



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS E INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
GEOGRAFÍA AMBIENTAL

EXPANSIÓN URBANA PERIFÉRICA Y CALIDAD DE VIDA EN LA ZONA
METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO. CAMBIOS
SOCIODEMOGRÁFICOS, AMBIENTALES Y TERRITORIALES EN EL PERIODO
2000-2010

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:

LUIS FERNANDO LARA LÓPEZ

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Adrián Guillermo Aguilar Martínez, Instituto de Geografía

MIEMBROS DEL COMITE TUTOR

Dr. Héctor Ávila Sánchez, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias

Mtro. Jaime Morales, Facultad de Filosofía y Letras

Dr. José Antonio Vieyra Medrano, Centro de Investigaciones en Geografía
Ambiental

Dra. María del Carmen Juárez Gutiérrez, Instituto de Geografía

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. febrero 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Al pueblo de México, quienes a través de sus impuestos realicé mis estudios nivel maestría:

- Beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) nivel maestría 557626/2013.
- Estudiante de la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes a través de la Coordinación del Posgrado de Geografía, Instituto de Geografía y la Facultad de Filosofía y Letras me fue posible realizar mi formación académica a través del cuerpo académico, administrativo, su material y equipamiento.

Agradezco el apoyo económico complementario del proyecto "*Segregación socio-espacial y pobreza urbana en zonas metropolitanas de la Región Centro de México*" 0153869/CONACYT.

Al Dr. Adrián Guillermo Aguilar Martínez por brindarme todo el apoyo para la realización de la tesis y ampliar los alcances de mi trabajo de investigación.

Al asesoramiento, revisión y sugerencias de Jaime Morales.

AGRADECIMIENTOS PARTICULARES

A mi padre y madre cuyo coraje, energía, amor, apoyo y lucha diaria me inspiran e impulsan para esforzarme más por mi país y por mi familia.

Al apoyo técnico de Rafael Alberto Guajardo Panes, Luis Clemente López Bravo, Miguel Ángel Flores, Elda Luyando López, Karen Jiménez, Maviael Sarai Velázquez Quintana, Arturo Ramos Bueno y Luis Martín Cardona Valadez.

Dedicado

a todos los mexicanos que desean construir un país mejor en base a una conciencia crítica afegada a los ideales históricos de nuestra nación.

a las personas que menos tienen y que con sus sueños, ideales, tradiciones, creencias, aspiraciones y lucha social son un ejemplo para continuar hacia un mejor país para las nuevas generaciones.

a todas las minorías que luchan por construir una sociedad más equitativa en la repartición de los beneficios de nuestra sociedad y por tener un mundo que respete las funciones de vida y el medio físico que la integra.

RESUMEN

La expansión urbana de las metrópolis en América Latina se presenta sobre subcentros, áreas rurales y vías de comunicación que son orientadas bajo un modelo de ciudad dispersa. Los procesos que reproducen el modelo se relacionan con la exclusión social, deterioro socioambiental y políticas urbanas desarticuladas. Además hay una amplia heterogeneidad de coberturas de suelo, las cuales diferencian los territorios y definen su ordenamiento y planificación territorial. Para caracterizar e integrar la complejidad descrita se utilizó el concepto de periurbanización, el cual reconoce la configuración metropolitana en base a la relación urbano-rural. También señala la formación de áreas policéntricas al rededor del área urbana central, indicando la importancia de diseñar estrategias de control de expansión en base a la valoración de áreas agrícolas e infraestructura urbana de forma integrada. Para evaluar el impacto de la periurbanización y la multidimensionalidad de elementos que la configuran se analizó el marco conceptual de calidad de vida. Su medición sobresale por integrar la medición fenómenos sociales y ambientales relacionados con aspectos positivos de vida.

En el caso de México hay tres transformaciones importantes que muestran la relevancia de la periferia urbana y su crecimiento. La primera tiene que ver con su dinámica demográfica y orientación económica, ya que en la última década más de la mitad de la población metropolitana vive en estas zonas y trabaja en áreas relacionadas al sector servicios. La segunda identifica la vulnerabilidad social de la población en términos de servicios básicos, movilidad, infraestructura, seguridad y condiciones ambientales (vulnerabilidad a inundaciones y contaminación). La última resalta el impulso de una política orientada al desarrollo urbano, aunque sin una articulación territorial y sin considerar la importancia de áreas rurales. Al analizar indicadores de calidad de vida, hay un deterioro o estancamiento de las condiciones por el incremento de la desigualdad, bajo nivel salarial, provisión de servicios e infraestructura, multiplicación de la violencia, contaminación, congestionamiento y aumento de la vulnerabilidad climática.

