .....	34
Gráfico 2 Estructura porcentual de la población de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2005) .....	38
Gráfico 3 Porcentaje de personas por categorías educativas en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005).....	42
Gráfico 4 Inmigración, emigración y saldo neto migratorio en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000).....	44
Gráfico 5 Inmigración, emigración y saldo neto migratorio por municipio en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000).....	45
Gráfico 6 Distribución porcentual de la población según condición de actividad en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM, Estado de México y Distrito Federal (2000) .....	46
Gráfico 7 Distribución porcentual de la población ocupada en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según grupos de ingresos por trabajo en salarios mínimos (2000) .....	47
Gráfico 8 Distribución porcentual de la población ocupada por sector económico en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000) .....	48
Gráfico 9 Distribución porcentual de la población ocupada que reside en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según lugar de trabajo (2000) .....	49
Gráfico 10 Distribución porcentual de las viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, agua entubada, servicio sanitario y drenaje en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM.....	52
Gráfico 11 Distribución porcentual de las viviendas particulares propias y no propias según situación de tenencia en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000).....	53
Gráfico 12 Distribución porcentual de bienes en las viviendas particulares de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2000 – 2005) .....	55
Gráfico 13 Distribución porcentual de las viviendas particulares en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según clase de vivienda (2000 – 2005) .....	66

## Índice de esquemas

Esquema 1 Modelo económico de la estructura espacial urbana .....	16
---	----

## Índice de Mapas

Mapa 1 Densidad de vivienda por hectárea en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005)	36
Mapa 2 Desviación estándar de la densidad de vivienda por hectárea en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005).....	37
Mapa 3 Municipios del noreste de la ZMVM y AGEB urbanas seleccionados como área de estudio (2005) .....	58

# 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)<sup>1</sup>. Así, como es este el espacio donde esta población se provee servicios, albergue, empleo, educación, tecnología, actividades culturales, y es el lugar donde se reproducen un gran número de relaciones sociales y económicas (UNEP 2000)<sup>2</sup>.

En el contexto de América Latina el fenómeno de la urbanización también ha cobrado relevancia por su magnitud e implicaciones, en América Latina 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)<sup>3</sup>. 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)<sup>4</sup>, aumentando considerablemente la población urbana, que se espera para el año 2030 alcance el 82.8% de la población total (CEPAL 2005).

El alto porcentaje de población viviendo en las áreas urbanas, da cuenta de un fenómeno dinámico, resultado de múltiples causas. Los determinantes próximos del crecimiento urbano pueden ser agrupados dentro de tres categorías: 1) el crecimiento natural de la población urbana; 2) el crecimiento social, la migración interna (rural-urbana y urbana-rural) e internacional, y 3) la redefinición de los límites del área urbana a través de la anexión de zonas contiguas generalmente conurbadas (Kasarda y Crenshaw 1991). El proceso de expansión de las áreas urbanas, presenta como hecho general el crecimiento absoluto y relativamente más lento de la población en la zona central de la ciudad y

---

<sup>1</sup> Fondo de población de las Naciones Unidas.

<sup>2</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

<sup>3</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

<sup>4</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical.

disminución de la densidad de población a distancias más alejadas del centro, acompañado de la urbanización rápida de las coronas periféricas o la aparición de nuevas zonas urbanas, estos fenómenos de crecimiento y expansión pueden asumir las siguientes modalidades: I) a través de la ampliación o variación del radio de desplazamiento de personas por razones de trabajo, II) la casi contigüidad de dos o más áreas urbanas importantes que puede conducir a considerarlas en conjunto (Corona 1974).

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. La incapacidad para dotar a la población de servicios e infraestructura por parte de los gobiernos, acompañada de una rápida expansión urbana, propicia cambios en la distribución interna de la población y las actividades económicas, se da una relocalización de grupos sociales, donde los de mayor ingreso buscan una mejor ubicación e incide negativamente en los grupos de población más pobres, quienes presentan menor capacidad para dotarse de los servicios necesarios y de capacidad de movilización, lo que generalmente los lleva a agruparse en determinados lugares que no presentan las mejores condiciones (Sobrino e Ibarra 2008). UNEP (2000) plantea como posible causa de esta situación el fracaso de los mercados inmobiliarios para satisfacer las necesidades de los grupos de bajos ingresos en los países subdesarrollados, llevando a esta población a asentarse en tierras marginales, tanto en las ciudades como en sus respectivas periferias, algunas veces en zonas de riesgo o carentes de servicios básicos. Las tierras marginales definidas desde una óptica funcional, son espacios que no están integrados a la estructura moderna de la ciudad o a su actividad fundamental (Ramírez 2007). Entendiendo a una ciudad con estructura moderna a aquella que cumple con los elementos mínimos para habitarla desde lo particular (la vivienda) a lo general (el barrio), elementos como la vivienda con servicios, actividades productivas sectorizadas, espacios para la recreación y medios de transporte.

La ciudad de México, 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, donde existió una etapa de mayor influencia del crecimiento social y otra de mayor importancia del

crecimiento natural. Basado en información censal, se observa que los habitantes de la actual zona metropolitana del valle de México (ZMVM) se cuadruplicaron entre 1950 y 1980, mientras los del resto del país solo 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). Las zonas metropolitanas se refieren al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad con más de 50 mil habitantes, cuyas funciones y actividades rebasan el límite del municipio que lo contenía, incorporando a municipios vecinos (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2007)<sup>5</sup>.

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, y otras características, y que se extienden en forma más o menos continua (Pérez 2006). La expansión del área urbana puede presentar diferentes contextos; puede envolver grupos de población y de actividades en la marginalidad urbana o puede tomar la forma de comunidad planeada con conexión al centro de la ciudad y servicios (UNFPA 2007).

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).

Sobre los beneficios y problemas que trae consigo este patrón de ocupación, existe un gran debate desde diferentes ramas del conocimiento, denotando puntos a favor y en contra de ciudades con altas o bajas densidades de población; dentro de este debate se encuentran los modelos orientados a los individuos que señalan el efecto negativo del aumento de las densidades de población, y por otra parte los modelos orientados a los sistemas que señalan

---

<sup>5</sup> Secretaría de Desarrollo social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

los efectos positivos del aumento de las densidades de población, a continuación la Tabla 1 presenta de manera resumida la clasificación de efectos observados desde diferentes ramas del conocimiento, ejercicio expuesto por Newman y Hogan (1981).

**Tabla 1 Efectos del aumento de la expansión urbana a través de diferentes ramas del conocimiento**

<b>Modelos orientados a los individuos o humano</b>				
<b>Rama</b>	<b>Modelos</b>	<b>Efecto</b>	<b>Ef.</b>	
<b>Etología</b>	Patología fisiológicos	Provoca mayor estrés fisiológico.	Negativos	
	Territorialidad	Causa mayor agresión por el incremento en la violación de territorios.		
<b>Sociología</b>	Trastorno social	Conduce a mayores trastornos sociales tales como el crimen, suicidio y consumo de drogas.		
	Salud pública	Es nocivo para la salud de los habitantes, debido a la gran probabilidad de infección, menos aire y luz.		
	Pérdida de valores rurales	Desaparece los valores benéficos de los estilos de vida rurales que puedan existir aun en las ciudades.		
<b>Psicología</b>	Espacio personal	Produce estrés psicológico por la más frecuente violación del espacio personal.		
	Hacinamiento	Conduce al hacinamiento con efectos negativos sobre la conducta.		
<b>Modelos orientados a sistemas o modelos físicos</b>				
<b>Ecología</b>	Sistemas ecológicos	Disminuirá el impacto ambiental.		Positivos
<b>Historia</b>	Histórico descriptivos	Favorece el transporte público en la ciudad y promueve caminar en la ciudad en lugar del uso de automóvil.		
<b>Economía / Geografía</b>	Gradiente de densidad	Provee acceso a costos de transporte más económicos, particularmente la energía.		
<b>Ingeniería del transporte</b>	Simulación y prescripción empírica	Promueve el uso del transporte público, viajes cortos en automóvil, fomenta andar en bicicleta y caminar, ahorro de energía, disminuye los costos de infraestructura y mejora la calidad ambiental.		

Fuente: (Newman y Hogan 1981)

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. De este modo, podemos dar cuenta de la magnitud de la urbanización y las consecuencias que ella conlleva si se dan condiciones de falta de administración eficaz, planeación eficiente y políticas urbanas no coherentes, por lo que resulta relevante conocer de manera profunda los procesos de expansión urbana, permitiendo a los servidores públicos y planificadores tomar decisiones acertadas sobre los acelerados cambios del área urbana.

Las dimensiones de la ciudad de México reafirman la relevancia de mantener una política activa que permita suministrar las demandas en servicios e infraestructura, puesto que nos estamos refiriendo a más de un quinto de la población mexicana. Según SEDESOL, CONAPO e INEGI (2007) la planeación, coordinación y administración metropolitana son instrumentos clave para incidir positivamente en el patrón de organización espacial, en el ordenamiento del territorio y en la sustentabilidad, llevando a las ciudades a ser más competitivas. Por el contrario, gobiernos no preparados para la rápida expansión urbana, incapaces de ofrecer vivienda suficiente y servicios básicos, acompañan este crecimiento urbano con el aumento de pobreza y la marginación de grupos de la población.

Es así como esta investigación resulta relevante para comprender el fenómeno de la expansión urbana y los mecanismos con que opera, así como evaluar variables que estén relacionadas con este fenómeno, el conocimiento más profundo de este tema puede ser de utilidad para los planificadores de la ciudad de México o los hacedores de políticas públicas dentro de esta, porque dotará de criterios de selección acertados sobre un uso eficiente de los recursos, por medio del conocimiento a priori de la incidencia que tendría la dirección de las políticas sobre los grupos sociales.

De igual manera, este trabajo permite corroborar de manera empírica los planteamientos teóricos sobre la ciudad y su expansión, así como servir de sustento teórico para nuevos planteamientos teóricos, principalmente relacionados con las ciudades Latinoamericanas. La aplicación de esta investigación y sus resultados en una de las urbes más importantes en Latinoamérica permitirá plantear nuevas preguntas de investigación, tanto para la ciudad de México como para las ciudades Latinoamericanas.

Sobre la ciudad de México existen múltiples estudios que buscan dar explicación de las características que presenta el proceso de crecimiento de esta gran urbe, sobre su expansión urbana y sus patrones demográficos. De este modo, existen trabajos como el de Sobrino e Ibarra (2008) cuyo propósito fue analizar la movilidad intrametropolitana en la zona metropolitana de la ciudad de México por el cambio de lugar de residencia y los movimientos por motivo de trabajo. También Sobrino (2006) busca dar explicación de los patrones de dispersión intrametropolitana en la ciudad de México. Graizbord y Acuña (2006) buscan dar explicación de por qué las unidades familiares deciden cambiar su lugar de residencia en el espacio metropolitano.

Otros trabajos como el de Partida y Anzaldo (2003) realizan proyecciones sobre la dirección hacia donde se llevará el crecimiento urbano, bajo algunos escenarios, mostrando que es en la periferia donde se presentan las tasas de crecimiento poblacional más altas, así como en la zona de transición se presenta una tendencia ascendente al mayor dinamismo demográfico y se revela que esta zona comienza a dar muestras de un eventual proceso de conurbación<sup>6</sup>. Para catalogar a una zona como periférica o de transición dentro de la zona metropolitana, se utilizó el criterio de integración funcional expuesto por Partida y Anzaldo (2003) (ver Anexo 1), que hace referencia a los movimientos de la población ocupada entre los municipios desde el lugar de su residencia al lugar de trabajo, tomando como referente los flujos de integración funcional con las delegaciones centrales, como municipios periféricos fueron categorizados los municipios que cumplen con el criterio la integración funcional y de contigüidad territorial con las delegaciones centrales, cierto nivel de población agrícola máxima y un cierto nivel de densidad poblacional.

Para el caso de la ciudad de México la investigación de Suarez y Delgado (2007) busca identificar los espacios que serán habitados en el contexto de la dinámica de la ciudad de México, mediante la localización de las áreas geográficas donde se daría el crecimiento urbano de la ciudad hacia el año 2020, sobre la base de tres escenarios de crecimiento poblacional, lo que arroja como resultado la estimación de probabilidades de urbanización de la ciudad y la posible expansión urbana de ésta, explicada por un grupo de variables

---

<sup>6</sup> La Ley de Asentamientos Humanos de 1993 define una conurbación como la contigüidad física y demográfica que forma o tiende a formar dos o más centros de población

sociales, económicas y espaciales. Para el estudio de Suárez y Delgado (2007) algunas variables independientes fueron observadas a niveles de agregación municipal, que no permitieron percibir algunas diferencias a niveles más desagregados, como el caso de las áreas geo-estadísticas básicas (AGEB). El nivel observación municipal puede llevar consigo a un mayor impacto de la autocorrelación espacial.

Los anteriores trabajos presentan gran relevancia al dar cuenta de las interacciones que transforman la ciudad, así como aportan justificación de la importancia del tema, señalando que resulta relevante el conocimiento de las relaciones entre los factores que afectan a la expansión urbana a menores niveles de agregación. Por lo tanto, como plantea Ramírez (2007) es necesario reflexionar sobre metodologías más específicas que permitan identificar a escala local la coexistencia y diversidad de los diferentes procesos que se están desarrollando. Así, este trabajo se enmarca en buscar explicaciones al fenómeno de la urbanización, mediante unidades de análisis que permitan observar procesos con menores niveles espaciales que incluyan aquellas relaciones particulares a ciertos grupos sociales reunidos en un área geográfica más pequeña.

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?.

Mediante el análisis de las características socioeconómicas de la población asentada en esta zona, se pudo identificar que los patrones de los procesos urbanos de esta área responden a la tendencia de un tipo de poblamiento periférico característico de ciudades menos desarrolladas, argumentos expuestos en el capítulo 2.

Para dar respuesta a estas preguntas se utilizó información censal del año 2000 y del conteo del 2005, en el capítulo 3 de este trabajo se presenta la metodología usada para generar dos

modelos estáticos de regresión lineal múltiple para cada corte en el tiempo, donde se usó 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, asociadas a 1) el nivel social, 2) características demográficas, 3) características de la vivienda, 4) disponibilidad de servicios y 5) relación espacial. 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.

En el capítulo 4 se desarrolló el modelo de regresión lineal múltiple planteado para el año 2000 y 2005, a través de una regresión con el método stepwise, donde la decisión de inclusión de las variables explicativas es un proceso automático de iteración que está basado en la explicación que cada variable independiente puede aportar en el cambio de la varianza de la variable explicada. Del proceso stepwise quedaron en el modelo transversal final aquellas variables independientes que resultaron significativas para los dos periodos de tiempo. Del que se excluyeron las variables de nivel social y de características de la vivienda porque no presentaron una relación lineal con la variable explicada para los dos años de observación, denotando que estas variables no ejercen un efecto por lo menos lineal sobre la densidad de viviendas en los dos momentos. Los resultados del modelo señalaron 3 variables que tienen una relación lineal directa significativa con el fenómeno de la expansión urbana, estas son: I) los hogares jóvenes, II) disponibilidad de agua en la vivienda y III) la densidad del contorno. Este grupo de variables permitió señalar factores relevantes para dar explicación del porque se dio la expansión urbana en el área urbana del noreste de la ZMVM y observar una relación positiva de estas con el fenómeno de estudio.

Con el modelo de datos panel se pudo evidenciar la baja heterogeneidad en el tiempo del efecto de las observaciones sobre la expansión urbana, tanto de efectos fijos para todas las AGEB en el tiempo así como para los efectos entre cada AGEB en el tiempo, señalando que el efecto de las variables explicativas sobre la expansión urbana no presentó cambios significativos entre el año 2000 y 2005. El modelo de datos panel permite obtener dos variables más que el modelo transversal, las que presentan un efecto significativo sobre la expansión urbana, estas variables son IV) hacinamiento y V) computador; esta última

variable presenta un cambio significativo de su coeficiente para el año 2005, señalando que este es el único coeficiente que cambia en el tiempo.

# CAPÍTULO 1

## 1.1. Marco teórico de la expansión urbana

En algunos planteamientos teóricos, el crecimiento urbano se encuentra enmarcado 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 encuentran altamente relacionados, presentan connotaciones distintas y responden a causas con algún grado de diferencia.

De este modo, 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, es decir, la expansión del área urbana. Sin embargo, estos tres fenómenos se encuentra imbricados y con regularidad, la explicación del fenómeno de la expansión del área urbana se encuentra 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, Nechyba y Randall (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, Nechyba y Randall 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, otra característica diferencial de las dos zonas es que en las zonas periurbanas se localizan múltiples actividades económicas, a diferencia de la suburbana.

### **1.1.1. Primeros planteamientos teóricos**

Entre los primeros planteamientos teóricos que se hace mención a temas referentes a patrones de la expansión 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 sitúa 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 preocupación primaria del enfoque teórico de Von Thunen era descubrir y examinar las leyes que gobiernan los patrones de uso de la tierra agrícola, su análisis tuvo como conclusión que los patrones de uso de la tierra dependían de la competencia de varios tipos de agricultura por el uso de la tierra y el factor que intermediaba en la competencia es la renta económica – definida como el retorno de inversión en la tierra -, en pocas palabras, la renta podría ocasionar ofertas más altas por la tierra y desplazar a otros usos. En el modelo de Von Thunen el costo del transporte es un factor determinante de la renta económica, porque este se incrementa con la distancia, de este modo, este autor realizó una variación espacial a la renta económica, es decir, la renta económica de una u otra tierra puede ser expresada como una función de la distancia del mercado (Sinclair 1967).

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, si no que, se presenta también entre los usos urbanos del espacio dentro la ciudad, así como, en la competencia entre los usos urbanos y agrícolas.

Sinclair (1967) expone un trabajo sobre los patrones de uso de la tierra agrícola tomando consideraciones del trabajo de Von Thunen para analizar su aplicabilidad en las áreas urbanas, este autor concluye, que este planteamiento teórico opera aun 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. El autor se pregunta cuales son los patrones que definen el comportamiento en zonas de mayor complejidad como son las áreas urbanas, así expone que la naturaleza de la expansión urbana está determinada por fuerzas, de las cuales enuncia que las más básicas son:

- 1) La diferencia entre el precio de las tierras urbanas y rurales.
- 2) La facilidad de movilización ofrecida a los usuarios de la tierra por los modernos medios de transporte, y
- 3) Los deseos y juicios de los seres humanos.

De las anteriores fuerzas enunciadas, Sinclair (1967) considera que la primera es la más importante en el análisis, puesto que hay un ambiente de expectativas asociada con las tierras rurales cercanas a las áreas urbanizadas. Finalmente, este autor hace una crítica al patrón circular idealizado por Thunen, el cual se encuentra perturbado por algunos factores como; 1) falta de fundamentos de la existencia del estado hipotético de uniformidad y simplicidad de la tierra, 2) la expansión urbana tiende a ser caótica, 3) los patrones de agricultura resultan más dinámicos, y 4) la naturaleza desigual del crecimiento en los patrones de agricultura.

Otros planteamientos teóricos hicieron uso del modelo básico de Von Thunen acuñándole algunas consideraciones, y conformando corrientes teóricas en torno a los nuevos planteamientos. Una de las más importantes corrientes es denominada la *Escuela*

*Ecologista Clásica de Chicago*, la que toma métodos de las ciencias naturales y sociales para buscar dar explicación a los fenómenos urbanos en un contexto de alto crecimiento poblacional y crecimiento económico dentro de las ciudades.

Dentro de las filas de la escuela ecologista de Chicago encontramos múltiples autores que en común presentan algunas características similares en sus planteamientos teóricos. 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. Bajo este enfoque, la ciudad se presenta como el espacio de la competencia de individuos por acceder a los círculos concéntricos donde el más fuerte se ubica más cerca del centro de la ciudad, y con ello explica el crecimiento de la ciudad y su diferenciación centro – periferia. 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 a 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. De este modo, la organización espacial resulta de la planificación urbana, la que resulta un arma ideológica mediante la cual se impone la voluntad del centro sobre los grupos de poder de las periferias (lucha de clases), así, la organización espacial para la escuela francesa de sociología urbana no puede ser entendida solamente como la expresión de la estructura económica, sino también como expresión de la estructura institucional de una sociedad.

### 1.1.2. El modelo económico de la estructura espacial urbana

Desde la perspectiva de la economía se han realizado algunos aportes para entender el fenómeno urbano. Desde Max Weber que realiza el análisis de los asentamientos humanos desde la perspectiva de la función económica, hasta la actualidad que se ha profundizado en el análisis de lo urbano desde el método científico de la economía. A continuación, se expondrá una síntesis del modelo económico de estructura espacial urbana, enunciado por Shlomo y otros (2005), este modelo es uno de los relativamente más desarrollados. El modelo 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 varia con la distancia  $p(x)$ . Los hogares asignan su ingreso y seleccionan la más preferida combinación 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

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

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:

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

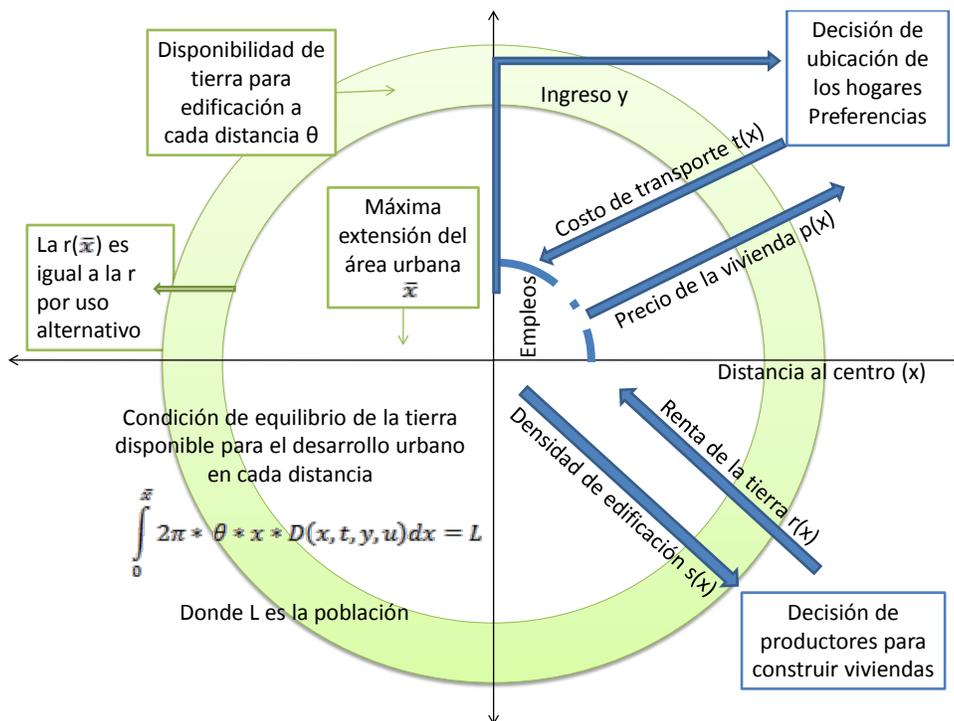
Finalmente, el equilibrio requiere que todos los hogares se acomoden en el área urbana. Si  $\theta$  representa la parte de tierra disponible para el desarrollo en cada distancia, esta es garantizada por la siguiente condición de equilibrio:

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

Otro componente de la estructura espacial urbana analizado en el modelo económico, es la decisión de localización que toman las empresas dentro de la ciudad. La decisión de ubicación de las empresas está basada en la mejor combinación entre la distancia a los consumidores de productos de la empresa, donde el mayor número de consumidores se encuentra cerca al centro de la ciudad, donde hay una mayor densidad de edificación, lo que presiona a las empresas a ubicarse más cerca al centro, por otra parte, las empresas buscan la disminución de los costos de transporte manteniendo una menor distancia a los suministros de materias primas, que se encuentran alejados del centro de la ciudad, esto presiona para que las empresas se ubiquen en lugares más alejados del centro, de este modo las firmas basan su decisión de ubicación basados en su función de costos y la distancia a los mercados (Alonso 1972).

El anterior planteamiento teórico es resumido en el esquema 1 del modelo económico estructura espacial urbana expuesto a continuación, este representa las fuerzas que llevan 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, presionando hacia una ubicación más lejana al centro. Por otra parte, se representa la decisión de los productores para la construcción de viviendas; presionando 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 máxima extensión del área urbana, dada implícitamente por la renta del uso alternativo en las tierras con disponibilidad de edificación, generando la ecuación de equilibrio.

**Esquema 1 Modelo económico de la estructura espacial urbana**



Fuente: Elaboración propia basado en Shlomo y otros (2005)

Esta teoría básica provee una solución endógena para la máxima extensión de uso de tierra urbana, y relaciona esta solución con algunas características observables del área urbana.

Las hipótesis derivadas de este modelo estructura espacial urbana son resumidas y descritas en la Tabla 2.

**Tabla 2 Hipótesis concernientes a la estructura espacial urbana derivadas del modelo económico estándar**

No.	Resultados estáticos comparativos	Descripción de la predicción e hipótesis
1	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial L} > 0$	El incremento de la población aumentara la expansión urbana.
2	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial y} > 0$	El incremento del ingreso de los hogares aumentara la expansión urbana.
3	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial t} < 0$	El incremento de los costos de transporte reduce y limita la expansión urbana.
4	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial r_A} < 0$	El incremento de los costos de oportunidad en las tierras no-urbanas reduce y limita la expansión urbana.
5	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial H_i} > 0$	El incremento en la productividad marginal de tierras para la producción de viviendas aumentara la expansión urbana.
6	$\frac{\partial \bar{x}}{\partial \theta} > 0$	El incremento en el porcentaje de tierra disponible para el desarrollo de la vivienda aumentara la expansión urbana.

Fuente: Shlomo, y otros (2005)

### 1.1.3. Otros modelos económicos

A continuación se expone el planteamiento teórico analizado por Alfonso (2005), derivado del modelo económico, quien analiza la dinámica inmobiliaria y la estructuración residencial urbana contemporánea, este trabajo parte desde la explicación del discurso neoclásico en el que se propone una explicación microeconómica de la localización residencial de las familias, el modelo básico se enfoca en la decisión entre accesibilidad y consumo que enfrentan los hogares en la elección de localización sujeta a una restricción presupuestal. Finalmente, este trabajo concluye que los márgenes urbanos extensos y las

zonas internas responden a la evolución del nivel y distribución del ingreso, es decir, si el ingreso de la clase rica sufre un fuerte incremento mientras el ingreso de la clase pobre permanece inalterado, el margen urbano se podría expandir, y si se incrementa el ingreso de los pobres mientras el de los ricos no se altera, las zonas interiores ocupadas por los pobres se podrán expandir, y las zonas externas ocupadas por los ricos se podrán expandir aun mas.

Otros planteamientos teóricos sobre la cuestión urbana están basados en visiones del análisis desde el enfoque de la dependencia económica. Al respecto Kentor (1981) analiza la dirección y mecanismos por los que la dependencia de la economía internacional de los países menos desarrollados afecta su urbanización entre 1950 y 1970, el autor expone que la inversión extranjera es el mecanismo que interviene en las tasas de urbanización, puesto que se crea una selectiva aceleración del sector terciario e informal de la economía urbana, acompañado de la interrupción de la inversión de otro tipo que logran el crecimiento de empleos en el sector industrial, como resultado se llega a la “sobreurbanización” en estos países. En resumen, la reestructuración de la fuerza laboral urbana ocasionada por el proceso de dependencia económica, genera incremento en los niveles de “sobreurbanización”.

#### **1.1.4. Nuevos enfoques**

Otros trabajos de carácter empírico incluyen dentro de su análisis, un nuevo grupo de variables que representan aquellas planteadas en algunos de los enfoques expuestos anteriormente sobre los fenómenos que inciden en los patrones de urbanización, y que son producto de los cambios tecnológicos y de los cambios en la organización social. En el estudio de Thomas, Nechyba y Randall (2004) se realiza una revisión de las causas y consecuencias de la expansión urbana en el siglo XX en los Estados Unidos, enfocándose en el bajo costo de transporte y la facilidad de movimientos de la población, una de las relaciones que el autor encuentra con respecto a la expansión urbana, es que esta, presenta una relación positiva tanto con el ingreso de la población, como con las facilidades de movimiento. La explicación según Thomas, Nechyba y Randall (2004) a este fenómeno se

encuentra asociado a que los centros de la ciudad, presentan externalidades negativas, por lo que el aumento del ingreso y las facilidades de transporte permite a algunos grupos de población vivir fuera del centro sin ver disminuida su utilidad.

Otro trabajo realizado en la costa de New Jersey por Conway (2005) plantea la pregunta de ¿si está la accesibilidad a lo urbano o a los centros de empleos correlacionada con la conversión de un territorio no urbano a urbano? Y si existe esta correlación ¿incluir variables de accesibilidad dentro de un modelo de cambio de uso, da la posibilidad de localizar futuros desarrollos urbanos?, para este ejercicio se incluyeron variables biofísicas, socioeconómicas y de factores de política espacial para establecer criterios de accesibilidad, los resultados de este trabajo sugirieron que el desarrollo urbano de la costa está ocurriendo en las áreas de mayor accesibilidad, denotando que el acceso a carreteras es un factor determinante en la conversión urbana, el autor concluye que incluyendo las variables de accesibilidad en el modelo, necesariamente se mejora la capacidad de predicción del modelo.

En el contexto de la ciudad de México, Suárez y Delgado (2007) realizan un trabajo cuyo objetivo es la predicción para el año 2020 de los espacios donde se dará la expansión urbana de la ciudad de México, para este ejercicio utilizan como variables independientes: 1) las asociadas a distancias, estas son, la distancia a vías primarias de transporte y la distancia a la localidad más cercana; 2) las asociadas a factores socioeconómicos, la población de la localidad más cercana, el número de empleos en manufacturas, el número de empleos en de servicios en el municipio y el ingreso medio municipal; 3) las asociadas a factores geográficos, como la proporción de hectáreas dedicadas a la agricultura con sistema de riego y la inclinación del terreno en el sitio. Este trabajo encuentra que las probabilidades de urbanización aumentan para las variables asociadas a la distancia, para las variables socioeconómicas; la población de la localidad más cercana y número de empleos en manufacturas presentan una relación positiva con las probabilidades de urbanización, la variable geográfica relieve presenta signo negativo, el autor enuncia que las variables empleos en servicios y hectáreas dedicadas a la agricultura no responden a la dirección que se esperaba, pero que este problema puede deberse a los niveles de agregación de la información, que puede ocasionar autocorrelación espacial.

La autocorrelación espacial es definida como la propiedad de algunas variables aleatorias de tomar valores que en localizaciones a cierta distancia son muy similares (autocorrelación positiva) o poco similares (autocorrelación negativa), en otras palabras, el valor que toma la variable en una localidad puede estar prácticamente predicho por el valor de la variable en las localidades vecinas, indicando que este valor no es estocásticamente independiente uno de otro (Legendre 1993). Esta consecuencia también es definida como un efecto espacial relacionado con la interacción existente entre localizaciones geográficas, en donde la presencia de determinada cantidad o calidad de cierta variable en una zona incide sobre la probabilidad en la zona vecina (Chasco y López 2004). La vecindad geográfica puede darse de diversas formas; de manera regular e irregular, y que existe distintos niveles de vecindad, pero generalmente la vecindad ha sido usada para indicar la estricta contigüidad física (Ord 1975). La presencia de autocorrelación en un modelo indica que este no está capturando la estructura de los datos en la escala espacial en que la autocorrelación ocurre, y que es necesario un modelo más complejo (Ellner y Seifu 2002).

De esta forma con estos planteamientos teóricos se ha buscado la identificación de forma cronológica de las explicaciones sobre el porqué se da la expansión urbana y las variables o factores que están relacionados con este fenómeno. La Tabla 3 presenta de forma resumida los planteamientos anteriores, buscando enunciar los aportes sobre la búsqueda de variables que expliquen la expansión, pretendiendo no repetir los puntos coincidentes, si no, delinear los aportes desde cada planteamiento.

**Tabla 3 Resumen de los planteamientos teóricos**

<b>Factores o variables</b>	<b>Relación o mecanismo</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>
<b>Distancia a mercados</b>	A mayor distancia del mercado disminuye la intensidad de producción.	Thunen	1826
<b>1. Diferencia entre el precio de las tierras urbanas y rurales.</b>	La competencia entre el uso urbano y rural de los usos de la tierra. Más facilidades en la movilización	Sinclair	1967
<b>2. Facilidad de</b>	permiten ubicaciones más lejanas al		

<b>Movilización.</b>	mercado con ganancias en la renta.		
<b>3. Deseos y juicios de los seres humanos.</b>			
<b>Distancia al centro de la ciudad.</b>	La competencia de individuos por acceder a los círculos concéntricos donde el más fuerte se ubica más cerca del centro de la ciudad, y con ello explica el crecimiento de la ciudad y su diferenciación centro – periferia.	Escuela ecologista clásica de Chicago	1900’s
<b>Instituciones</b>	La organización espacial como la expresión de la estructura económica y también como expresión de la estructura institucional de una sociedad.	Escuela francesa de Sociología urbana	1880’s y 1990’s
<b>Ingreso de las familias su dinámica de distribución. Disponibilidad de tierras y otras (ver tabla 1)</b>	Se enfoca en la decisión entre accesibilidad y consumo que enfrentan los hogares en la elección de localización sujeta a una restricción presupuestal.	Alfonso (enfoque de economía neoclásica)	2005
<b>Inversión extranjera</b>	La reestructuración de la fuerza laboral urbana genera incremento en los niveles de “sobreurbanización”.	Kentor	1981
<b>Ingreso facilidades de transporte</b>	La expansión urbana presenta relación positiva tanto con el ingreso de la población, como con las facilidades de movimiento.	Thomas, Nechiba y Randall.	2004
<b>Accesibilidad</b>	Relación positiva de la expansión urbana con la accesibilidad a lo urbano.	Conway	2005

---

<b>1. Variables socioeconómicas.</b>	El grupo de variables presentan una relación en sentido negativo y positivo con las probabilidades de urbanización.	Suarez y Delgado 2006
<b>2. Variables de distancia.</b>		
<b>3. Variables geográficas.</b>		

---

Fuente: elaboración propia basado en los argumentos teóricos planteados.

## 1.2. 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 es 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, factores que 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, estos son 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.

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 sugiere 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 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, incremento que es más acelerado que en los grupos de edad menores tanto en la ZMVM como en el resto del país, causa asociada al descenso de la fecundidad.

Entre las características de los hogares asociadas al proceso de urbanización y los fenómenos demográficos, Sobrino (2006) señala que los hogares móviles (migrantes) son respecto a los no móviles de menor tamaño, con menor edad promedio del jefe de familia, con acceso preferente a vivienda en arrendamiento o a vivienda propia que está pagando y mayor propensión a la movilidad conforme se incrementa el ingreso de la familia, esta situación denota que la movilidad residencial y los viajes por motivos de trabajo son dos variables de gran relevancia para el análisis de desarrollo metropolitano, estas variables observadas a través de rangos de ingreso lleva al autor a concluir que los grupos de población de mayores ingresos toman decisiones sobre el lugar de residencia, y su movilidad esta más en función de la oferta de vivienda, mientras que los de menores ingresos solo pueden decidir sobre el lugar de empleo, por lo que la movilidad residencial se ajusta más al lugar de trabajo.

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, en una tercera etapa el crecimiento se transfiera 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 repoblamiento, donde el centro de la ciudad vuelve a presentar crecimiento, a la vez, los autores asocian estas etapas con el comportamiento del empleo, identificando cuatro estadios: 1) concentración; 2) desconcentración; 3) estancamiento; 4) reactivación.

Al respecto de las causas del proceso de descentralización de la ciudad en la ZMVM, según Sobrino e Ibarra (2008) responden a: 1) efectos del incremento en el ingreso familiar, promoviendo la demanda y la movilidad residencial; 2) mejoras en sistemas de transporte, principalmente sobre el transporte público; 3) la creación de infraestructura vial de anillo periférico; 4) oferta de vivienda en la periferia; 5) la provisión más homogénea de servicios públicos a lo largo de la mancha urbana.

### **1.3. Conceptos y definiciones urbanas de la ciudad de México**

Antes de enunciar los aspectos notables del proceso urbano de la ciudad de México resulta preciso comprender un grupo de términos que han sido utilizados por los estudiosos de la ciudad, términos que al igual que la dinámica urbana han venido sufriendo cambios, en donde se incorporan nuevas dimensiones o aspectos del tema urbano. Para ejemplificar, es bien conocido que el Distrito Federal tiene linderos precisos, pero no su área metropolitana, esta se expande continuamente, conformándose como una entidad dinámica, en respuesta a estas características el concepto es moldeado de distinta forma a través del tiempo o a través del enfoque de observación. A continuación algunos términos relevantes para comprender la dinámica urbana de la ciudad de México.

Entre los términos más relevantes para esta investigación está el de las *Zonas Metropolitanas*, la propuesta de delimitación de SEDESOL, CONAPO E INEGI (2007), define como zona metropolitana “... al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50.000 o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de

sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con lo que mantiene un alto grado de integración socioeconómica...”.

Según Pérez (2006), con el concepto de *Zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM)*, se reconocía a la ciudad de México cuando esta traspaso los límites del Distrito Federal y comenzó a crecer hacia el estado de México, llegando a comprender las 16 delegaciones del Distrito Federal y un número de entre 17 y 47 municipios del estado de México y uno de Hidalgo. Bajo la premisa que se había incorporado un conjunto de nuevos municipios mexiquenses, se usó el nombre a *Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)* con el objeto de hacerlo incluyente de estos nuevos territorios.

El concepto de *Área Urbana*, según Pérez (2006), se refiere al conjunto de zonas dentro de la zona metropolitana, que tienen como característica: un número de viviendas, infraestructura, servicios, y otras características comunes, pero se extienden en forma más o menos continua. El concepto de *Mancha Urbana*, tiene bastante similitud con el área urbana de la ciudad de México, pero hace referencia al continuo de zonas urbanizadas ocupadas por viviendas, infraestructura y servicios.