Para entender el impacto social y físico del modelo de expansión se propuso un marco multidimensional que relaciona la satisfacción de necesidades con sus características demográficas y ambientales. La calidad de vida se definió como la medida de logro a un nivel óptimo establecido. Se caracterizaron cinco dimensiones de acuerdo a la problemática de la zona de estudio (educación-empleo, servicios- equipamiento y vivienda), su relevancia periurbana (tecnología) y su importancia en la problemática ambiental (vulnerabilidad a fenómenos naturales, estado de la vegetación y perturbaciones humanas). El objetivo fue analizar el efecto de la dinámica espacio-temporal de la calidad de vida de los territorios periurbanos, relacionando el comportamiento de la estructura demográfica y unidades ambientales en el periodo 2000-2010. La calidad de vida se evaluó desde el enfoque de nivel óptimo para resaltar las diferencias de los territorios. La estructura demográfica se caracterizó en base a índices tradicionales y los relacionados a estudios periurbanos. Las condiciones ambientales resaltaron la dinámica de cambio de las coberturas de suelo y el comportamiento

climático. Las tres dimensiones se integraron usando tres análisis estadísticos: análisis de componentes principales, factorial y de conglomerados.

Los resultados mostraron el cambio temporal de la estructura de variables de calidad de vida, ya que en el año 2000 las variables más importantes se relacionaron a vivienda y educación, mientras que en el 2010 a tecnología, servicios y equipamiento. Mientras que la estructura demográfica mostró las unidades relacionadas a la densificación y crecimiento periurbano. En el caso de las unidades ambientales mostraron el crecimiento de la urbanización sobre áreas de valor ambiental y el aumento de la vulnerabilidad a eventos extremos de lluvia. La relación de los tres enfoques de análisis mostró que la calidad de vida fue baja y muy baja en el año 2000, condiciones que permitieron el crecimiento poblacional en áreas con estructuras tradicionales de familia y de alta densidad, así como zonas con alta densidad de jóvenes. Las áreas se relacionaron con unidades ambientales zonas de urbanización acelerada (subcentros y urbanizaciones cerradas). En el año 2010 hay un decremento de la calidad de vida ya que la mayor proporción de población vive en condiciones de muy mala calidad de vida. Su estructura poblacional se relaciona a la predominancia de grupos vulnerables, alta densidad poblacional y de mujeres, y zonas de alta fecundidad con alta densidad de jóvenes. Los territorios de expansión ya no solo son subcentros y fraccionamientos cerrados, la urbanización se desplaza a zonas rurales relacionadas con aldeas verdes que presentan un importante componente agrícola dado los valores de verdor de la vegetación.

De esta forma, la periurbanización se caracteriza por aumentar la heterogeneidad de sus componentes: ambientes rurales, ecosistemas y subcentros urbanos. Además crea condiciones de acelerada expansión que afectan la calidad de vida. La heterogeneidad también se expresa en las diversas condiciones demográficas: disminución de la velocidad de expansión, estructuras demográficas que continuarán con la expansión y estructuras demográficas vulnerables. Mientras que la dimensión ambiental evidencia su deterioro por la pérdida de superficie agrícola dada la urbanización de áreas rurales, así como cambio en las condiciones climáticas que incidan en más eventos de lluvia relacionados a inundaciones. De esta forma se corrobora que la periurbanización intensifica procesos de polarización social, estructuras demográficas vulnerables y deterioro ambiental. Por lo anterior se requiere que el crecimiento sea controlado y supervisado bajo políticas integrales de atención que contemplen la vivienda, servicios y protección del ambiente. Para esto las estructuras de gobierno requieren nuevas formas de asignación presupuestal y de organización-coordinación para la aplicación de políticas de forma transversal.