El concepto de Zona Metropolitana es distinto al de área metropolitana o área urbana propiamente dicha, ya que el límite de la primera comprende delegaciones y municipios completos, incluyendo todas sus localidades, independientemente de que estas formen parte del área urbana continua de la ciudad (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2007).

El concepto de *Conurbación*, se utiliza para el agrupamiento de circunscripciones administrativas, que se presentan como una zona totalmente construida, las áreas separadas del núcleo central, se incorporan cuando están estrechamente ligadas al mismo, en materia de empleo, comercio, enseñanza, deportes, etc. (Corona 1974). La Ley de Asentamientos Humanos de 1993 define una conurbación como la contigüidad física y demográfica que forma o tiende a formar dos o más centros de población.

*El Área Geoestadística Básica (AGEB)* constituye la unidad fundamental del marco geoestadístico nacional mexicano, que en lo posible se ajusta a los límites político-administrativos del país. Dependiendo de la densidad de población y el uso del suelo las

AGEB se clasifican en urbanas y rurales, las AGEB urbanas delimitan una parte o el total de una localidad de 2500 habitantes o más, o bien, una cabecera municipal, independiente de su número de pobladores, en conjuntos que generalmente van de 25 a 50 manzanas, perfectamente delimitadas por calles, andadores, arroyos, cercas, veredas, o límites prediales, las AGEB rurales delimitan una parte o el total de las localidades con menos de 2500 habitantes (CONAPO 2009).

Una *Localidad* es un lugar ocupado con una o más viviendas habitadas, reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre. Por la cantidad de población, se dividen en urbana (mayores de 2500 habitantes) y rurales (menores de 2500 habitantes) (INEGI 2010).

#### **1.4. La dinámica urbana de la ciudad de México**

La ciudad de México es una de las ciudades de mayor relevancia en el ámbito mexicano por su importancia económica, política y social, lo que ha llevado a que sea una de las ciudades más estudiadas en comparación con otras ciudades de México. La ciudad de México en cuanto a su dimensión urbana presenta gran relevancia en términos de su tamaño físico y por el gran número de población que vive en esta ciudad, resultado de un proceso dinámico que presenta diferentes etapas en el tiempo y que se encuentra influenciado por distintos fenómenos. En términos generales la gran cantidad de habitantes reunida en la ZMVM es el producto del auge económico y de la industrialización, aunque responde también a la combinación y al desarrollo de tres procesos diferenciados: el crecimiento natural de la población originaria, el crecimiento social producto de los movimientos migratorios y a la expansión de la metrópoli en las localidades circundantes (Álvarez 1998).

Entre los primeros autores que realizan el ejercicio de diferenciación en el tiempo y en el espacio de las características propias y la combinación de estas para la ciudad de México, se encuentra el estudio seminal de Unikel (1976), donde describe la dinámica del crecimiento de la ciudad de México desde 1900 hasta 1970, y divide el proceso en tres periodos así: I) 1900-1930, II) 1930 a 1950 y III) 1950 a 1970. A partir de 1970, han surgido de igual manera gran cantidad de estudios sobre la ciudad de México, de los cuales,

algunos considerados de mayor relevancia para el objetivo de este estudio son enunciados en estas líneas.

### **1.4.1. Periodos**

Una de las características que definen la ciudad de México en el primer periodo (1900-1930) es que el área urbana de la ciudad de México (AUCM) casi se circunscribía a los límites de la ciudad de México, en 1930 el 98% de la población del AUCM residía dentro de los límites de la ciudad que actualmente forman las delegaciones de Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Venustiano Carranza y Cuauhtémoc, el 2% restante habitaba las delegaciones de Azcapotzalco y Coyoacan (Unikel, El proceso de Metropolización en México 1976). En estas tres décadas el crecimiento demográfico de la ciudad va a ser el resultado, por un lado, de una migración proveniente de las zonas rurales, y de un crecimiento natural lento (Pérez 2006).

El periodo 1930-1950 es un periodo de alto crecimiento demográfico y de expansión del espacio de la metrópoli, en este periodo se inicia la desconcentración del comercio y servicios del centro hacia la periferia inmediata de la ciudad, aunque se empezó en este periodo con la descentralización, incluso se aceleró el crecimiento demográfico de la parte “centro” llevando al distrito comercial central a registrar crecimiento demográfico acelerado de 1940 a 1950 (Unikel, El proceso de Metropolización en México 1976). Para el año 1940 la ciudad de México era ya una gran metrópoli con 1.775.330 habitantes, que aumentaba por el flujo de inmigrantes, representado por 175.000 trabajadores en la industria, que se convierte en el sector ocupacional más importante en la época. Después de 1940, la ciudad de México atrae nuevas actividades a un ritmo acelerado y su participación aumenta en la economía nacional particularmente en el sector industrial, iniciándose entonces un proceso de concentración demográfica e industrial (Corona 1974). Según Corona (1974) esta aglomeración en la ciudad de México se explica en buena parte por la centralización del poder político y administrativo en la capital de la república Mexicana, sin dejar de lado la importancia de las inversiones extranjeras localizadas preferentemente en el Distrito Federal y cuyo monto creció rápidamente a partir de 1950. Según Corona (1974) el

crecimiento espacial de la ciudad durante el periodo 1921-1940 toma forma tentacular, en donde los “tentáculos” de la mancha urbana siguen las principales vías de comunicación, y donde se empieza a urbanizar en los espacios dejados en medio de los “tentáculos”.

El primer contorno de la ciudad de México aumenta la población hasta 1950 y decrece fuertemente durante el periodo 1950-1970, entre 1950-1960 la disminución fue sólo en términos relativos y, entre 1960-1970, fue en términos absolutos, perdiendo aproximadamente 110.000 residentes, por otra parte, las delegaciones y municipios del segundo y tercer contorno han mantenido un crecimiento ininterrumpido y progresivo desde 1940 a 1970 (Unikel, El proceso de Metropolización en México 1976).

Durante los años 1950 el AUCM rebasa los límites del Distrito Federal y en los años 1970 penetra en forma definitiva en el estado de México tanto física como demográficamente, desde 1960 a 1970 el fenómeno más notable es el crecimiento industrial de Naucalpan, Chimalhuacán, Tlalnepantla y Ecatepec, municipios del estado de México, que en 1960 formaban parte de la ZMCM y tuvieron en conjunto un alto crecimiento demográfico, alcanzando un incremento medio anual de 13.8% y Cuautitlán, La Paz, Huixquilucan, Coacalco, Netzahualcóyotl y Chimalhuacán que observaron una tasa anual de 14.3% (Unikel 1976). En 1970, el AUCM ocupaba una superficie aproximada de 700 Km<sup>2</sup> y tenía una población cercana a 8.6 millones de habitantes, en ese periodo, la expansión urbana de la ciudad se dio hacia el noroeste, oeste y sur de manera rápida y sin obstáculos, mientras en la región noreste, se encontraba limitada por los restos del lago de Texcoco y las tierras salitrosas que no eran atractivas para el establecimiento urbano (Corona 1974). La redistribución del área urbana a través de la proliferación de fraccionamientos ilegales, originó una peculiar forma de urbanización expansiva y periférica, donde la ciudad creció sobre tierras agrícolas, amplias extensiones de ejidos, zonas federales y pequeñas localidades, a través de la conformación de asentamientos populares, que se caracterizaron por ser de grandes dimensiones, carecer de servicios, ser irregulares y localizarse en áreas no adecuadas para el uso urbano (Pérez 2006).

Según Corona (1974) este fenómeno de expansión urbana fue propiciado por la política de limitación del crecimiento de la ciudad de México, que fue impuesta desde 1958, además, por las facilidades otorgadas por el gobierno de México para el establecimiento de

industrias en los municipios del estado de México. Estas políticas de manera conjunta influyeron en la formación de fraccionamientos residenciales y populares al norte y al oriente de la ciudad, en donde se asentó población procedente del Distrito Federal imposibilitada para adquirir terrenos a un precio accesible. Corona también enuncia como otro factor que contribuyó gradualmente al poblamiento de los municipios limítrofes, a la construcción del anillo periférico y su prolongación hasta la carretera a Querétaro, así también, la ampliación de la calzada Ignacio Zaragoza que conecta con la carretera a Puebla y la mejoría de la carretera a Pachuca.

En la década de 1980, a pesar de la disminución del ritmo de crecimiento demográfico sostenido, la metrópoli experimentó un ritmo de crecimiento importante de la expansión urbana, como consecuencia de fenómenos que se habían observado aun en otros periodos, como el despoblamiento del área central. Otro fenómeno que influenció los patrones de cambio de uso del suelo, fue el impacto del sismo de 1985 que impulsó a familias completas a abandonar las zonas centrales de la ciudad, así como se dio una oferta de vivienda en propiedad en áreas que no eran las centrales (Pérez 2006).

Para el año 1990 se estimó que en la Zona Metropolitana de la ciudad de México habitaban 15.165.268 personas, de las cuales el 54.3% vivían en el Distrito Federal, porcentaje que en 1980 fue del 62.8%, denotando la disminución en la participación relativa de la población del Distrito Federal dentro de la ZMCM. Este fenómeno se dio a causa de una tasa de crecimiento poblacional menor en el Distrito Federal, en comparación a la tasa de crecimiento de los municipios conurbados del estado de México, de este modo, mientras el Distrito Federal perdía población, los municipios conurbados crecían a una tasa elevada a causa de una tasa de migración neta positiva y elevada (Porrás 1997). Ya para el año 1995, el 50% de la población vivía en los municipios conurbados, entre las razones que explican este fenómeno están las asociadas al aumento de los costos de vivir en el Distrito Federal, sumado a la escasez real y especulativa del suelo que lleva a la población a trasladarse principalmente a promociones de conjuntos habitacionales para grupos sociales de mediano y bajo ingreso, así como en terrenos de tenencia o condiciones urbanas irregulares (Rébora 2000).

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) ha sufrido una disminución significativa de su ritmo de crecimiento, aun con la conurbación de nuevos municipios y la anexión de su población, pasando de tasas promedio anuales de crecimiento de 3.65% entre 1970 y 1980, a tasas de 1.92% entre 1980 y 1990, y bajando hasta 1.5% entre 1990 y 2000, la disminución de la velocidad del crecimiento poblacional no tuvo, aparentemente, un gran efecto sobre la dinámica espacial, puesto que la mancha urbana presentó un crecimiento muy dinámico, la ciudad pasó de 111.000 a 140.000 hectáreas urbanizadas en la década de 1990 (Pérez 2006). Sobre los patrones de poblamiento del valle de México, este proceso se ha venido desarrollando a través de procesos formales e informales de poblamiento, pero aun el poblamiento formal se ha venido desarrollando en forma dispersa y desarticulada, y el poblamiento informal que resulta el mayoritario, se presenta como procesos masivos de urbanización incontrolada en asentamientos urbanos irregulares principalmente en terrenos ejidales (Rébora 2000).

Las hipótesis que varios autores han usado para explicar las tendencias de la expansión territorial y crecimiento demográfico de la ZMVM, se relacionan con varios factores, entre ellos la migración de las familias en ciclos tempranos de formación que no encuentran cabida en las áreas centrales de la ciudad, ya sea por el encarecimiento del suelo urbano producto de la saturación del espacio físico. A este factor es preciso agregar el incremento de los precios de los bienes y servicios públicos, que terminan expulsando a los antiguos residentes de las zonas centrales, obligándolos a ubicarse en los espacios aledaños de la ciudad de México no muy retirados de sus fuentes de trabajo. Estos factores demográficos pueden ser denotados en la forma de distribución espacial de la población, puesto que, a medida que los asentamientos urbanos se alejan del centro de la ciudad la edad media disminuye, lo que parecería indicar que son las nuevas familias las que se van ubicando en el área periférica, pero además, la edad media en cada uno de los contornos ha venido aumentando (Pérez 2006). El análisis de estas hipótesis lleva a la reflexión sobre el tipo de expansión de la ciudad y los factores que afectan a esta, puesto que la expansión urbana de la ciudad de México parecen responder a un poblamiento con características marginales impulsada por el desmejoramiento de las condiciones de vida de la ciudad.

Un tema importante para enunciar sobre la dinámica urbana de las ciudades mexicanas y de la ZMVM es el tema de acceso al suelo urbano y el ejido, que presenta connotaciones particulares que inciden sobre los patrones de urbanización. El ejido es un sistema de tenencia que se creó en México como resultado de la Revolución, con el objetivo de garantizar que la población rural más necesitada tuviera acceso a tierra para cultivar y vivienda. La reforma realizada en 1992 al sistema de tenencia del ejido, presentó cambios en el sistema de administración de tierras y la transferencia del derecho de usufructo al dominio pleno, donde se permite a los ejidatarios vender sus parcelas libremente en el mercado y utilizarlas como garantía para obtener crédito. La evidencia señala que los ejidatarios que adquirieron el dominio pleno en los ejidos peri-urbanos lo hicieron para poder participar en el mercado de tierras, motivados por los fuertes incentivos económicos para incorporar tierra ejidal al suelo urbano (Galeana 2002).

#### **1.4.2. La región oriente de la ZMVM**

El caso particular de la región oriente de la ZMVM es abordada por Rébora (2000), que enuncia que en esta zona se presenta el más intenso proceso de urbanización del Valle de México, acompañado de crecimiento urbano incontrolado, una caótica mezcla de vivienda, industria y servicios, una disminución progresiva de los niveles de ingreso de la población, fenómenos masivos de precarismo urbano y creciente destrucción de los recursos naturales, que aumenta progresivamente la brecha entre la región oriente y el Distrito Federal. En esta zona se encuentran los niveles de ingreso más bajos de la ZMVM, constituyéndose en el área más grande en donde se ubican las colonias populares; además, son reducidas las posibilidades de ascenso económico y movilidad laboral (Salazar 1999). Graizbord y Acuña (2006) denotan que en la zona oriente predomina una población económicamente activa (PEA) con ingresos relativamente inferiores al promedio del área metropolitana de la ciudad de México (AMCM), soportando la idea que se puede dividir la ciudad en “rica” poniente y ciudad “pobre” oriente.

Sobre la expansión urbana en el valle de Cuautitlán a Texcoco al oriente, Rébora (2000) señala que esta se ha orientado en cuatro grandes ejes así: I) al nororiente, siguiendo la

autopista y la carretera federal a Pachuca y a la zona de las pirámides, II) al norponiente, a los lados de las vías que conducen a Tlalnepantla, Zumpango y Querétaro, III) al poniente, rumbo a Naucalpan, Atizapan de Zaragoza y Nicolás Romero y IV) Al oriente, por la carretera y autopista a Puebla. En resumen, la expansión urbana se ha venido dando en el arco comprendido por la franja de borde rural urbana que va de Ecatepec a Texcoco, rodeando al lago de Texcoco, en un área que todavía cuenta con tierras de alta calidad agropecuaria para la producción de leche, flores y otros cultivos rentables.

Otro tema de vital importancia sobre los procesos de urbanización, es el tipo de tenencia del suelo, puesto que esta particularidad puede influenciar el modo de urbanización; para el caso de la región oriente del estado de México, Rébora (2000) indica que en esta zona coexisten los regímenes de propiedad ejidal que representa el 60%, privada con el 35% y publica el 2%. De esta forma, observamos que la propiedad ejidal es la que representa un mayor porcentaje del total, indicando un tipo de urbanización en su mayoría que busca asentamiento en los suelos ejidales y seguido por los suelos de dueños privados. En resumen, Rébora (2000) indica que el crecimiento poblacional de la región oriente de la ZMVM se puede explicar porque esta zona se encuentra bien comunicada con el Distrito Federal y con el resto de municipios metropolitanos, así como con varias ciudades de la corona megapolitana.

En el cuadrante noreste de la ZMVM, Suárez y Delgado (2007) denotan que las probabilidades de conurbación son mayores para estos municipios en comparación con el resto de la ZMVM, porque cuentan con más vías de transporte, mayor accesibilidad a empleos, mayor ingreso mediano y existen localidades de mayor tamaño poblacional.

## CAPÍTULO 2

### **2.1. Características socioeconómicas de la población urbana del noreste de la ZMVM.**

En este capítulo se presentan las características socioeconómicas de la población urbana, características del territorio y densidad en el noreste de la ZMVM. Para realizar este ejercicio 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 conteo del 2005.

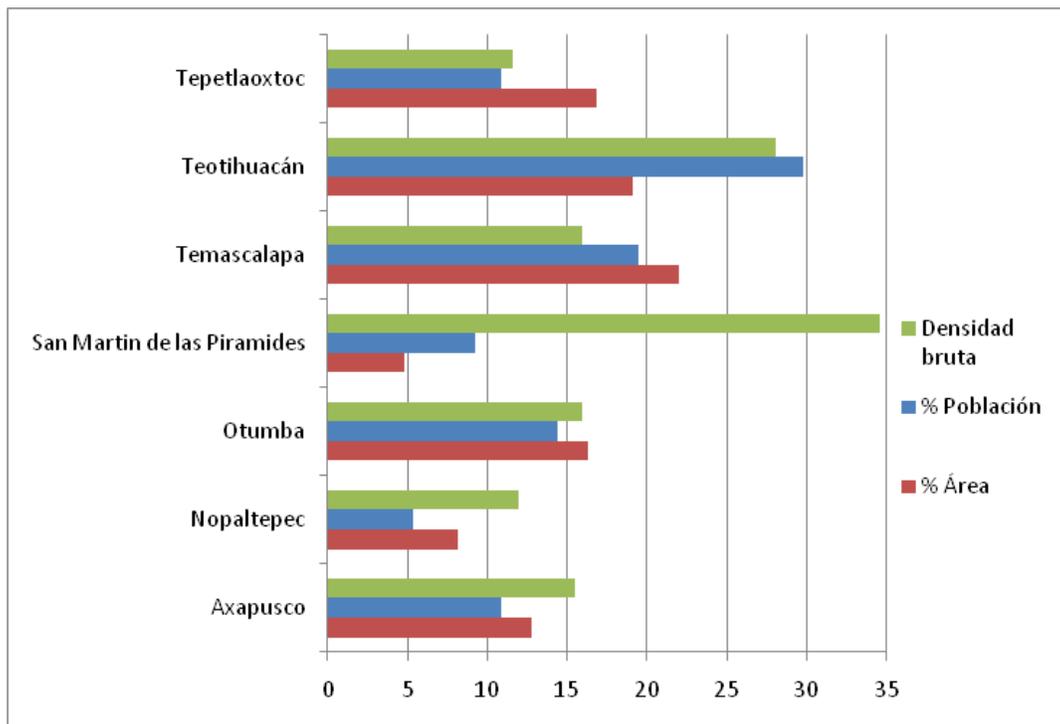
#### **2.1.1. Población, territorio y densidad por municipios**

En el año 2005 la población de las AGEB urbanas de los 7 municipios seleccionados del noreste de la ciudad de México sumaron 126,590 personas, de los cuales el máximo porcentaje de población se encuentra concentrado en el municipio de Teotihuacan, que es 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.

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 se encuentran por debajo de la densidad bruta del área de estudio (ver Gráfico 1).

**Gráfico 1 Porcentaje de población, territorio y densidad bruta (en hectáreas) por municipio de las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005)**



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

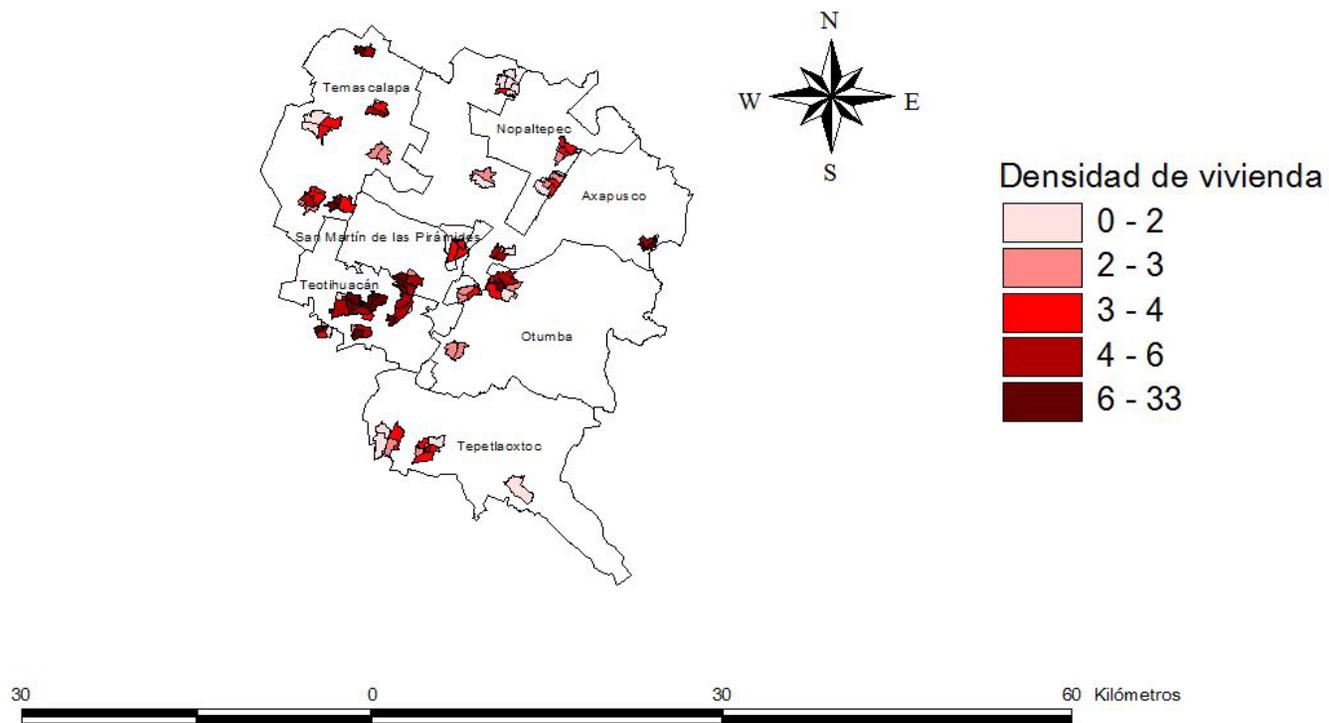
### 2.1.1.1. La densidad de vivienda de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM en el contexto geográfico

El Mapa 1 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 se encuentran 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 máximo rango, este es uno de los municipios que presentaba la menor densidad de población; el otro municipio con baja densidad de población es Nopaltepec, pero este parece conservar la mezcla de densidades que se enunció con anterioridad.

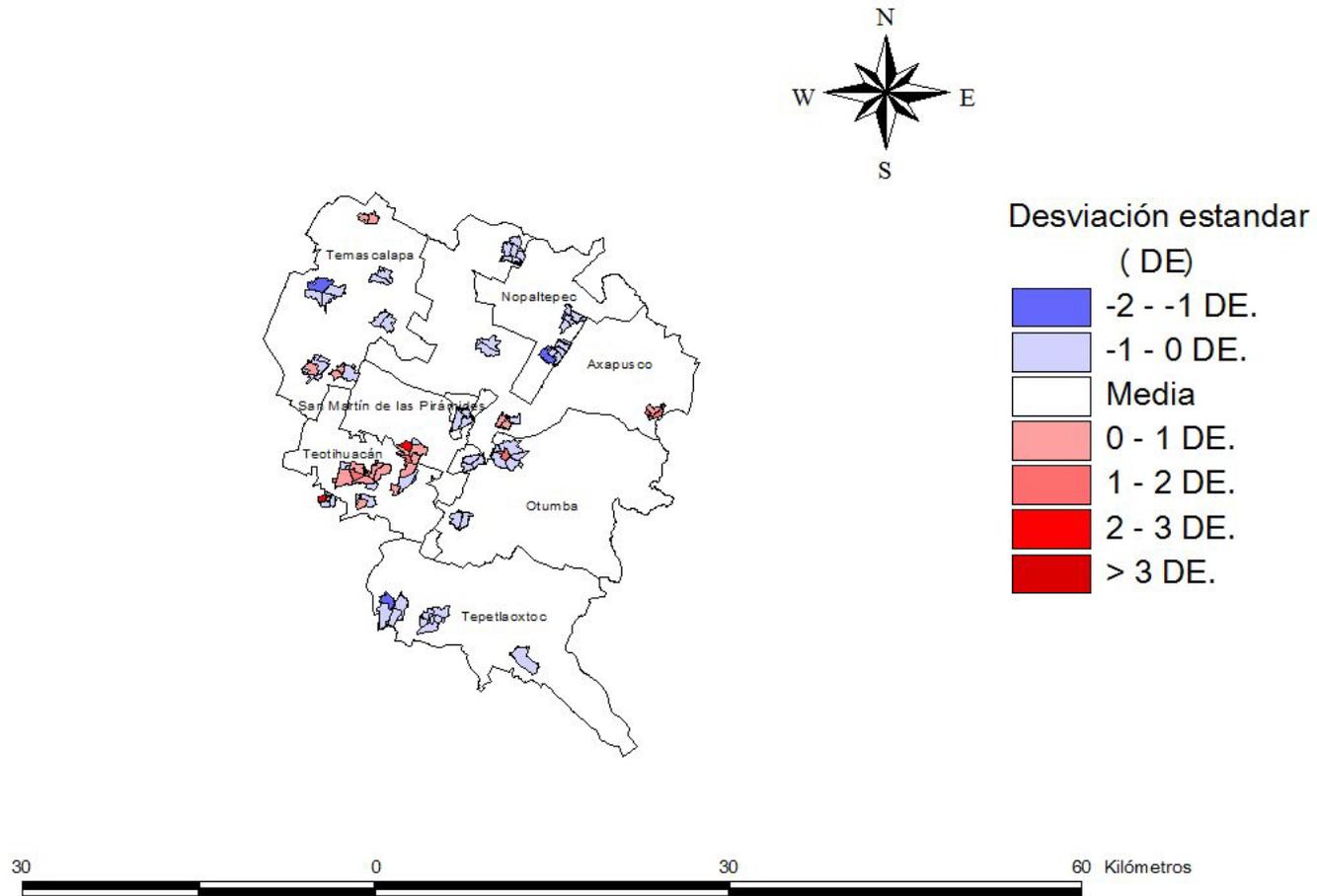
Con el objetivo de comparar la densidad de viviendas por AGEB en el año 2005 con respecto al promedio de la densidad de viviendas en el mismo año de toda el área de estudio que es de 4.53 viviendas por hectárea, e identificar valores por debajo y encima de la media, en el Mapa 2 se presenta la distancia de cada AGEB con respecto al promedio, utilizando como unidad de medida la desviación estándar. Este mapa permite percibir más fácilmente el patrón enunciado con anterioridad que se da en los municipios de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides donde se agrupan el mayor número de AGEB que están por encima de la media, y es en estos municipios donde se localizan las AGEB con más de 3 de desviación estándar en la distancia con respecto a la media. De igual manera se denota para el municipio de Nopaltepec que todas sus AGEB se encuentran por debajo de la media, y el municipio de Tepetlaoxtoc que sólo presenta una AGEB por encima del promedio. El resto de municipios presentan la mezcla enunciada con anterioridad, referida a la combinación de densidades de vivienda por encima y debajo de la media.

**Mapa 1 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.

**Mapa 2 Desviación estándar de la densidad de vivienda por hectárea en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005)**



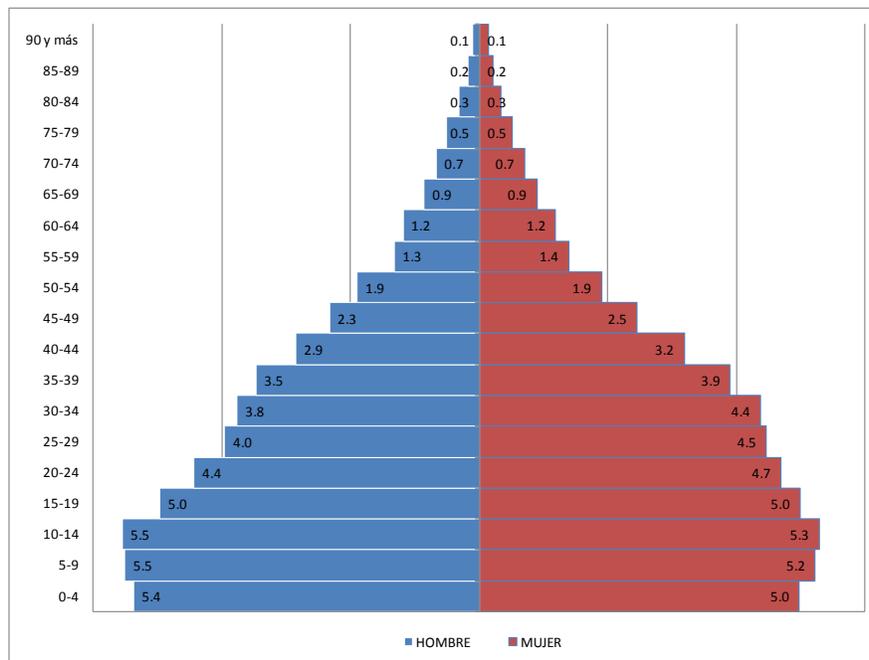
Fuente: Elaboración propia con información de cobertura geográfica 2005 del INEGI.

## 2.1.2. Características demográficas

### Estructura poblacional

La estructura de población en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM en el año 2005 responde a una estructura bastante simétrica, en donde 50.8% de la población son mujeres y 49.2% son hombres. De igual forma, esta simetría se puede denotar para todos los rangos de edad en donde la composición por edad resulta semejante para ambos sexos. En el rango de edad entre 0 y 14 años se encuentra más de 30% de la población total, denotando una estructura de población con alto porcentaje de jóvenes, y que a partir de la edad de 15 años empieza a decrecer la participación de los grupos de edad en la población total; de este modo, el porcentaje de personas mayores de 65 años está por debajo de 6% de la población total, características asociadas a una estructura poblacional joven (ver Gráfico 2).

**Gráfico 2 Estructura porcentual de la población de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2005)**



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

## Indicadores demográficos

Mediante los siguientes indicadores se tiene una idea más clara de la conformación de la estructura por edad. En la Tabla 4 se observa que la población de estudio ha aumentado el nivel de envejecimiento de la población, 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.<sup>7</sup>

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 mas) 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 4). Para 2005 este índice alcanza 60.3 en el Estado de México, en la nación mexicana 66.1 (INEGI 2008a), 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, presenta 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, índice que para el Estado de México alcanza 95.2 (INEGI 2008b) 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).

---

<sup>7</sup> El índice de envejecimiento se define como el cociente que resulta de dividir la población de 60 años o más entre la población de 0-14 años.

**Tabla 4 Indicadores demográficos seleccionados de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM**

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

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

### 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 presenta una disminución de 4.54%, pasando de 36.17% a 31.63% (ver Tabla 4), así se presenta que la edad promedio de los jefes de hogar ha aumentado en este periodo.

#### 2.1.1.2. 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 1.67% para el periodo 2000-2005, la cual resulta relativamente alta comparada con aquella del Distrito Federal que fue sólo de 0.21% y con la tasa de todo el Estado de México, donde es de 1.19% y de toda la ZMVM de 0.76% (INEGI 2008a). A nivel municipal, Otumba presenta una tasa de crecimiento negativa de -0.24%, y por debajo de la media del Estado de México también se encuentran las de Teotihuacán (0.55%), San Martín de las Pirámides (0.85%) y Axapusco (0.93%); y por encima las tasas de Temascalapa (2.12%), Nopaltepec (1.55%) y Tepetlaoxtoc (1.47%), como se puede ver en la Tabla 5.

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 esta 1.23 puntos por encima de la tasa de crecimiento de población (ver Tabla 5).

A nivel agregado, en el área de estudio la tasa de crecimiento de viviendas estuvo 0.34 puntos por encima de la tasa de crecimiento poblacional, mostrando que en promedio el crecimiento de la población se ha dado disminuyendo el número de personas que habitan una vivienda entre 2000 y 2005, lo que puede llevar a condiciones de menor hacinamiento dentro de las viviendas. Como se observa en la Tabla 5 el número de personas por vivienda ha disminuido en todos los (ver Tabla 5). En el estado de México el promedio de personas por vivienda llega a 4.31 en 2005, denotando que en el noreste de la ZMVM este promedio está ligeramente por encima que en todo el estado.

**Tabla 5 Tasa anual de crecimiento poblacional, de viviendas ocupadas y diferencia en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000-2005)**

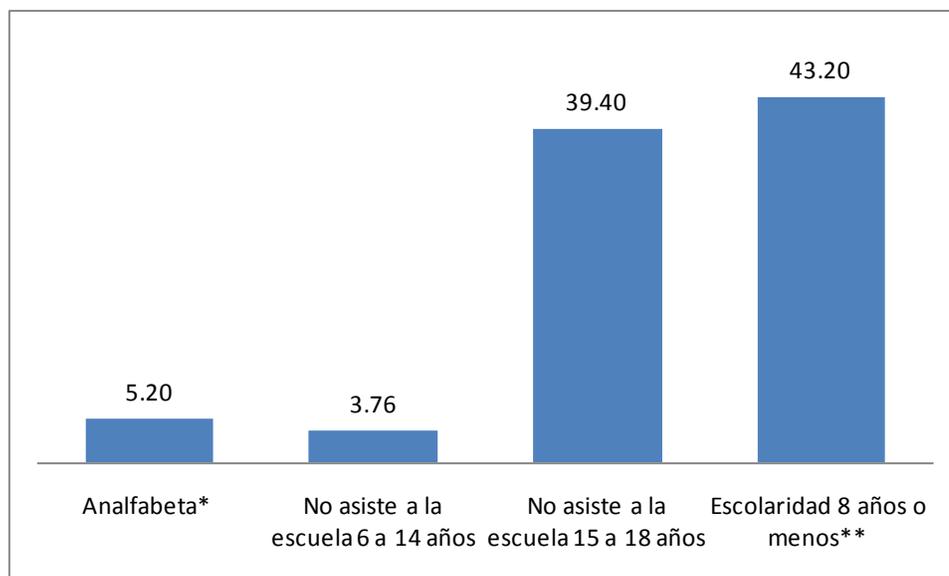
Municipio	Tasas de Crecimiento (%)		Viviendas - población	Personas por vivienda	
	Población	Viviendas ocupadas		2000	2005
Axapusco	0.95	1.67	0.72	4.54	4.35
Nopaltepec	0.93	1.72	0.79	4.44	4.24
Otumba	1.55	1.78	0.23	4.19	4.13
San Martín de las Pirámides	-0.24	0.99	1.23	4.74	4.42
Temascalapa	0.86	1.06	0.20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

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

## Educación

En esta sección se presenta información relacionada con el nivel educativo de la población en 2005, esta información se presenta en forma de porcentaje de personas que cumplen con la categoría educativa de análisis. En esta zona 5.20% de la población de 15 años o más es analfabeta, valor por debajo del nivel de analfabetismo nacional que alcanza 8.4%, y del nivel del estado de México que es 5.30% (INEGI 2008a); pero comparado con el de toda la ZMVM que alcanza 3.18% (INEGI 2010), el analfabetismo en el noreste de la ZMVM está 2 puntos porcentuales por encima. El porcentaje de no asistencia a la escuela en la edad de 6 a 14 años alcanza 3.76% en el noreste de la ZMVM, valor por debajo del nacional que es 5.8% (INEGI 2008a). Son altas las proporciones de jóvenes de 15 a 18 años de edad que no asisten a la escuela (39.4%) y de los adultos de 18 años o más cuyo escolaridad es de 8 años o menos (43.2%), puesto que esta categoría da cuenta de un menor grupo de población puede acceder a los niveles más altos de educación (ver Gráfico 3). En síntesis, la población urbana del noreste de la ZMVM presenta un alto nivel educativo comparado con el conjunto del país y se encuentra cercano —pero superior— a las características del Estado de México; sin embargo, con respecto a toda la ZMVM, se observa más analfabetismo, característica vinculada a su categoría de periferia marginal.

**Gráfico 3 Porcentaje de personas por categorías educativas en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2005)**



Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 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 del encuestado 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 6 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 6).

**Tabla 6 Distribución de la población de 5 años y más de edad según lugar de residencia en 1995, que reside en el 2000 en las AGEB urbanas del 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
<b>Total</b>	<b>143354</b>	<b>100.00</b>

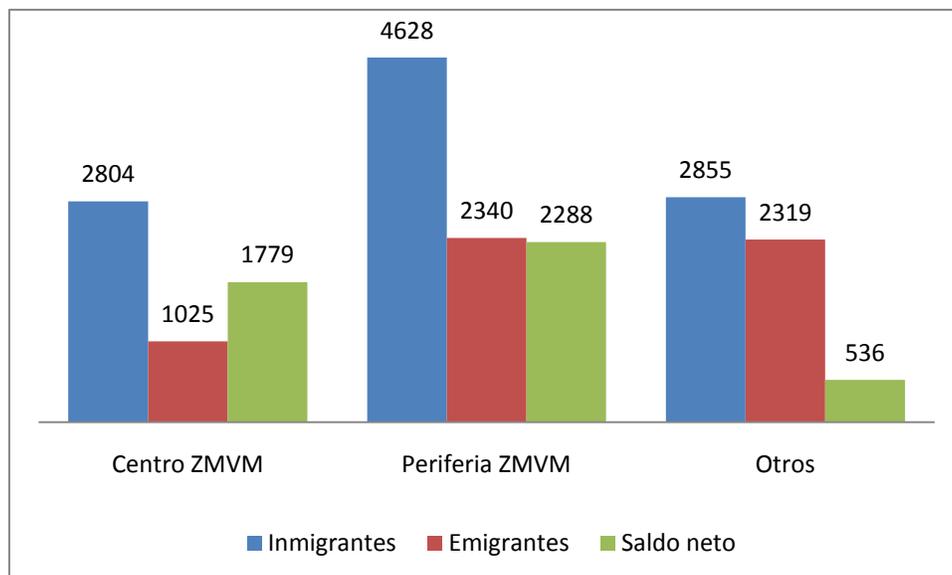
Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

En el Gráfico 4 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, pues es de 1779 personas.

A manera de resumen, el noreste de la ZMVM es un área de atracción de población para el quinquenio previo a 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 4).