CONTENIDO

A. INTRODUCCIÓN.....	1
a. Antecedentes.....	1
b. Justificación.....	4
c. Planteamiento del problema.....	5
B. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
a. Objetivos y preguntas de investigación.....	5
b. Marco de referencia.....	7
i. Periurbanización y calidad de vida, nuevos centros y nuevas oportunidades.....	7
c. Metodología.....	9
i. Definición de la zona de estudio.....	9
ii. Identificación del nivel de calidad de vida, unidades ambientales y estructura demográfica	9
CAPÍTULO I. Periurbanización y calidad de vida en Latinoamérica.....	13
1.1. Periurbanización como modelo de expansión urbana y estructuración metropolitana.....	13
1.1.1. Origen de la franja rural-urbana desde la Sociología.....	14
1.1.2. La Geografía urbana y la delimitación espacial de las complejidades periurbanas.....	18
1.1.3. Relaciones de la periurbanización con la calidad de vida.....	24
1.2. La calidad de vida como marco integral de aproximación al impacto de la periurbanización.....	25
1.2.1. Definición de calidad de vida.....	25
1.2.2. El marco conceptual de evaluación de calidad de vida.....	27
1.2.3. Importancia de la calidad de vida y su relación con los espacios periurbanos: primeras dimensiones y sus variables de análisis.....	30
1.2.4. Retos en la planeación metropolitana, una visión desde la periferia.....	33
1.3. Conclusión general del Capítulo I.....	37
CAPÍTULO II. Conformación periurbana de la Zona Metropolitana del Valle de México: estructuración espacial, demográfica, económica, calidad de vida y gobierno.....	39
2.1. El crecimiento de la Ciudad de México y sus distintas periferias.....	39
2.1.1. Dinámica demográfica en la periférica.....	42

2.2. Modelos económicos y su influencia en el modelo de expansión periferia.....	44
2.2.1. Dinámica económica centro-periferia a través del PIB por sectores económicos en la década 2000-2010.....	47
2.3. Indicadores de calidad de vida.....	50
2.3.1. Macroescala: México en el mundo.....	50
2.3.2. Calidad de vida de la Ciudad de México dentro del sistema nacional de ciudades.....	52
2.3.3. Dimensiones que afectan la calidad de vida de la Zona Metropolitana del Valle de México y su periferia.....	54
2.4. Política, planeación y grandes proyectos en los municipios periurbanos.....	58
2.4.1. Política urbana en el Estado de México como reflejo del desarrollo de la periferia de la ZMVM.....	58
2.4.2. Financiamiento y proyectos en la periferia: presupuesto de ingresos y egresos de los municipios del Estado de México.....	60
2.4.3. Retos en la gestión de la periferia urbana: hacia un marco regulatorio metropolitano con énfasis en la calidad de vida.....	63
2.5. Conclusión del Capítulo II.....	65

CAPÍTULO III. Evaluación del impacto de la expansión urbana periférica. Calidad de vida, estructura demográfica y cambios ambientales.....	66
3.1. <i>Características físicas de la ZMVM y delimitación de la zona de estudio.....</i>	<i>66</i>
3.2. <i>Definición y operacionalización del concepto de calidad de vida.....</i>	<i>68</i>
3.2.1. <i>Cálculo de índices óptimos e información faltante.....</i>	<i>73</i>
3.2.2. <i>Identificación de niveles de calidad de vida.....</i>	<i>74</i>
3.2.3. <i>Análisis de componentes principales: identificación del comportamiento de la estructura de variables de calidad de vida.....</i>	<i>74</i>
3.2.4. <i>Análisis factorial: identificación de las principales variables de calidad de vida.....</i>	<i>76</i>
3.2.5. <i>Análisis de conglomerados de las principales variables de calidad de vida.....</i>	<i>78</i>
3.3. <i>Unidades demográficas: identificación de tendencias de ocupación y densificación.....</i>	<i>79</i>
3.3.1. <i>Análisis de componentes principales: identificación del comportamiento de la estructura de variables demográficas.....</i>	<i>80</i>
3.3.2. <i>Análisis de factores principales: identificación de las variables principales demográficas.....</i>	<i>81</i>

3.3.3. Análisis de conglomerados de las principales variables demográficas.....	82
3.4. Caracterización de unidades ambientales.....	83
3.4.1. Indicadores de cobertura de suelo.....	83
3.4.2. Cálculo de eventos de precipitación extrema.....	85
3.4.3. Análisis de conglomerados para la identificación de unidades ambientales.....	88
3.5. Conclusión general del Capítulo III.....	89

Capítulo IV. Cambios en la calidad de vida periurbana y sus relaciones con la estructura demográfica y condiciones ambientales en el periodo 2000 -