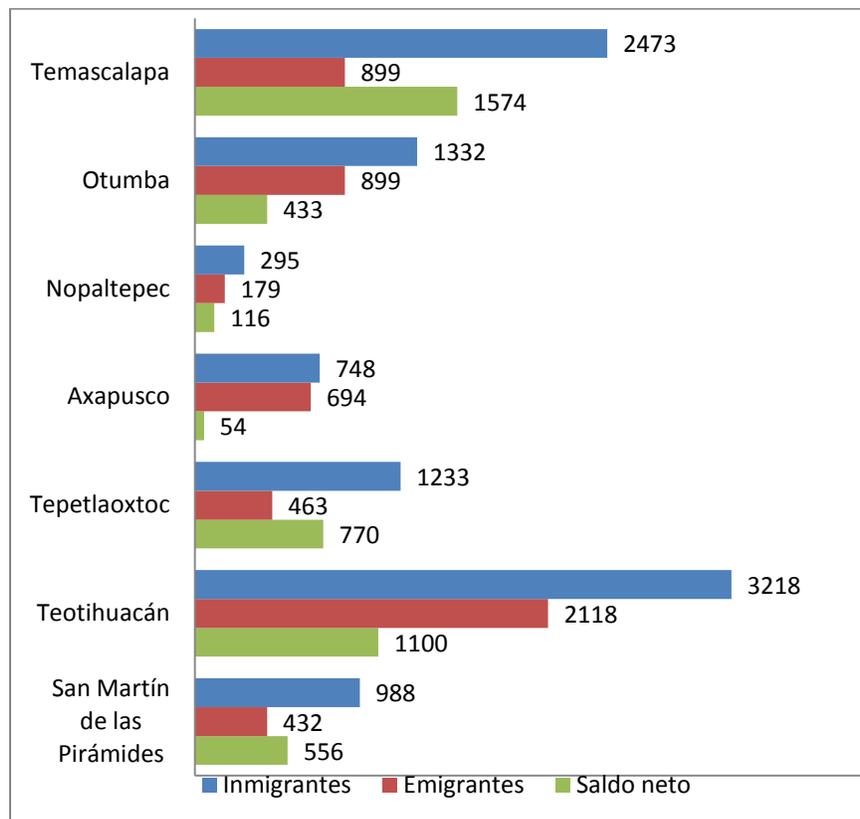
**Gráfico 4 Inmigración, emigración y saldo neto migratorio en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000)**



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

El Gráfico 5 presenta los movimientos migratorios de las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM respecto del territorio ajeno al conjunto de los 7 municipios objeto de estudio, con lo cual se buscan identificar los municipios que presentan 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 presenta los mayores flujos de migración, su saldo neto es menor 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 5). Es interesante que las zonas urbanas de los siete municipios presentan saldo neto positivo con el exterior del noreste de la ZMVM.

**Gráfico 5 Inmigración, emigración y saldo neto migratorio por municipio en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000)**



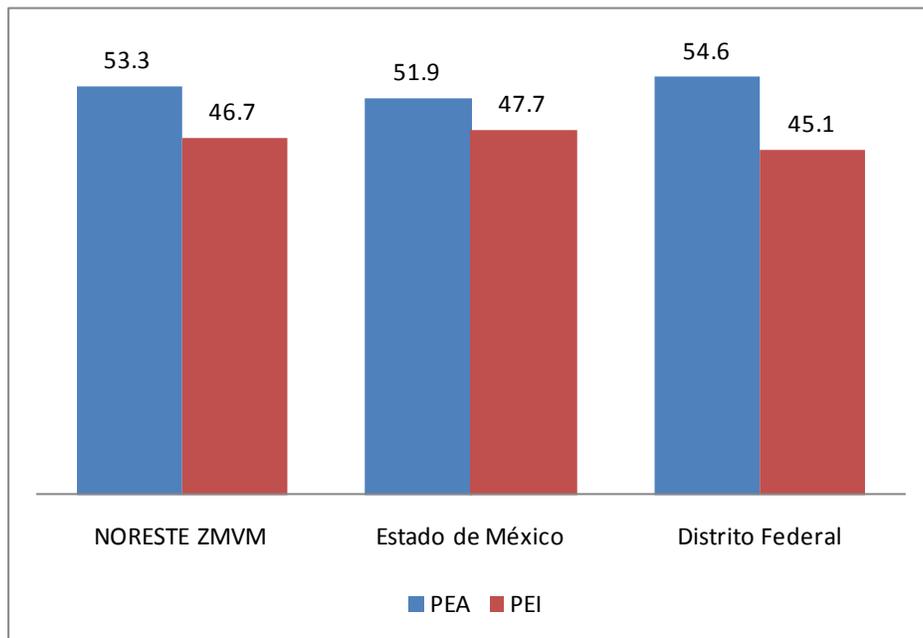
Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

## Empleo o actividad económica

A continuación se exponen características sobre la condición de actividad de la población de 12 años y más. Este análisis está basado sólo en la información del censo 2000, ya que no se recabó en el conteo de 2005. En el censo de 2000 se pregunta en detalle sobre las características de la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI), información relevante para identificar el volumen efectivo de la fuerza de trabajo y sus condiciones: ocupada, desocupada o inactiva.

La PEA en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM alcanza 53.3% de la población, y la PEI 46.7%. Al comparar este porcentaje con el Estado de México y el Distrito Federal, se observa que el área de estudio presenta una mayor proporción de PEA que el Estado de México de 51.9%, pero menor al Distrito Federal de 54.6% (INEGI 2003) (ver Gráfico 6).

**Gráfico 6 Distribución porcentual de la población según condición de actividad en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM, Estado de México y Distrito Federal (2000)**



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

En cuanto a la composición de la PEA, el porcentaje de ocupados en las localidades del noreste de la ZMVM alcanza 98.9%. Al compararlo con el Estado de México y el Distrito

Federal, que alcanza 98.3% en ambos, se denota que no existe una diferencia significativa entre estas tres áreas (ver Tabla 7).

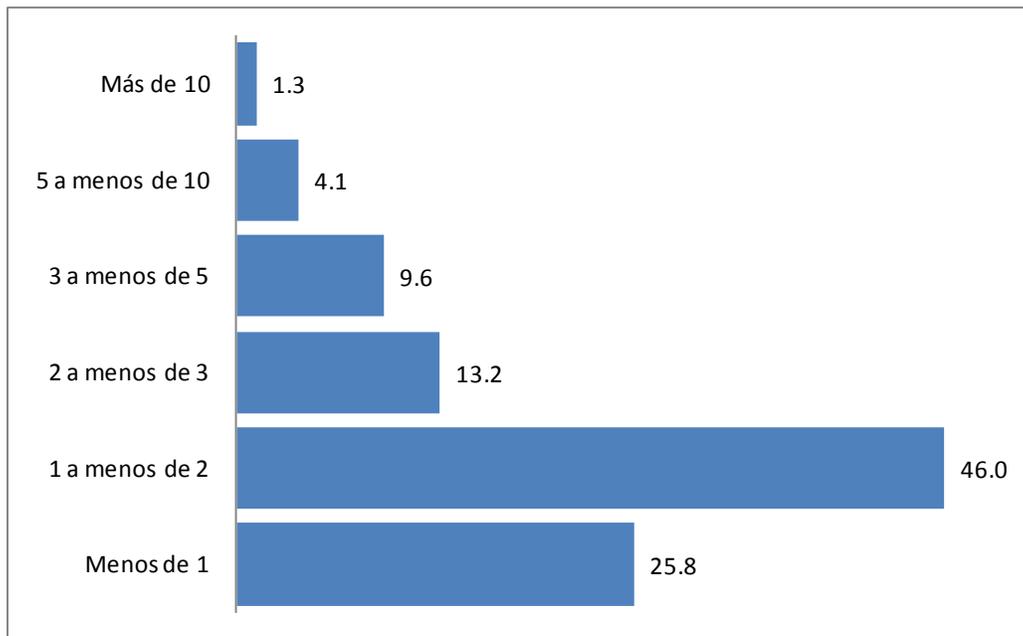
**Tabla 7 Distribución porcentual de la población económicamente activa en las AGEB urbanas de la ZMVM, estado de México y Distrito Federal 2000**

Zona	Ocupados	Desocupados
NORESTE	98.9	1.1
ZMVM		
Estado de México	98.3	1.7
Distrito Federal	98.3	1.7

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

Sobre los ingresos de la población ocupada se observa que el máximo porcentaje de población se encuentra en el grupo de ingresos que gana de 1 a menos de 2 salarios mínimos (SM), ya que concentra 46%, el segundo rango en importancia es menos de un SM que llega a 25.8%. Si agregamos los dos rangos, tenemos que 85% de la población gana menos de 3 SM, denotando características de población que en su mayoría tiene un nivel de ingresos bajo para el año 2000 (ver Gráfico 7).

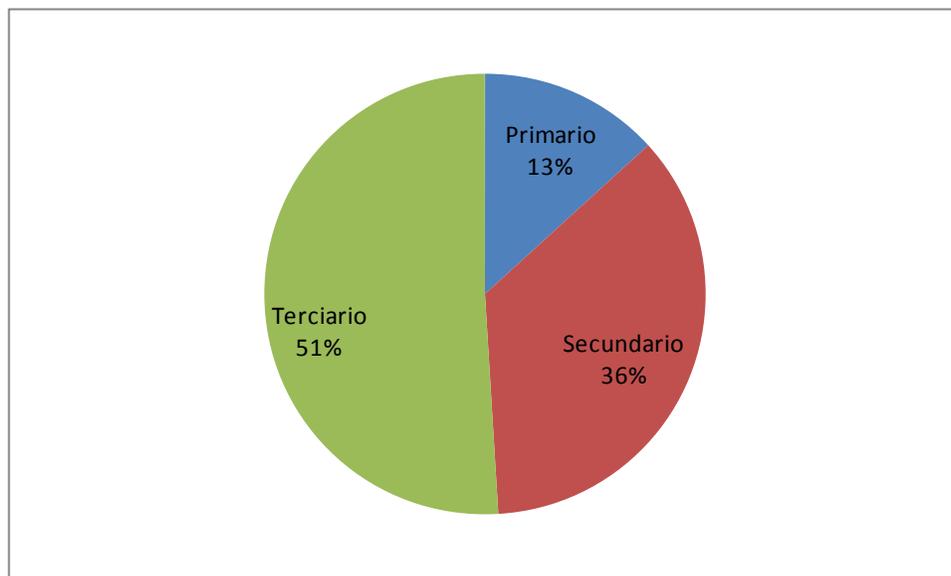
**Gráfico 7 Distribución porcentual de la población ocupada en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según grupos de ingresos por trabajo en salarios mínimos (2000)**



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

Las características del área de estudio responden a condiciones de una economía enfocada a actividades en el sector terciario, puesto que más de la mitad de los empleados del área (51%) trabajan en actividades en este sector, en segundo lugar tenemos el sector secundario que agrupa 36% de los empleados y finalmente el sector terciario con 13% (ver Gráfico 8). Al tener en cuenta para este análisis sólo las localidades urbanas, resulta lógico que el sector primario mantenga un porcentaje de participación bajo y, por el contrario, el máximo rubro de población se encuentre agrupado en el sector que identifica a las actividades propias de un ente urbano como son los servicios.

**Gráfico 8 Distribución porcentual de la población ocupada por sector económico en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000)**

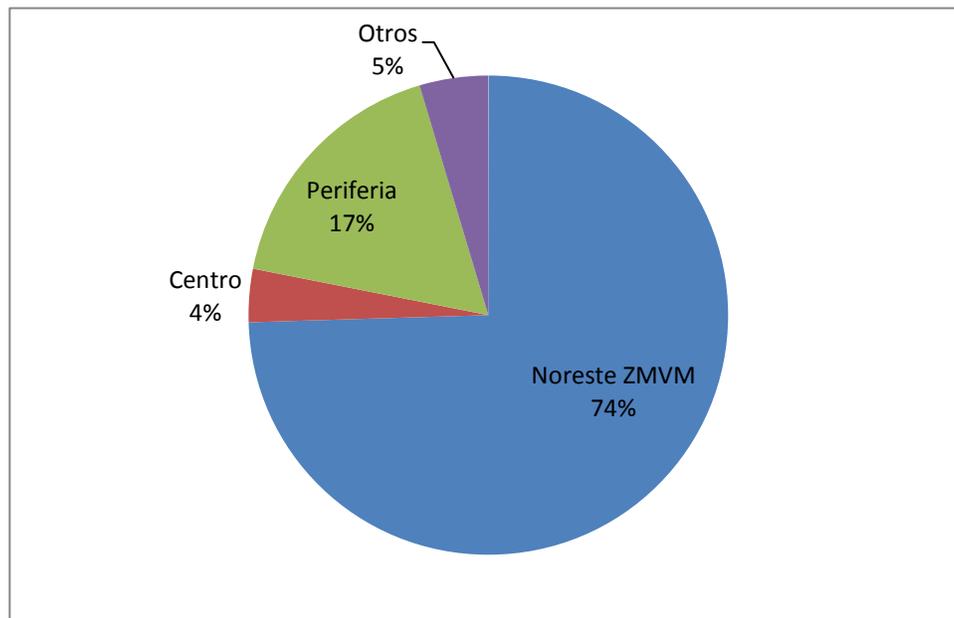


Fuente: Elaboración propia con base en información del censo 2000 del INEGI

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 (verGráfico 9).

**Gráfico 9 Distribución porcentual de la población ocupada que reside en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según lugar de trabajo (2000)**



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

### 2.1.3. 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.

#### Material predominante en los pisos de la vivienda

El primer tema sobre las características de la vivienda será el material predominante en los pisos de la vivienda, factor que asume importancia porque revela un factor relevante de las condiciones materiales en las que vive un hogar, mostrando que de esas categorías las peores condiciones materiales se presentan en aquellos hogares que tienen pisos de tierra y está asociado a un bajo nivel socioeconómico de los habitantes de la vivienda; por el

contrario, tipos de pisos especiales como madera, mosaico u otro buen material están vinculado a altos niveles socioeconómicos.

Para el caso del noreste de la ZMVM se tiene que el mayor porcentaje de viviendas se encuentra agrupado en aquellas que tienen piso de cemento o firme, que alcanza 82.9% para 2005, denotando que es el material más usado y corresponde al grupo de población con nivel socioeconómico medio, en comparación a los otros dos enunciados. Al comparar los datos entre 2000 y 2005, se observa la disminución de 0.6% en el porcentaje de viviendas que tienen piso de tierra y 0.7% en los que tienen piso de cemento o firme; por el contrario, el porcentaje con piso de madera, mosaico u otro material ganó lo que perdieron las otras categorías (1.3%) (Ver Tabla 8). El anterior movimiento en la participación porcentual de las categorías del material del piso de la vivienda señala implícitamente que ha habido un mejoramiento en las condiciones materiales de vida a nivel general entre 2000 y 2005 para el área de estudio.

**Tabla 8 Distribución porcentual de las viviendas particulares según material predominante en pisos en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000 – 2005)**

Material del piso	2000	2005
Tierra	5.5	4.9
Cemento o firme	83.6	82.9
Madera, mosaico u otro material	10.9	12.2

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

### **Disponibilidad de servicios dentro de la vivienda**

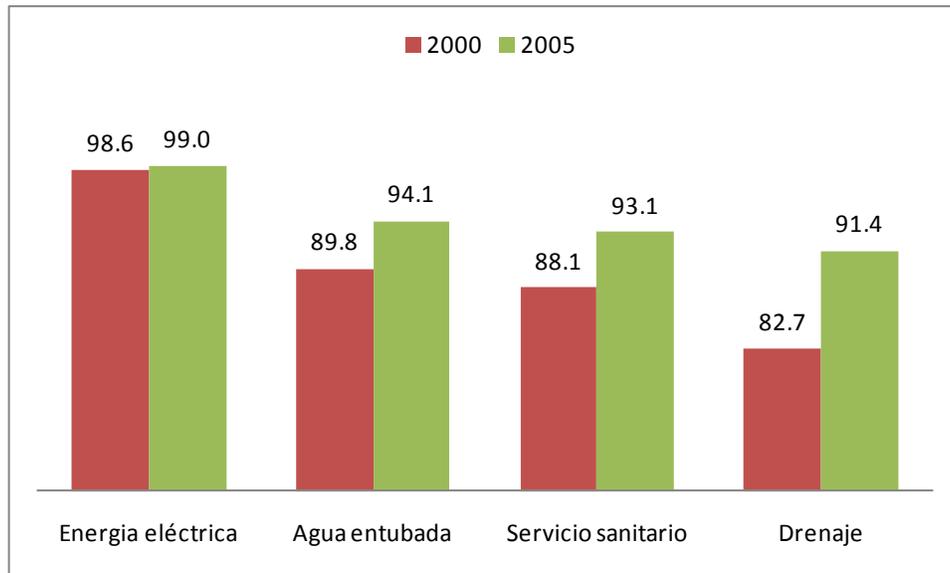
Los servicios públicos con que cuenta una vivienda es otro componente de importancia para interpretar las condiciones materiales en las que viven los hogares. Cada servicio público infiere una connotación diferente en cuanto a la importancia de su uso y las facilidades con que un hogar puede acceder a los beneficios de este servicio. En este sentido, resulta lógico que un gran porcentaje de viviendas en estas localidades urbanas tengan acceso a la energía eléctrica (99% en 2005), servicio al que se puede acceder más fácilmente que los otros, por los bajos costos que tiene cada hogar para su conexión, ya sea

de manera legal o no. En cuanto a la disponibilidad de agua entubada, se denota su importancia para diversas actividades de un hogar. 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 último valor resulta relativamente alto si se tiene en cuenta que es un área con características urbanas.

La disponibilidad de servicio sanitario y de drenaje son categorías comunes, puesto que el acceso a una conlleva normalmente a que se disponga de la otra. Estos servicios resultan importantes para una vivienda, puesto que puede incidir en las condiciones sanitarias y de salud que enfrenta un hogar. En el Gráfico 10 podemos observar que 93.1% de las viviendas disponen de servicio de sanitario y 91.4% disponen de drenaje. De este modo, podemos señalar que entre 6.9% y 8.6% de las viviendas no cuentan con un servicio adecuado de evacuación de los desechos sólidos, que deberían ir a la red pública de desagüe y que puede ocasionar riesgos a la salud de los pobladores de esta zona.

Al observar la información entre 2000 y 2005 se denota una mejora, con el paso del tiempo, en 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.

**Gráfico 10 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> en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM**



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.