2010.....	90
4.1. Comportamiento temporal, principales variables y distribución espacial de los niveles de calidad de vida.....	90
4.1.1. Dinámica temporal de las dimensiones de calidad de vida periurbana.....	90
4.1.2. Análisis exploratorio estructural-temporal de las variables de calidad de vida periurbana.....	93
4.1.3. Identificación de variables críticas en el periurbano, monitoreo temporal y nuevas dimensiones de calidad de vida.....	96
4.1.4. Análisis espacio-temporal de la calidad de vida periurbana.....	100
4.2. Análisis de las condiciones ambientales en los territorios periurbanos.....	106
4.3. Principales variables, dinámica temporal-espacial y tendencias demográficas de los territorios periurbanos.....	111
4.3.1. Comportamiento de las dimensiones de la estructura demográfica del periurbano metropolitano.....	111
4.3.2. Análisis exploratorio estructural-temporal de las variables demográficas.....	115
4.3.3. Identificación de variables demográficas críticas en el periurbano.....	117
4.3.4. Análisis espacio-temporal de la estructura demográfica periurbana.....	119
4.4. Integración de información de calidad de vida, estructura demográfica y transformación ambiental en la periferia urbana. Primeras aproximaciones a la conclusión general.....	124
4.5. Conclusión general de investigación.....	131

Bibliografía.....	134
--------------------------	------------

Anexos.....	146
--------------------	------------

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

Introducción

➤ Figuras

Figura I. Proceso metodológico para la evaluación integral de la calidad de vida, estructura demográfica y unidades ambientales de territorios periurbanos.....11

➤ Gráficos

Gráfica I. Tasa de crecimiento poblacional promedio 1990-2010 de la ZMVM.....2

➤ Mapas

Mapa I. Tasa de crecimiento poblacional 2000-2010 y densificación poblacional 2010 por contorno urbano.....3

Mapa II. Delimitación Metropolitana de la Ciudad de México.....10

Capítulo I

➤ Figuras

Figura 1.1 Áreas periurbanas y la región urbano-rural.....22

Figura 1.2 Marco conceptual de cinco dimensiones para la investigación de la calidad de vida.....29

Figura 1.3 Relación de los procesos de fragmentación y crecimiento en la periferia.....33

Figura 1.4 Problemas y oportunidades en los modelos de ciudad..... 34

Figura 1.5 Modelo óptimo de escala urbana.....35

Figura 1.6 Esquema del modelo de ciudad dispersa latinoamericano y su relación con la calidad de vida..... 38

Capítulo II

➤ Figuras

Figura 2.1 Variación relativa de la PEA municipal por sector de actividad 2000-2010.....49

Figura 2.2 Índice de Desarrollo Humano para la ZMVM 2010.....54

Figura 2.3 Grado de marginación urbana por AGEB 2010 en la ZMVM.....56

➤ Gráficos

Gráfico 2.1 Proporción del PIB respecto el nacional de los estados que conforman la ZMVM 2003-2011.....47

Gráfico 2.2 Proporción promedio del PIB nacional 2003-2011 por sector de actividad económica en los estados que integran la ZMVM.....48

Gráfico 2.3 Variación relativa porcentual total de la PEA por sectores de actividad económica en los anillos de la ZMVM 2000-2010.....	49
Gráfica 2.4 Índice de desarrollo humano (IDH) 1980-2013.....	51
Gráfica 2.5 Índice de marginación por tamaño de ciudad 2010.....	52
Gráfico 2.6 Índice de competitividad 2010 de las ciudades con valores más altos.....	53
Gráfica 2.7 Proporción de los principales ingresos del Estado de México 2000-2013.....	60
Gráfica 2.8 Proporción de ingresos por pago de Derechos de Servicios de desarrollo urbano y obras públicas en municipios del Estado de México 2000-2013.....	61
Gráfica 2.9 Desglose de egresos del 2000-2013 en el Estado de México.....	62
Gráfico 2.10 Proporción del presupuesto para los rubros de Obra Pública del Estado de México periodo 2001-2013.....	63
➤ Mapas	
Mapa 2.1 Periodos de conurbación municipal.....	41
➤ Tablas	
Tabla 2.1 Tasa de crecimiento natural y migración neta total de la ZMVM (1950-1980)....	42
Tabla 2.2 Población del área central y de la periferia de la ZMVM (1970-2010).....	43