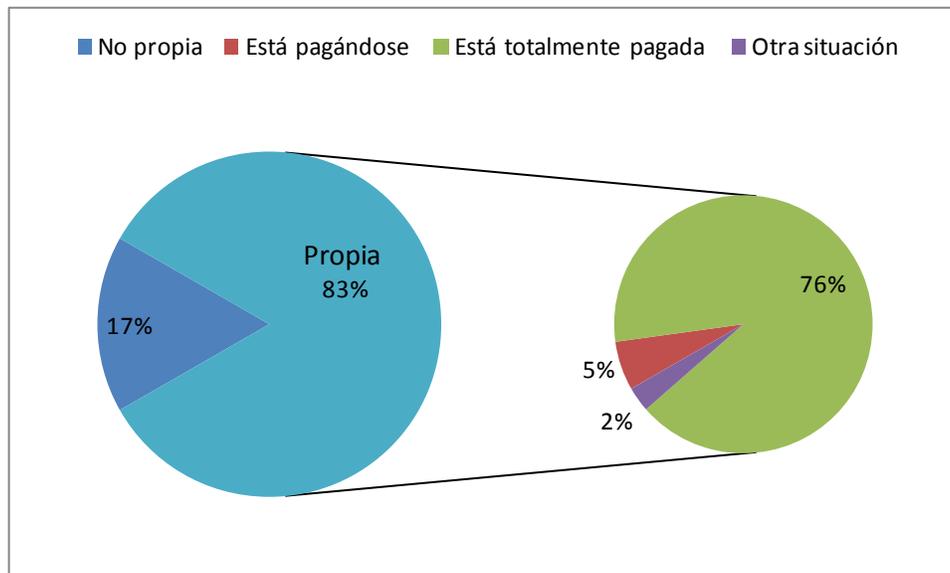
### Situación de tenencia de las viviendas

Las viviendas particulares habitadas se clasifican, según la situación legal de hecho, en no propias y propias. Las viviendas propias se clasifican, a su vez, en aquellas que están pagándose, las que están completamente pagadas y las que están en otra situación. Las viviendas propias es la categoría más frecuente (83%) en comparación a aquellas no propias (17%) (Ver Gráfico 11). Si tenemos en cuenta que en esta área el mayor número de viviendas son casas independientes (ver Gráfico 13), podríamos denotar un tipo de poblamiento horizontal, pero que a la vez responde a un tipo de tenencia donde en su mayoría las viviendas son propias ya sea pagadas en su totalidad o no.

Dentro de la categoría de viviendas propias el mayor porcentaje está representado por viviendas que están totalmente pagadas (76% del total de viviendas particulares), seguido

por las viviendas que están pagándose (5%). Esta característica agrega un componente más al tipo de poblamiento enunciado en el párrafo anterior, puesto que además de ser un tipo de poblamiento horizontal y con viviendas propias en su mayoría, más de tres cuartas partes están completamente pagadas.

**Gráfico 11 Distribución porcentual de las viviendas particulares propias y no propias según situación de tenencia en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM (2000)**



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

## 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 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.

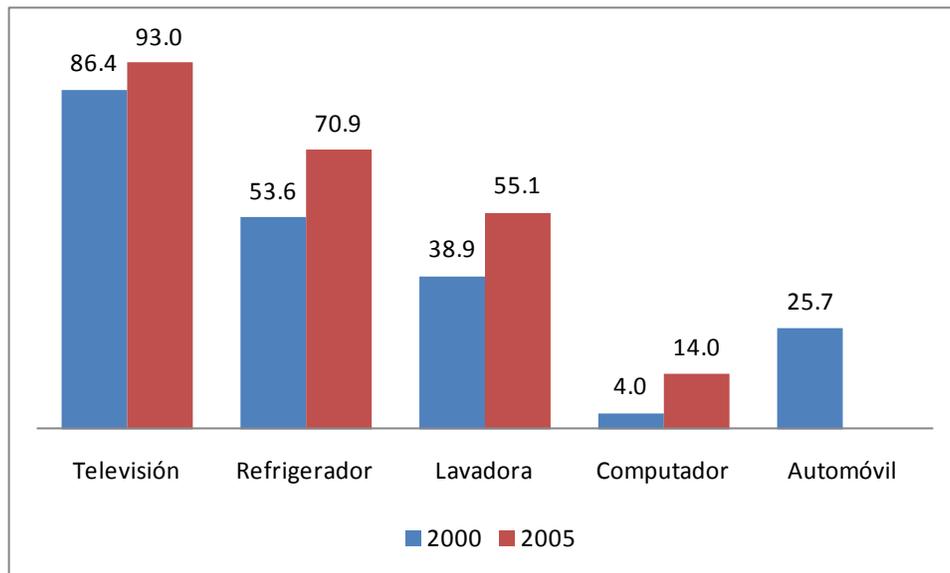
En cuanto al hacinamiento las características de esta área no son las mejores, puesto que la mitad de las viviendas presentan hacinamiento (53.3%) para 2000, pero se presenta un mejoramiento para 2005, puesto que hasta el 47.8%.

## **Bienes en la vivienda**

En esta parte se expone alguno de los bienes con que dispone la vivienda: televisión, refrigerador, computador y el automóvil. De igual manera que las expuestas anteriormente, esta variable nos permite acercarnos mejor al conocimiento de las condiciones en las que vive la población del noreste de la ZMVM. Se observa un alto porcentaje de viviendas que cuentan con 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 12).

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, pues no se preguntó en el conteo, para 2000 se puede resaltar que un cuarto de las viviendas poseen automóvil (25.7%), pero esta fracción resulta relativamente baja con relación al porcentaje viviendas con disponibilidad de auto en el país, que alcanza 32.5%.

**Gráfico 12 Distribución porcentual de bienes en las viviendas particulares de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2000 – 2005)**



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

En resumen, el análisis socioeconómico caracteriza a una población en donde 85% de la población ocupada que gana menos de 3 salarios mínimos, resaltando el alto porcentaje de la PEA que gana bajos salarios. También se denota el alto porcentaje de analfabetas, que se encuentra 2 puntos por encima del correspondiente a la ZMVM, lo que evidencia que el noreste urbano de la metrópoli responde a un tipo de poblamiento 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. Este crecimiento se ha dado con aumento menor al de las viviendas, puesto que se presenta un crecimiento poblacional por debajo del crecimiento de los espacios habitacionales, lo que lleva a condiciones de menor hacinamiento. El crecimiento poblacional está relacionado con el saldo neto migratorio positivo que se observa en el noreste de la ZMVM, 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 el centro, zonas con las que el área de estudio conserva grandes flujos migratorios y movimientos de la población ocupada, que se evidencian por que 21% de la PEA trabaja en el resto de municipios de la ZMVM.

## CAPÍTULO 3

### 3.1. Diseño metodológico

En este capítulo se expone el diseño metodológico y las herramientas utilizadas en el análisis de la información para darles interpretación a los patrones de urbanización del noreste de la ZMVM.

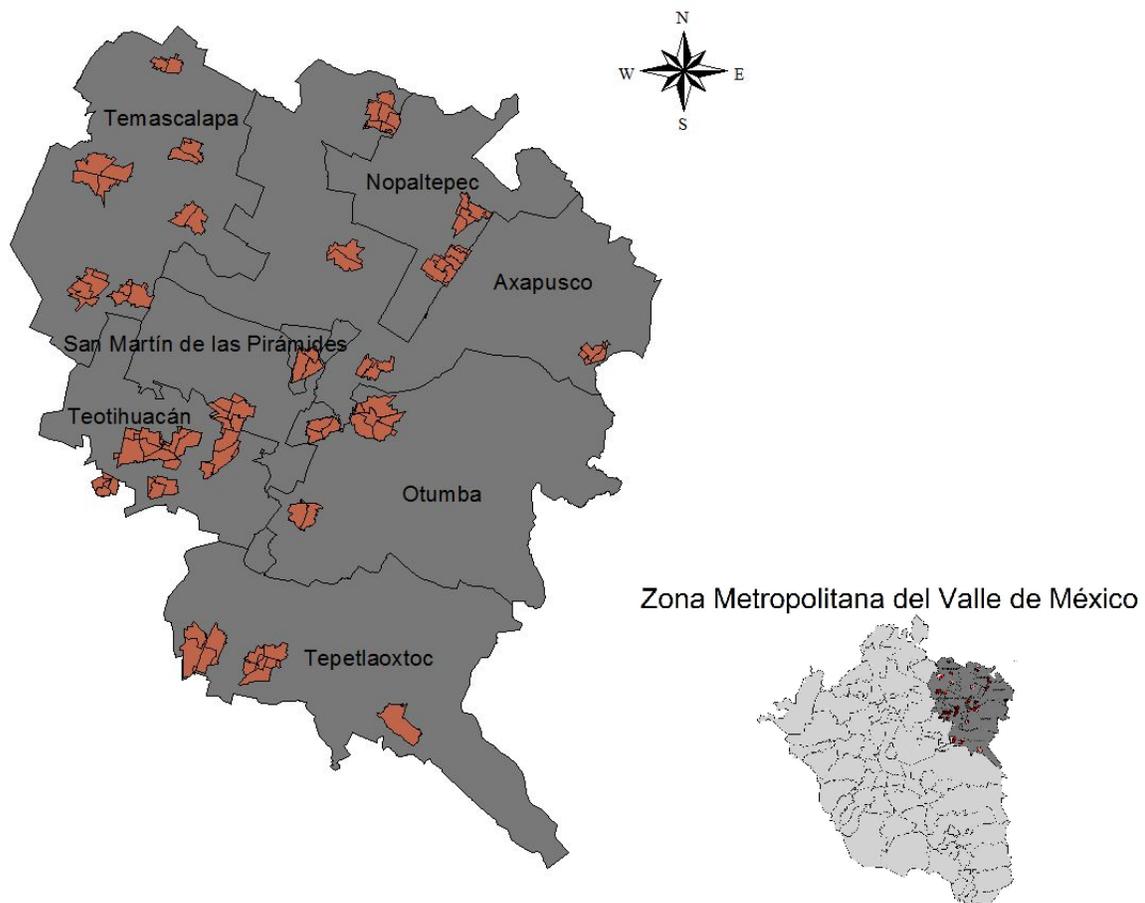
#### **Delimitación del área de estudio**

El área de estudio de esta investigación es el noreste de la ZMVM. Esta zona geográfica cobra vital importancia en el análisis de la expansión urbana por la gran dinámica demográfica y urbana que presenta. Como encuentran Suárez y Delgado (2007), esta es la zona que presenta 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.

La delimitación del área de estudio dentro de la región noreste se basó en la elección a través de la unidad administrativa de municipios. Se seleccionaron cuatro municipios de la zona de transición, se incorporaron tres municipios conurbados de la periferia, importantes por la ubicación geográfica estratégica entre los municipios de la zona de transición seleccionados anteriormente y el Distrito Federal. Los parámetros para la denominación de los contornos como zona de transición y periferia son desarrollados por Partida y Anzaldo (2003), basados en criterios de integración funcional, referidos al porcentaje de la población que reside en un municipio determinado y trabaja en las unidades centrales, además debe satisfacer criterios de contigüidad territorial, un rango de población no agrícola y de densidad de población.

Finalmente, se seleccionaron 7 municipios, estos municipios son: 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 3).

**Mapa 3 Municipios del noreste de la ZMVM y AGEB urbanas seleccionados como área de estudio (2005)**



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

### 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%). En un menor territorio, comprendido por las AGEB urbanas, existen patrones más dinámicos de crecimiento que en las AGEB rurales, donde se concentra una menor fracción de los habitantes de la zona (30.3%) en un menor número de AGEB con población más dispersa. Como se observa en la Tabla 9, 121 AGEB tienen menos de 100 habitantes cada una. Esta lógica está 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.

**Tabla 9 Población y AGEB por tipo y tamaño de localidad (2005)**

<b>Tipo de localidad</b>	<b>Tamaño de localidad</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje acumulado de población</b>	<b>Números de AGEB</b>	<b>Porcentaje acumulado de AGEB</b>
<b>Rural</b>	1 a 99	2746	30.3	121	61.8
	100 a 499	9915		41	
	500 a 999	13011		19	
	1000 a 1999	20400		14	
	2000 a 2499	8918		4	
	<b>Subtotal</b>	<b>54990</b>		<b>199</b>	
<b>Urbana</b>	2500 a 4999	59083	69.7	72	38.2
	5000 a 9999	34842		32	
	10000 a 14999	11712		6	
	20000 a 49999	20953		13	
	<b>Subtotal</b>	<b>126590</b>		<b>123</b>	
<b>Total</b>		<b>186846</b>	<b>100</b>	<b>322</b>	<b>100</b>

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

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, este procedimiento es referenciado en el anexo 2.

### 3.1.1. Modelos utilizados

Para modelar el patrón de expansión urbana de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM en 2000 y 2005, 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 a 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) nivel social de la población, 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, donde la decisión de inclusión de las variables explicativas es un proceso automático de iteración que está basado en la explicación que cada variable independiente puede aportar en el cambio de la varianza de la variable explicada. 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, del cual surgen las variables con mayor efecto sobre la variable explicada, luego son sometidas a comparación de su dinámica en los dos periodos de tiempo, a través de la inclusión de una variable ficticia del año que permite conocer el cambio en el tiempo del término independiente y la interacción de las variables explicativas con la variable ficticia, que permite conocer el cambio en el tiempo de los coeficientes para cada variable explicativa. 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 reducido y se les denomina Paneles Micro, o un gran número de periodos observados con información transversal reducida y se conoce con el nombre de Paneles Macro, o puede existir un panel con un gran número de observaciones tanto temporal como transversal y se les denomina un Campo Aleatorio. Así mismo existen paneles donde el número de observaciones transversales es el mismo para cada periodo temporal, y resulta habitual llamarlos Paneles Completos (Wooldridge 2002).

Los modelos de datos panel permiten realizar un análisis más dinámico al incorporar la dimensión temporal de los individuos de observación, permitiendo estimar la heterogeneidad no observable: de los efectos individuales específicos que afectan de manera desigual a los individuos y los efectos temporales que afectan por igual a todas las unidades individuales pero varían en el tiempo (Mayorga y Muñoz 2000). Los modelos de datos panel presentan ventajas con respecto a los modelos de corte transversal y series de tiempo, porque los datos panel parten generalmente de un gran número de observaciones (NxT), aumentando los grados de libertad y reduciendo la multicolinealidad, dando mayor eficiencia al modelo (Hsiao 2003). La especificación del modelo total de regresión con datos panel es la siguiente (Wooldridge 2002):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \epsilon_{it}$$

Con:

$$i = 1, \dots, N,$$

$$t = 2, \dots, T$$

Donde  $i$  se refiere a la unidad de estudio de corte transversal y  $t$  a la dimensión temporal, y donde el número de observaciones en el modelo esta dado por NxT, el número de observaciones transversales N por el número de momentos en el tiempo observados T.

En este modelo los efectos específicos de los individuos recogidos en  $\beta_1$  y del tiempo en  $\beta_0$  pueden tratarse como fijos o aleatorios, lo que da lugar a dos tipos de modelos: modelo de efectos fijos y modelo de efectos aleatorios. El modelo de efectos aleatorios indica que los efectos en los individuos cambian en el tiempo, cambiando la pendiente de la curva de regresión para cada año de observación (Wooldridge 2002).

### 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, considera 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. La especificación del modelo de efectos fijos es (Wooldridge 2002):

$$Y_{it} = (\beta_0 + \beta_t T_t) + \beta_1 X_{it} + \epsilon_{it}$$

Con

$$i = 1, \dots, N,$$

$$t = 2, \dots, T$$

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, así:

$$Y_{it} = (\beta_0 + \beta_t T_t) + (\beta_1 X_{it} + \delta X_{it} T_t) + \epsilon_{it}$$

### **3.1.1. Instrumentación de las variables**

A continuación se presentan de manera específica las variables del modelo significativas y no, para identificar aquellas variables que ayudan a explicar los cambios en la expansión urbana e igualmente aquellas que no.

#### **Densidad de vivienda (densidad) como variable proxy de la expansión urbana**

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, ha sido dividida en dos partes, una justificación teórica y una justificación práctica que responde a las características propias del área. A continuación se exponen 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. También, Thomas, Nechyba y Randall (2004) usan como interpretación de la expansión urbana a la baja de las densidades de población en el centro de la ciudad acompañada de la expansión de la “huella” urbanizada de la ciudad. 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. 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.

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.

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 lógico 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 lento los niños, adolescentes y jóvenes, con lo cual la demanda de vivienda es más dinámica por la formación de nuevos hogares, y el acrecentamiento de la población menos rápido, en buena medida por la disminución del tamaño de la descendencia.

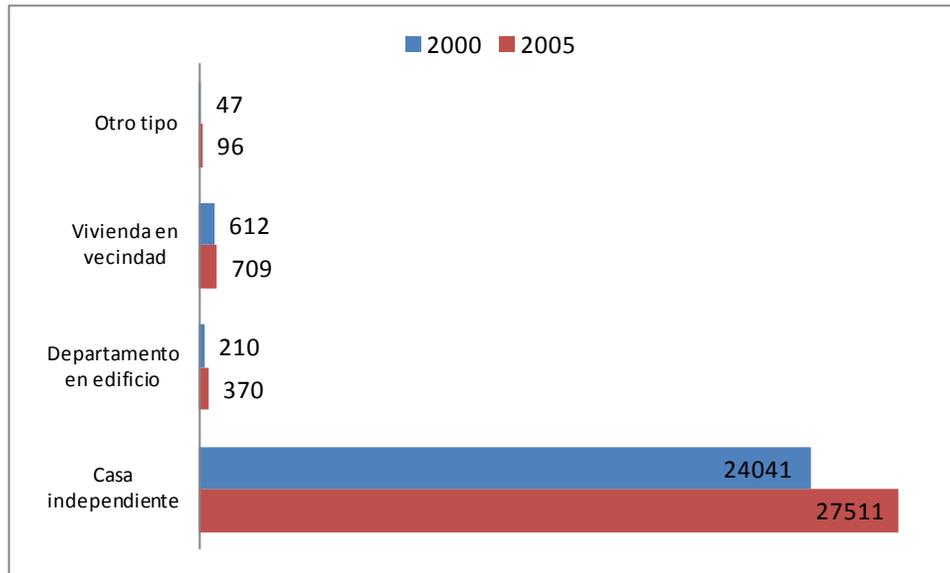
En realidad, densidad de vivienda y de población no difieran demasiado como se puede observar en el coeficiente de correlación lineal entre ambas variables, que es de 0.995 con un promedio de 4.24 personas por vivienda, demostrándonos la alta relación lineal de las variables.

### *Justificación práctica*

En el párrafo anterior se buscó exponer una justificación teórica para el uso de la densidad de viviendas como variable proxy de la expansión urbana en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM. Sin embargo, el uso de esta variable como unidad de medida del fenómeno puede presentar una falacia práctica por las características de poblamiento del área, pues si la vivienda que se ubica en edificios, es decir, 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, presentando una justificación práctica del uso de la densidad de viviendas como variable proxy.

Con la información censal de 2000 y el conteo de 2005 podemos observar 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 podemos denotar 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 13). En cuanto al incremento entre el año 2000 y 2005 se observa que el número de casas independientes en este periodo aumento en 3470 viviendas, mientras que los departamentos solo aumentaron en 160 viviendas. Este grupo de características ejemplificadas en las grandes diferencias en cuanto a representatividad entre las viviendas en edificios y las casas independientes, permiten concluir que el tipo de poblamiento de esta área responde a características de poblamiento horizontal, donde el aumento de la densidad de viviendas presenta una alta relación con la expansión urbana, presentando una justificación practica del uso de la variable densidad de viviendas como proxy de la expansión urbana.

**Gráfico 13 Distribución porcentual de las viviendas particulares en las AGEB urbanas del noreste de la ZMVM según clase de vivienda (2000 – 2005)**



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

### **Variables explicativas**

A continuación se expondrán todas las variables explicativas que se incluyeron en el modelo (significativas y no), a través de los diferentes grupos de variables expuestos con anterioridad (entre paréntesis se encuentra el nombre de cada variable dentro del modelo).

### **Variables de nivel social de la población**

Buscando identificar la relación entre las características socioeconómicas de la población con el proceso de expansión urbana, se eligieron 4 variables que permitan definir el estatus socioeconómico de un grupo social, estas variables son:

- *Nivel de escolaridad de los mayores de 18 años (escolaridad)*. Porcentaje de personas mayores de 18 años en cada AGEB con 8 años o más de escolaridad. Esta variable y la siguiente fueron seleccionadas teniendo en cuenta la relación positiva existente entre el estatus social y la educación recibida.

- ***Asistencia a la escuela de las personas en edad 6 a 14 años (asistencia).*** Porcentaje de personas entre 6 y 14 años de edad que asiste a la escuela en cada AGEB.
- ***Computador en la vivienda (computador).*** Porcentaje de viviendas en cada AGEB que tienen computador. Esta variable fue seleccionada de entre los otros bienes en la vivienda porque se considera que es la que marca mayor diferenciación entre los niveles socioeconómicos con mejores condiciones. Bajo el criterio anterior la variable computador podría competir con la tenencia de auto en la vivienda; sin embargo, sobre la tenencia de auto no se tiene información para 2005 (pregunta no incluida en el conteo 2005).
- ***Nivel de salarios (salarios).*** Porcentaje de población ocupada en cada AGEB que gana 3 o más salarios mínimos mexicanos, esta variable sólo fue incluida para 2000, puesto que no existe información para 2005, porque no se pregunta en el conteo; sin embargo, se incluye para el modelo de 2000 por su relevancia al ser una de las medidas más directas del nivel socioeconómico.

De acuerdo con las características del área de estudio enmarcadas dentro de las teorías urbanas expuestas con anterioridad, se espera que las variables del nivel social de la población tengan una relación positiva con la expansión urbana.

### **Variable demográfica**

En esta variable se busca identificar una característica demográfica asociada a un tipo de hogar categorizado como joven.

- ***Hogar joven (jefe).*** Porcentaje de hogares que tienen el jefe de hogar con edad entre 20 y 35 años.

Teniendo en cuenta la mayor de necesidad de viviendas por parte de los hogares jóvenes y que son estos hogares los de mayor movilidad que pueden llegar a asentarse en esta zona de la periferia, se espera un relación positiva entre los hogares jóvenes y la expansión urbana.

## Características de la vivienda

De las características de la vivienda se tuvieron en cuenta dos variables que expresan como las personas viven dadas sus condiciones sociales, y el estatus legal de la propiedad en las que ellos habitan, estas variables son:

- ***Sin hacinamiento (hacinamiento).*** Porcentaje de viviendas que no presentan hacinamiento en cada AGEB. El hacinamiento se refiere a la relación entre el número de personas en una vivienda y el espacio o número de cuartos dormitorios disponibles; el número de personas generalmente por habitación presenta un límite de 1.5 o 2 personas (ONU 2001)<sup>8</sup>. El límite en esta investigación para categorizar a una vivienda como hacinada se selecciono del rango expuesto anteriormente, si el promedio excede a 2 personas por habitación se considera que hay hacinamiento en la vivienda. 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.
- ***Tenencia.*** Porcentaje de viviendas particulares habitadas clasificadas según su situación legal de hecho como vivienda propia. Las viviendas particulares habitadas se clasifican, según la situación legal de hecho, en no propias y propias. Las viviendas propias se clasifican también en aquellas que están pagándose y las que están completamente pagadas. Esta variable sólo es incluida para 2000, puesto que la pregunta no fue incluida en el conteo de 2005. Un tipo de tenencia de vivienda propia es más cercano a mejores condiciones sociales, teniendo en cuenta las características de las AGEB urbanas del área de estudio, puesto que estas familias pudieron acceder a este patrimonio (pagado o no); de este modo se espera que, al igual que las variables del nivel social de la población, exista una relación negativa entre el tipo de tenencia propio y la expansión urbana.

---

<sup>8</sup> Organización de las Naciones Unidas.

## Disponibilidad de servicios en la vivienda

De la disponibilidad de servicios en la vivienda solo se excluyó la energía eléctrica, porque esta presenta muy poca variación dentro del área de observación, presentándose disponibilidad en casi todo el universo de viviendas observadas. Las variables de disponibilidad de servicios en la vivienda fueron:

- **Drenaje (*drenaje*)**. Porcentaje de viviendas con drenaje conectado a la red pública y con drenaje conectado a fosa séptica.
- **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.
- **Sanitario (*sanitario*)**. Porcentaje de viviendas en cada AGEB que disponen de sanitarios con conexión de agua, sanitarios que le echan agua con cubeta y sanitarios que no se le puede echar agua.

Estas variables buscan identificar la accesibilidad revelada de estos tres servicios a través de los datos de utilización. Sobre estas variables 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.

## Relación espacial

En este modelo se incluye una variable que busca analizar la relación espacial de una AGEB con respecto a otra que se encuentran limitando e interactúan entre ellas.

- **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 el promedio aritmético simple 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 espera 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.

A modo de resumen la Tabla 10 expone las variables introducidas en los dos modelos estáticos para 2000 y 2005, que como se había enunciado con anterioridad se van a introducir en un modelo de regresión lineal múltiple.

**Tabla 10 Resumen de variables y relación en el modelo de expansión urbana de las localidades urbanas del noreste de la ZMVM**

Nivel de la variable	Variable	Nombre variable	Relación esperada
<b>Variable explicada</b>	Expansión urbana	densidad	N/A
<b>Variables explicativas</b>	1) Nivel social	Escolaridad	Negativa
		Asistencia	Negativa
		computador	Negativa
		salarios (2000)	Negativa
	2) Demográficas	Jefe	Positiva
		3) Características de la vivienda	hacinamiento
	tenencia (2000)		Negativa
	4) Disponibilidad de servicios en la vivienda	Drenaje	Positiva
		Agua	Positiva
		Sanitario	Positiva
	5) Relación espacial	dens_cont	Positiva

## CAPÍTULO 4

### **4.1. Resultados: modelación de factores que afectan la expansión urbana en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM**

En este capítulo se presentan los resultados concernientes a los factores que se considera afectan la expansión urbana —medida con la variable proxy densidad de vivienda por AGEB— en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM para 2000 y 2005. Como se había enunciado en el capítulo metodológico, en el ejercicio de modelación se incluyeron un grupo de variables propuestas, las cuales fueron evaluadas y excluidas o incluidas teniendo en cuenta su significancia estadística para cada año. En la Tabla 11 se presentan las variables que resultaron significativas en el modelo para los dos años analizados.

De las variables incluidas en el modelo para 2000 y el 2005, resultaron significativas a 0.05 o menor tres variables asociadas a: 1) hogares jóvenes; 2) disponibilidad de servicios en la vivienda, medida mediante el agua entubada que es presentada como variable resumen de la disponibilidad de servicios en la vivienda, puesto que se presenta alta correlación entre los tres servicios; y 3) relación espacial, esto es, la densidad promedio del contorno (ver Tabla 11). Como se puede denotar en los dos años de observación, de las variables que permanecieron en el modelo, ninguna está asociada al grupo que se denominó nivel social, ni con las características de la vivienda, indicando que estas variables no ayudan a dar una explicación del aumento de la densidad de viviendas en cada AGEB.

**Tabla 11 Variables significativas en el modelo de regresión lineal múltiple**

Nivel de la variable	Variable	Nombre variable	Significativas 2000 - 2005	
Variable explicada	Expansión urbana	densidad		
	Variables explicativas	1) Nivel social	Escolaridad Asistencia computador Salarios*	
		2) Demográfica	Jefe	X
		3) Características de la vivienda	hacinamiento Tenencia*	
		4) Disponibilidad de servicios en la vivienda	Drenaje Agua Sanitario	X
		5) Relación espacial	dens_cont	X

\* Disponibles solo para 2000

#### 4.1.1. Resultados del modelo transversal

A continuación se exponen 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. Así como también se presentan los resultados de los modelos de datos panel desarrollados en esta investigación.

##### *Jefe de hogar joven*

La variable jefe de hogar joven cobra importancia puesto que señala que los patrones demográficos ejercen presión sobre el crecimiento urbano a través de la demanda de viviendas. Los hogares jóvenes se componen de hogares migrantes y no migrantes. Para explicar la relación de esta variable con la expansión urbana de la ciudad, teóricamente 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 para ellos, 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 12 y Tabla 13). 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.

Estos resultados corroboran la importancia de esta variable para dar explicación a los procesos de urbanización, permitiendo agregar como nivel de análisis el ciclo familiar.

### **Disponibilidad de agua entubada**

Las características de la ZMVM están enmarcadas en la redistribución del área urbana a través de la urbanización expansiva y periférica carente de servicios (Pérez 2006), el proceso de descentralización de la ZMVM asociado a las características enunciadas, 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, teniendo en cuenta la importancia de este servicio y resultando lógica una relación directa entre esta variable y la expansión urbana.

La variable disponibilidad de agua entubada presenta 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 12 y Tabla 13). 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**

Como se había enunciado esta variable busca examinar la relación espacial, indagando sobre el efecto relacionado con la interacción espacial entre las AGEB, bajo la idea de que determinados valores de densidad de vivienda en una AGEB inciden sobre la probabilidad de la AGEB vecina; se espera que la densidad de vivienda del contorno tenga una relación directa con la AGEB de observación.

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.

**Tabla 12 Modelo de densidad de viviendas en las localidades urbanas 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
<b>Explicado del modelo</b>	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.351		0.330	

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

**Tabla 13 Modelo de densidad de viviendas en las localidades urbanas 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
<b>Explicado del modelo</b>	R cuadrado		R cuadrado corregida	
	0.396		0.376	

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

#### 4.1.2. Resultados modelos de datos panel

En esta sección se presentan los resultados del modelo de datos panel, los cuales fueron obtenidos con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en primera instancia, con un modelo de panel total en donde se identifica las variables que presentan mayor efecto sobre la variable explicada a través de un procedimiento stepwise. 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: hacinamiento y computador (ver Tabla 14).

Luego se incluyen en el modelo panel total las variables relacionadas con la valoración del cambio a través del tiempo: una variable es dummy e identifica el año, toma el valor de 1

para 2005 y 0 para 2000; las demás variables son de interacción de la dummy temporal con las variables explicativas significativas del modelo panel total, es decir, las seleccionadas al aplicar el procedimiento stepwise mediante el modelo mínimo cuadrático con variables ficticias; el nuevo modelo incluye una nueva variable que es el cambio en el tiempo de la variable computador (ver Tabla 15). A continuación se presentan los resultados:

**Tabla 14** Modelo panel total

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

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

**Tabla 15** Modelo mínimo cuadrático con variables ficticias

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

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

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 con 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, denotando que el sentido de las variables no cambió, con lo cual se sostienen los argumentos de su direccionalidad expuestos en los modelos de datos transversales.

De las dos nuevas variables que se incluyen en el modelo de datos panel, la variable hacinamiento responde a las hipótesis planteadas en este trabajo, mientras la variable computador va en el sentido contrario a la dirección que se esperaba. A continuación se exponen estas variables a detalle.

#### ***Hacinamiento (porcentaje de viviendas no hacinadas por AGEB)***

La variable hacinamiento que indica el porcentaje de viviendas no hacinadas, presenta la relación lineal positiva lógica 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***

La variable computador fue seleccionada de entre los bienes de la vivienda porque se considera que marca una alta diferenciación entre niveles socioeconómicos, partiendo de la idea que las viviendas que cuentan con computador son las que tienen las mejores

condiciones. De acuerdo con las teorías urbanas expuestas con anterioridad, se espera que las variables del nivel social de la población tengan una relación positiva con la expansión urbana. La teoría económica de la estructura urbana expone que la mejora de las condiciones de la población total presenta relación positiva sobre la expansión urbana.

Sin embargo, el coeficiente del modelo mínimo cuadrático indica una relación negativa con la expansión urbana, contrario a la hipótesis planteada en este trabajo. 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 ZM 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 indica 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.

### ***Efectos fijos***

El modelo de datos panel de efectos fijos empleado en este trabajo permite conocer si existen efectos temporales que varían de manera general para todas las AGEB de

observación en el contexto de las variables explicativas del modelo expuestas anteriormente.

Ante los resultados encontrados con el modelo de datos panel se contrasta la existencia de la relación entre las variables explicativas con la densidad de viviendas de los modelos transversales. 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. De este modo, este 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.

**Tabla 16 Modelo de efectos fijos de densidad de viviendas en las localidades urbanas del noreste de la ZMVM (2000-2005)**

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

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

Los modelos de datos panel presentados en este trabajo, denotan que en quinquenio entre 2000 y 2005, las variables no presentan un efecto heterogéneo para los dos cortes transversales; por el contrario, los modelos evidencian la presencia de efectos homogéneos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Al revisar las corrientes teóricas que buscan dar explicación al fenómeno de la expansión urbana, se pueden subrayar dos tendencias de observación: desde un enfoque de ciudades menos desarrolladas o menos avanzadas, en donde aún prevalecen patrones de uso de la tierra del tipo Von Thunen o patrones que explican la diferenciación centro–periferia como una competencia de individuos, donde el más fuerte se ubica en el centro de la ciudad y en la periferia se ubican las clases más desfavorecidas; y otro enfoque es el de ciudades más desarrolladas, en donde la tecnología y la organización humana disminuyen los costos de transporte, permitiendo a las clases más altas asentarse en la periferia sin ver disminuido su bienestar (Sinclair, 1967). La forma en que se observa el proceso de urbanización desde una óptica u otra cobra relevancia puesto que puede cambiar el sentido de la relación nivel de vida de la población con la expansión urbana; de igual manera, una ciudad no responde estrictamente a un tipo de poblamiento u otro, si no que se presenta como una mezcla de asentamientos en la periferia tanto de clases menos desfavorecidas con malos servicios urbanos, así como de conjuntos residenciales de clases más favorecidas con buena prestación de servicios y fácil accesibilidad a la ciudad.

Estas tendencias llevan a la reflexión sobre el tipo de expansión urbana que se está dando en el área de estudio así como los factores y su dirección. Autores como Corona (1974) señalan que este tipo de 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 enunciada con anterioridad, en la idea de que en esta periferia de la ZMVM están asentados grupos de

población con bajo nivel social que presionan sobre la expansión urbana mediante el aumento de la demanda de viviendas económicas.

A través del análisis de las variables socioeconómicas podemos evaluar las características del tipo de poblamiento del área. Los resultados del análisis socioeconómico señalan una población en donde los ingresos de la población ocupada que gana menos de 3 salarios mínimos concentra 85%, esta distribución del ingreso resalta un alto porcentaje de población que gana bajos ingresos, característica asociada a un tipo de poblamiento marginal; la categoría del ingreso y otras descritas en profundidad en la caracterización socioeconómica del área evidencian 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 aun 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 evidencia 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, en donde la tasa de crecimiento es relativamente alta con relación a la del Distrito Federal, donde se ubica el centro de la zona metropolitana. Crecimiento que se ha dado a la par del aumento del número de personas que habitan las viviendas, aunque se presenta un crecimiento poblacional inferior al crecimiento de viviendas, lo que indica un menor hacinamiento, pero todavía con niveles significativos en 2005.

El crecimiento poblacional está relacionado con el saldo neto migratorio positivo en el noreste de la ZMVM, que nos muestra 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, que se evidencian por que 21% de la PEA de la zona trabaja en el resto de municipios y delegaciones de la ZMVM. A manera de conclusión, estos flujos migratorios y de movimientos de la población ocupada, denotan el grado de interacción que presenta esta área con los otros municipios, y principalmente con la periferia de la ZMVM, con los cuales se mantiene un saldo neto migratorio positivo, pero que aún existe un alto porcentaje de la población que trabaja en el mismo noreste de la ZMVM, lo que lleva a cuestionarse sobre el grado de descentralización de esta área.

Bajo estas características del área se indagó sobre los factores que influenciaban sobre la expansión urbana, medida este como la densidad de viviendas en el modelo de regresión lineal múltiple planteado para 2000 y 2005. En el modelo se incluyeron variables de nivel social, demográficas, de características de la vivienda, disponibilidad de servicios de la vivienda y de relación espacial. Las variables de nivel social y de características de la vivienda no presentaron una relación lineal con la variable explicada para los dos años de observación, denotando que estas variables no ejercen un efecto, por lo menos lineal, sobre la densidad de viviendas en ambos años.

De las variables incluidas en el modelo para 2000 y 2005 se encontraron tres variables que resultan como las más relevantes para dar una explicación de por qué en el área de estudio se da una mayor densidad de viviendas en una AGEB u otra en los dos años observados; estas variables se asocian a: 1) la demografía, es decir, los hogares jóvenes; 2) la disponibilidad de servicios en la vivienda, medida con el agua entubada; y 3) de la relación espacial, o sea, la densidad promedio de vivienda en el contorno.

La variable jefe de hogar joven cobra importancia puesto que señala que los patrones demográficos ejercen presión sobre el crecimiento urbano, denotando 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 percibe la existencia de una mayor interacción entre el ciclo vital y de movilidad geográfica, puesto que se denota 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 metropolitanismo 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, la pregunta que surge es qué población, de qué rango de edad y de qué localización geográfica es la que poblará el centro de la ciudad en el caso de presentarse 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.

Por medio de la variable disponibilidad de agua, que es una variable resumen de la disponibilidad de servicios en la vivienda, se buscó identificar la accesibilidad revelada de servicios a través de los datos de utilización. Esta variable 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 presentar dicotomía sobre la dirección de los efectos, pudiendo presentarse 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 río, 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 evidencia 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 un gran efecto sobre la expansión, sino que por el contrario se dé un tipo de expansión con peores condiciones de vida y con mayores riesgos para esta población. 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 que busca indagar sobre el efecto relacionado con la interacción espacial entre las AGEB, permitió evidenciar la existencia de una relación lineal directa en el comportamiento entre AGEB que comparten un contorno; de hecho, en comparación con las otras dos variables presentadas 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 AGEB 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 AGEB 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, al que se le denomina autocorrelación espacial.

Sobre los cambios presentados en los modelos para las dos observaciones transversales, se observa la disminución del efecto sobre la densidad de viviendas para 2005 de las variables jefe de hogar joven y disponibilidad de agua dentro de la vivienda; por el contrario, la densidad de vivienda del contorno aumentó su efecto para ese año, lo que presentó un aumento en la explicación del modelo como se denota con el aumento de la  $R^2$ . Para las variables que pierden su efecto, 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 presenta 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 es 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, lo que indica que el efecto de las variables explicativas no cambia en un lustro, señalando que el efecto observado para los dos cortes transversales es acumulado en el tiempo. Del modelo de datos panel surgen dos nuevas variables: hacinamiento y computador. Un hecho para resaltar de estas variables es que la variable computador, que se esperaba tuviese una relación positiva con la expansión urbana, presenta un sentido contrario, presentando indicios de que a menores niveles de agregación de las observaciones, para zonas particulares de la Zona Metropolitana, pueden presentarse efectos distintos a los observados para el área de estudio de esta investigación.

Finalmente 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.

## BIBLIOGRAFÍA

Alfonso, Óscar. “La ciudad segmentada: una revisión de la síntesis espacial neoclásica.” *Revista de Economía Institucional*, Vol. 7, No. 13, segundo semestre, 2005: 159-191.