Capítulo III

➤ Figuras	
Figura 3.1 Esquema metodológico general para la evaluación de la calidad de vida periurbana.....	66
Figura 3.2 Dimensiones de evaluación de calidad de vida.....	72
Figura 3.3 Propuesta metodológica utilizada para evaluar la calidad de vida y estructura demográfica periurbana en el periodo 2000-2010.....	80
Figura 3.4 Procedimiento para el tratamiento de imágenes de satélite.....	84
➤ Gráficos	
Gráfico 3.1 Dendogramas de conglomerados de calidad de vida para los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward.....	79
Gráfico 3.2 Dendogramas de conglomerados de la estructura demográfica para los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward.....	82
Gráfico 3.3 Distribución espacial de valores de eventos de precipitación intensa y el histograma ajustado a logaritmo sin los valores extremos del conjunto de datos.....	86
Gráficos 3.4 Modelo teórico de ajuste automático y manual.....	87

Gráfico 3.5 Dendogramas de las variables ambientales en los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward.....	89
➤ Mapas	
Mapa 3.1 Delimitación de la zona de estudio y unidades de análisis.....	69
➤ Tablas	
Tabla 3.1 Evolución de dimensiones y enfoques de estudio en la calidad de vida a nivel internacional.....	70
Tabla 3.2 Evolución de dimensiones y enfoques de estudio en la calidad de vida en Latinoamérica.....	71
Tabla 3.3 Resumen de resultados del Análisis de componentes principales de calidad de vida.....	77
Tabla 3.4 Resumen de resultados del Análisis de componentes principales de la estructura demográfica.....	82
Tabla 3.5 Número de AGEB por conglomerado demográfico.....	82
Tabla 3.6 Semáforo de alerta por lluvias.....	86

Capítulo IV

➤ Figuras	
Figura 4.1 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2000 a través de la proporción de población.....	125
Figura 4.2 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2010 a través de la proporción de población.....	127
Figura 4.3 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2010 a través de la proporción de población y utilizando el total de variables propuestas.....	129
➤ Gráficos	
Gráfico 4.1 Variables de la dimensión "cualificación y empleo" 2000-2010.....	91
Gráfico 4.2 Variables de la dimensión "vivienda" 2000-2010.....	91
Gráfico 4.3 Variables de la dimensión "tecnología" 2000-2010.....	92
Gráfico 4.4 Variables de la dimensión "servicios y equipamiento" 2000-2010.....	92
Gráfico 4.5 Variables de la dimensión "ambiente" 2000-2010.....	93

Gráficos 4.6 Mapa de factores de las principales variables de calidad de vida que contribuyen a la varianza de los dos principales componentes para el año 2000 y 2010.....	95
Gráficos 4.7 Correlación de las variables de calidad de vida con los scores 2000-2010.....	96
Gráfica 4.8 Variables de la dimensión “población” 2000-2010.....	112
Gráfica 4.9 Variables de la dimensión “migración” 2000-2010.....	112
Gráfica 4.10 Variables de la dimensión “fecundidad” 2000-2010.....	113
Gráfico 4.11 Variables de la dimensión “situación conyugal” 2000-2010.....	114
Gráfico 4.12 Variables de la dimensión "hogar" 2000-2010.....	114
Gráficos 4.13 Mapa de factores de las principales variables de la estructura demográfica que más contribuyen a la varianza de los dos principales componentes para el año 2000 y 2010.....	116
Gráficos 4.14 Correlación de las variables demográficas con los scores 2000-2010.....	117
➤ Mapas	
Mapa 4.1 Calidad de vida en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000.....	104
Mapa 4.2 Calidad de vida en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010.....	105
Mapa 4.3 Conglomerados ambientales en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000.....	109
Mapa 4.4 Conglomerados ambientales en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010.....	110
Mapa 4.5 Conglomerados demográficos en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000.....	121
Mapa 4.6 Conglomerados demográficos en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010.....	123
Mapa 4.7 Crecimiento más importante en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000.....	126
Mapa 4.8 Crecimiento más importante en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010.....	130
➤ Tablas	
Tabla 4.1 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para las variables de calidad de vida del año 2000.....	97
Tabla 4.2 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para las variables de calidad de vida comparables para el año 2010.....	98

Tabla 4.3 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para todas las variables de calidad de vida del año 2010.....	99
Tabla 4.4 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables de los factores del año 2000.....	100
Tabla 4.5 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables de los factores del año 2010 comparable.....	101
Tabla 4.6 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables de los factores del año 2010 no comparable.....	102
Tabla 4.7 Unidades ambientales periurbanas en el año 2000.....	107
Tabla 4.8 Unidades ambientales periurbanas en el año 2010.....	107
Tabla 4.9 Análisis de ejes principales de cuatro factores para las variables demográficas del año 2000.....	117
Tabla 4.10 Análisis de ejes principales de cuatro factores para las variables demográficas del año 2010.....	118
Tabla 4.11 Promedio de las variables de la estructura demográfica en los cuatro conglomerados del año 2000.....	119
Tabla 4.12 Promedio de las variables de la estructura demográfica en los cuatro conglomerados del año 2010.....	120