Alonso, William. “Location theory.” In *Regional development and planning a reader*, por Jhon Friedman and Alonso William. 1972.

Álvarez, Lucía. “Para entender el Distrito Federal.” In *Biblioteca de las entidades federativas Distrito Federal*, por Lucía Álvarez, 25-50. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.

Brambila, Carlos. “Urbanización: tendencias e interpretaciones.” En *Expansión urbana en México*, por Carlos Brambila, 81-122. México: El Colegio de México, 1992.

Caldwell, Jhon. “Toward a restatement of demographic transition theory.” *Population and development review*, Vol. 2, No. 3/4, 1976: 321-366.

CEPAL. *Anuario estadístico de America Latina y el Caribe 2005*. Estadístico, ECLAC, 2005.

Chasco, Coro, y Fernando López. “Anales de economía aplicada XVIII reunión anual. León 2004.” *Estudios de economía aplicada*. 2004. <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2004%20-%20Leon/comunicaciones/Chasco%20y%20Lopez.pdf> (accessed Julio 8, 2010).

CIAT. *CIAT*. 2003. <http://gisweb.ciat.cgiar.org> (accessed Noviembre 19, 2009).

CONAPO. “Anexo C Metodología de estimación del índice de marginación urbana 2005.” En *Índice de marginación urbana 2005*, por CONAPO, 219-235. México: CONAPO, 2009.

Corona, Alfonso. *La economía urbana ciudades y regiones mexicanas*. México: Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, 1974.

Dear, Michael, y Steven Flusty. “Postmodern urbanism.” *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 88, No. 1, 1998: 50-72.

Delgado, Javier, Carlos Galindo, y Mauricio Ricárdez. “La difusión de la urbanización o cómo superar la dicotomía rural-urbana.” En *La urbanización difusa de la Ciudad de México. Otras miradas sobre un espacio antiguo*, por Javier Delgado, 43-74. México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.

Ellner, Stephen, y Yodit Seifu. “Using spatial statistics to select model complexity.” *Journal of computational and graphical statistics*, Vol. 11; No. 2, 2002: 348-369.

Finkel, Steven. *Causal analysis with panel data*. Thousand Oaks: Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 3-21 , 1995.

Galeana, Fernando. “Demanda del dominio pleno en el ejido: derechos de propiedad y crédito rural.” *Estudios Agrarios*, No. 19, 2002: 19-28.

Graizbord, Boris, y Beatriz Acuña. “Movilidad residencial en la ciudad de México.” *Estudios demográficos y urbanos*, 2006: 291-335.

Hsiao, Cheng. *Analysis of panel data*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, Pag, 2-20, 2003.

Hsieh, Wen-hua, Elena Irwin, y Lynn Forster. *Spatial dependence among county-level land use changes*. Academico, Tampa, Florida: American Agricultural Economics Association, 2000, 1-26.

INEGI. *Cuentame... Glosario*. 2010. <http://cuentame.inegi.org.mx/glosario/l.aspx?tema=G> (accessed 08 11, 2010).

—. *INTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*. 2010. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10215&c=16851&s=est#> (accessed Agosto 12, 2010).

INEGI. “México.” En *México y sus municipios*, by INEGI, 119-132. Aguascalientes: INEGI, 2008b.

—. *Perfil Sociodemográfico de los Estados Unidos Mexicanos*. Aguascalientes: INEGI, 2008a.

—. *Perfil sociodemográfico del área metropolitana de la ciudad de México*. Aguascalientes: INEGI, 2003.

Kasarda, Jhon, y Edgar Crenshaw. “Third world urbanization: dimensions, theories, and determinants.” *Annual Review of Sociology*, Vol. 17, 1991: 467-501.

Katzman, Martin. “The Von Thuenen paradigm, the industrial-urban hypothesis, and the spatial structure of agriculture.” *American Journal of Agricultural economics*, Vol. 56, No. 4, 1974: 683-696.

Kentor, Jeffrey. “Structural determinants of peripheral urbanization: the effects of international dependence.” *American Sociological Review*, Vol. 46, No. 2, 1981: 201-211.

Legendre, Pierre. “Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm?” *Ecology*, Vol. 74, No. 6, 1993: 1650-1673.

*Ley general de asentamientos humanos*. DOF 05-08-1994 (Camara de diputados del H. Congreso de la unión, Julio 21, 1993).

Lezama, José. *Teoría social, espacio y ciudad*. México, D.F.: El Colegio de México, A.C., 2005.

Mayorga, Mauricio, y Evelyn Muñoz. *La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación*. Documento de trabajo, San José: Banco Central de Costa Rica, 2000.

Newman, Peter, y Trevor Hogan. "A review of urban density models: Toward a resolution of the conflict between populace and planner." *Human Ecology*, 1981: 269-303.

ONU. *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies*. Nueva York: ONU, 2001.

Ord, Keith. "Estimation methods for models of spatial interaction." *Journal of the american statistical association*, Vol. 70, No. 349, 1975: 120-126.

Partida, Virgilio. "Aspectos demográficos de la urbanización ." En *La situación demográfica de Mexico, 2003*, por Consejo Nacional de Población, 17-26. México: CONAPO, 2003.

Partida, Virgilio, y Carlos Anzaldo. "Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana del Valle de México." En *La situación demográfica de México, 2003*, por Consejo Nacional de Población, 41-62. México: CONAPO, 2003.

Pérez, Enrique. "Dinámica demográfica y espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México." En *Espacios metropolitanos 2 población, planeación y políticas de gobierno*, por María Cruz, 15-46. México: Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana, 2006.

Porrás, Agustín. "El Distrito Federal en la dinámica demográfica megalopolitana en el cambio de siglo." En *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la ciudad de México Tomo I: Economía y sociedad en la metropoli*, por Roberto Eibenschutz, 37-73. México: Miguel Ángel Porrúa, 1997.

Ramírez, Blanca. "Del suburbio y la periferia al borde: el modelo de crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)." *L' Ordinaire Latino-américain*, 2007: 69-89.

Rébora, Alberto. "Diagnóstico de la problemática del suelo." En *¿ Hacia un paradigma de la planeación de los asentamientos humanos? Políticas e instrumentos de suelo para un desarrollo urbano sostenible, incluyente y sustentable. El caso de la región oriente en el valle de México*, por Alberto Rébora, 45-79. México: Miguel Ángel Porrúa, 2000.

Salazar, Clara. "Marco conceptual del uso cotidiano del espacio urbano en la zona metropolitana de la ciudad de México y en las colonias seleccionadas." En *Espacio y vida cotidiana en la ciudad de México*, por Clara Salazar, 59-96. México: El Colegio de México, 1999.

SEDESOL, CONAPO, INEGI,. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*. SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2007.

Shlomo, A, c Stephen, Sheppard, y Daniel Civco. *The dynamics of global urban expansion* . Washington D.C.: Transport and Urban Development Departament the World Bank, 2005.

Sinclair, Robert. "Von Thunen and urban sprawl." *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 57, No. 1, 1967: 72-87.

Sobrino, Jaime. "Patrones de dispersión intrametropolitana en México." *Estudios demográficos y urbanos*, Vol. 22, No. 3 (66), 2006: 583-613.

Sobrino, Jaime, y Valentin Ibarra. "Movilidad Intrametropolitana en la ciudad de México." En *El dato en cuestión. un análisis de las cifras sociodemográficas*, por Campos Figueroa, 161-205. México, D.F.: El Colegio de México, centro de estudios demográficos, urbanos y ambientales, 2008.

Suárez, Manuel, y Javier Delgado. "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), 2007: 101-142.

Thomas, J, Nechyba, y P Randall. "Urban sprawl." *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 4, 2004: 177-200.

UNEP. "Perspectivas del medio ambiente mundial. Geo-3." 2000. <http://www.unep.org/geo/geo3/spanish/pdfs/prelims.pdf>.

UNFPA. *Liberar el potencial del crecimiento urbano*. Electronico, en <http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/introduction.html>, UNFPA, 2007.

Unikel, Luis. *Densidad de población y urbanización*. La habana: INSTITUTO CUBANO DEL LIBRO, 1975.

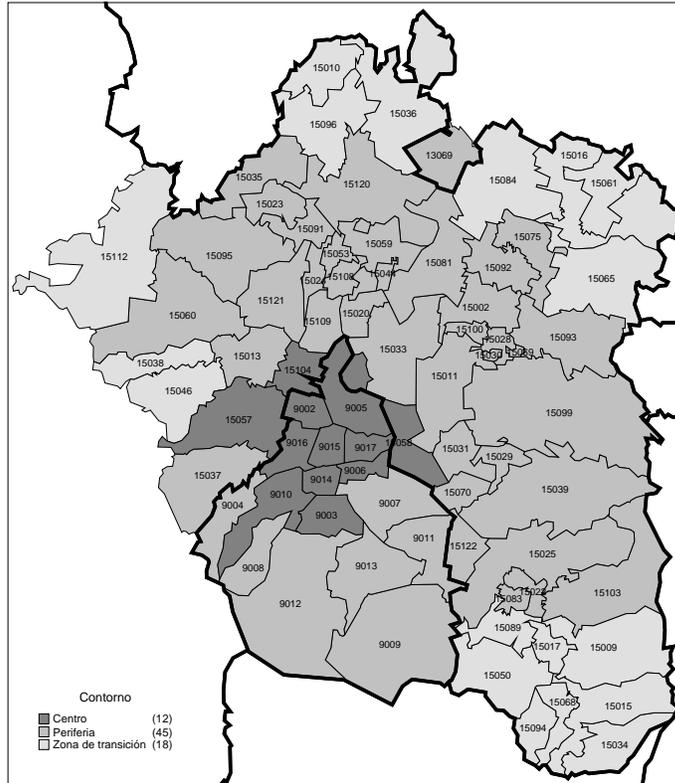
Unikel, Luis. "El proceso de Metropolización en México." En *El desarrollo urbano de México*, por Luis Unikel, 115-152. México, D.F.: El Colegio de México , 1976.

Wooldridge, Jeffrey. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2002.

## Anexos

### Anexo 1 Zona Metropolitana del Valle de México y contornos de Partida y Anzaldo (2003)

#### Zona Metropolitana del Valle de México



#### Zona metropolitana de la Ciudad de México

##### Centro

9002	Azcapotzalco	9015	Cuauhtémoc
9003	Coyoacán	9016	Miguel Hidalgo
9005	Gustavo A. Madero	9017	Venustiano Carranza
9006	Iztacalco	15057	Naucalpan de Juárez
9010	Alvaro Obregón	15058	Nezahualcóyotl
9014	Benito Juárez	15104	Tlalnequiltla de Baz

##### Periferia

9004	Cuajimalpa de Morelos	15039	Ixtapalapa
9007	Iztapalapa	15044	Jaltenco
9008	Magdalena Contreras, La	15053	Melchor Ocampo
9009	Milpa Alta	15059	Nextlalpan
9011	Tlalhuac	15060	Nicolás Romero
9012	Tlalpan	15069	Papalotla
9013	Xochimilco	15070	Paz, La
13069	Tizayuca	15075	San Martín de las Pirámides
15002	Acolman	15081	Tecámac
15011	Atenco	15083	Temamatla
15013	Atizapán de Zaragoza	15091	Teoloyucan
15020	Coacalco de Berriozábal	15092	Teotihuacán
15022	Cocotlán	15093	Tepetlaxotoc
15023	Coyoatepec	15095	Tepotzotlán
15024	Cuahtitlán	15099	Texcoco
15025	Chalco	15100	Tezoyuca
15028	Chiautla	15103	Tlalmanalco
15029	Chicoloapan	15108	Tultepec
15030	Chicocuauc	15109	Tultitlán
15031	Chimalhuacán	15120	Zumpango
15033	Ecatepec de Morelos	15121	Cuahtitlán Izcalli
15035	Huehuetoca	15122	Valle de Chalco Solidaridad
15037	Huixquilucan		

#### Zona metropolitana del Valle de México

##### Transición

15009	Amecameca	15050	Juchitepec
15010	Apaxco	15061	Nopaltepec
15015	Atlautla	15065	Otumba
15016	Axapusco	15068	Ozumba
15017	Ayapango	15084	Temascalapa
15034	Ecatzingo	15089	Tenango del Aire
15036	Hueyoxtla	15094	Tepetitlpan
15038	Isidro Fabela	15096	Tequisquiác
15046	Jilotzingo	15112	Villa del Carbón

## Anexo 2 Tabla de proceso de unión de AGEB

En esta tabla se presentan la clave, nombre de localidad, código de la AGEB, en la columna titulada original, se encuentra un número asignado para numerar la AGEB, y en la columna agrupado se presenta el nuevo número de la AGEB una vez esta fue agrupada con otra.

Clave	Nombre de la localidad	AGEB	Original	Agrupado	Clave	Nombre de la localidad	AGEB	Original	Agrupado
160001	Axapusco	14-9	1	1	840001	Temascalapa	16-8	62	48
160001	Axapusco	21-9	2	2	840001	Temascalapa	17-2	63	49
160001	Axapusco	22-3	3	3	840001	Temascalapa	33-1	64	50
160006	Jaltepec	5-A	4	4	840001	Temascalapa	34-6	65	51
160006	Jaltepec	6-4	5	5	840001	Temascalapa	35-0	66	51
160006	Jaltepec	7-9	6	6	840004	Ixtlahuaca de Cuauhtémoc	20-4	67	52
160006	Jaltepec	8-3	7	7	840004	Ixtlahuaca de Cuauhtémoc	21-9	68	53
160006	Jaltepec	13-4	8	8	840004	Ixtlahuaca de Cuauhtémoc	30-8	69	52
160006	Jaltepec	27-6	9	8	840004	Ixtlahuaca de Cuauhtémoc	31-2	70	52
160016	Santa María Aticpac	15-3	10	9	840011	San Bartolomé Actopan	28-0	71	53
160016	Santa María Aticpac	16-8	11	10	840011	San Bartolomé Actopan	37-A	72	54
160016	Santa María Aticpac	17-2	12	11	840011	San Bartolomé Actopan	38-4	73	55
160016	Santa María Aticpac	18-7	13	12	840011	San Bartolomé Actopan	39-9	74	53
160016	Santa María Aticpac	19-1	14	13	840013	San Juan Teacalco	43-5	75	55
160016	Santa María Aticpac	20-4	15	14	840013	San Juan Teacalco	44-A	76	55
160016	Santa María Aticpac	23-8	16	15	840014	San Luis Tecuahutitlán	11-5	77	56
160016	Santa María Aticpac	24-2	17	15	840014	San Luis Tecuahutitlán	18-7	78	57
160016	Santa María Aticpac	25-7	18	15	840014	San Luis Tecuahutitlán	19-1	79	58
160016	Santo Domingo Aticpac	26-1	19	15	840014	San Luis Tecuahutitlán	32-7	80	59
160017	Santo Domingo Aztacameca	28-0	20	16	840014	Santa Ana Tecuahutitlán	36-5	81	59
160017	Santo Domingo Aztacameca	29-5	21	16	840017	Santa Ana Tlachihualpa	29-5	82	60
610001	Nopaltepec	2-1	22	17	840017	Santa Ana Tlachihualpa	40-1	83	61
610001	Nopaltepec	3-6	23	18	840017	Santa Ana Tlachihualpa	41-6	84	62
610001	Nopaltepec	6-A	24	19	840017	Santa Ana Tlachihualpa	42-0	85	63
610001	Nopaltepec	7-4	25	20	920001	Teotihuacán de Arista	8-5	86	64

610001	Nopaltepec	8-9	26	19	920001	Teotihuacán de Arista	13-6	87	65
610001	Nopaltepec	9-3	27	21	920001	Teotihuacán de Arista	18-9	88	66
610001	Nopaltepec	10-6	28	22	920001	Teotihuacán de Arista	19-3	89	67
610001	Nopaltepec	11-0	29	20	920001	Teotihuacán de Arista	20-6	90	68
610001	Nopaltepec	12-5	30	19	920001	Teotihuacán de Arista	21-0	91	69
610004	Teotitlán San Felipe	14-4	31	23	920001	Teotihuacán de Arista	22-5	92	70
610004	Teotitlán San Felipe	15-9	32	24	920001	Teotihuacán de Arista	24-4	93	71
610004	Teotitlán San Felipe	16-3	33	25	920001	Teotihuacán de Arista	25-9	94	72
610004	Teotitlán San Felipe	17-8	34	26	920001	Teotihuacán de Arista	26-3	95	73
610004	Teotitlán San Felipe	18-2	35	27	920001	Teotihuacán de Arista	27-8	96	74
610004	Teotitlán San Felipe	19-7	36	27	920001	Teotihuacán de Arista	29-7	97	75
610004	Teotitlán Otumba de	20-A	37	27	920001	Teotihuacán de Arista	31-4	98	76
650001	Gómez Farías Otumba de	3-5	38	28	920002	Atlatongo	3-2	99	77
650001	Gómez Farías Otumba de	10-5	39	29	920002	Atlatongo	9-A	100	78
650001	Gómez Farías Otumba de	11-A	40	30	920002	Atlatongo	10-2	101	79
650001	Gómez Farías Otumba de	14-3	41	31	920002	Atlatongo	11-7	102	80
650001	Gómez Farías Otumba de	15-8	42	32	920013	San Francisco Mazapa	5-1	103	81
650001	Gómez Farías Otumba de	27-0	43	32	920013	San Francisco Mazapa	12-1	104	82
650007	Cuautlacingo	20-9	44	33	920019	San Lorenzo Tlalmimilolpan	14-0	105	83
650007	Cuautlacingo	21-3	45	34	920019	San Lorenzo Tlalmimilolpan	15-5	106	84
650007	Cuautlacingo	22-8	46	35	920019	San Sebastián Tlalmimilolpan	28-2	107	85
650007	Cuautlacingo	23-2	47	35	920020	San Sebastián Xolalpa	16-A	108	86
650007	Cuautlacingo	24-7	48	35	920020	San Sebastián Xolalpa	17-4	109	87
650011	Oxtotipac	25-1	49	36	920020	San Sebastián Xolalpa	30-A	110	82
650011	Oxtotipac	26-6	50	37	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	6-3	111	83
650011	Oxtotipac	28-5	51	37	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	7-8	112	84
650019	Santiago Tolman	6-9	52	38	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	8-2	113	85
650019	Santiago Tolman	16-2	53	39	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	13-3	114	86

650019	Santiago Tolman	17-7	54	40	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	14-8	115	87
650019	Santiago Tolman	19-6	55	41	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	15-2	116	88
750001	San Martín de las Pirámides	4-6	56	42	930001	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	16-7	117	89
750001	San Martín de las Pirámides	5-0	57	43	930003	Concepción Jolalpan	10-A	118	90
750001	San Martín de las Pirámides	13-5	58	44	930003	Concepción Jolalpan	11-4	119	91
750001	San Martín de las Pirámides	14-A	59	45	930003	Concepción Jolalpan	12-9	120	92
750001	San Martín de las Pirámides	15-4	60	46	930003	Concepción Jolalpan	17-1	121	93
750001	San Martín de las Pirámides	16-9	61	47	930003	Concepción Jolalpan	19-0	122	91
					930014	Santo Tomás Apipilhuasco	18-6	123	94