Anexos

➤ Mapas

Mapa 5.1 Coberturas de suelo en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000.....	157
Mapa 5.2 Coberturas de suelo en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010.....	158

➤ Tablas

Tabla 5.1 Indicadores evaluados para el índice de calidad de vida.....	147
Tabla 5.2 Variables demográficas del Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010.....	150
Tabla. 5.3 Resultados de pruebas de multicolinealidad.....	152
Tabla 5.4 Número de observaciones en 4 y 5 conglomerados.....	152
Tabla 5.5 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2000.....	152
Tabla 5.6 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2010 comparable al año 2000.....	153
Tabla 5.7 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2010.....	155
Tabla 5.8 Análisis factorial de las variables de la estructura demográfica 2000.....	156
Tabla 5.9 Análisis factorial de las variables de la estructura demográfica 2010.....	157

A. INTRODUCCIÓN

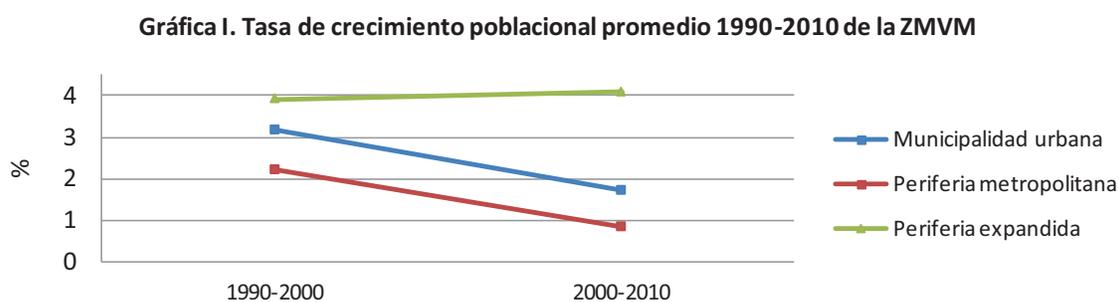
a. Antecedentes

La expansión urbana ocurre en el periurbano, donde ambiciosos proyectos de colonización materializan la descentralización y descongestionamiento de áreas centrales, guiada por oportunidades como zonas verdes y agrícolas, mejoras en la infraestructura y diversificación económica. Lo anterior influye la percepción sobre una mejor calidad de vida y movimientos migratorios a estas zonas (Macdonald y Winklerprins 2014, 305). Sin embargo, para el caso latinoamericano la periferia representa un modelo de urbanización que responde a la flexibilización gubernamental en su política de suelo (Inostroza, Baur, y Csaplovics 2010), asentamientos asociados a dinámicas residenciales y comerciales de bajos y altos ingresos (Zuluga 2008a), segregación residencial y la fragmentación de la estructura urbana (Frediani 2009a). Para América Latina y el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se pueden replantear aquellos argumentos que explicaban el aumento de la concentración de población y actividades en la periferia urbana guiados por la búsqueda de buenas y no costosas condiciones de vida (Stanback 1991). Y es que se identificó que la expansión y constitución de la metrópolis ha generado tres tipos de "contradicciones": contaminación ambiental y pobreza, necesidades no acordes con lo que se busca y polarización social (Pírez 2005). La generación de malas condiciones de vida se vuelve un factor de acceso a la metrópoli por la desvalorización de territorios con mala calidad de vida, permitiendo acceder a la población más pobre. Así se afirma que la urbanización y concentración de población/actividades se envuelven en procesos heterogéneos y desiguales que afectan la calidad de vida (Orellana et al. 2013a).

El análisis de la dinámica de la estructura demográfica de la periferia urbana de la ZMVM utilizó anillos metropolitanos propuestos por Aguilar y Ward (2003): área central construida, periferia metropolitana interna (conectada funcionalmente con el área construida y con una combinación de usos de suelo urbano y rurales) y periferia urbana exterior (ver mapa I). Se encontró un gradiente centro-periferia de densificación urbana y poblacional, así como una redistribución de la población en diversos municipios con un

alto crecimiento y perfiles orientados hacia actividades manufactureras, industriales, servicios y comercio.

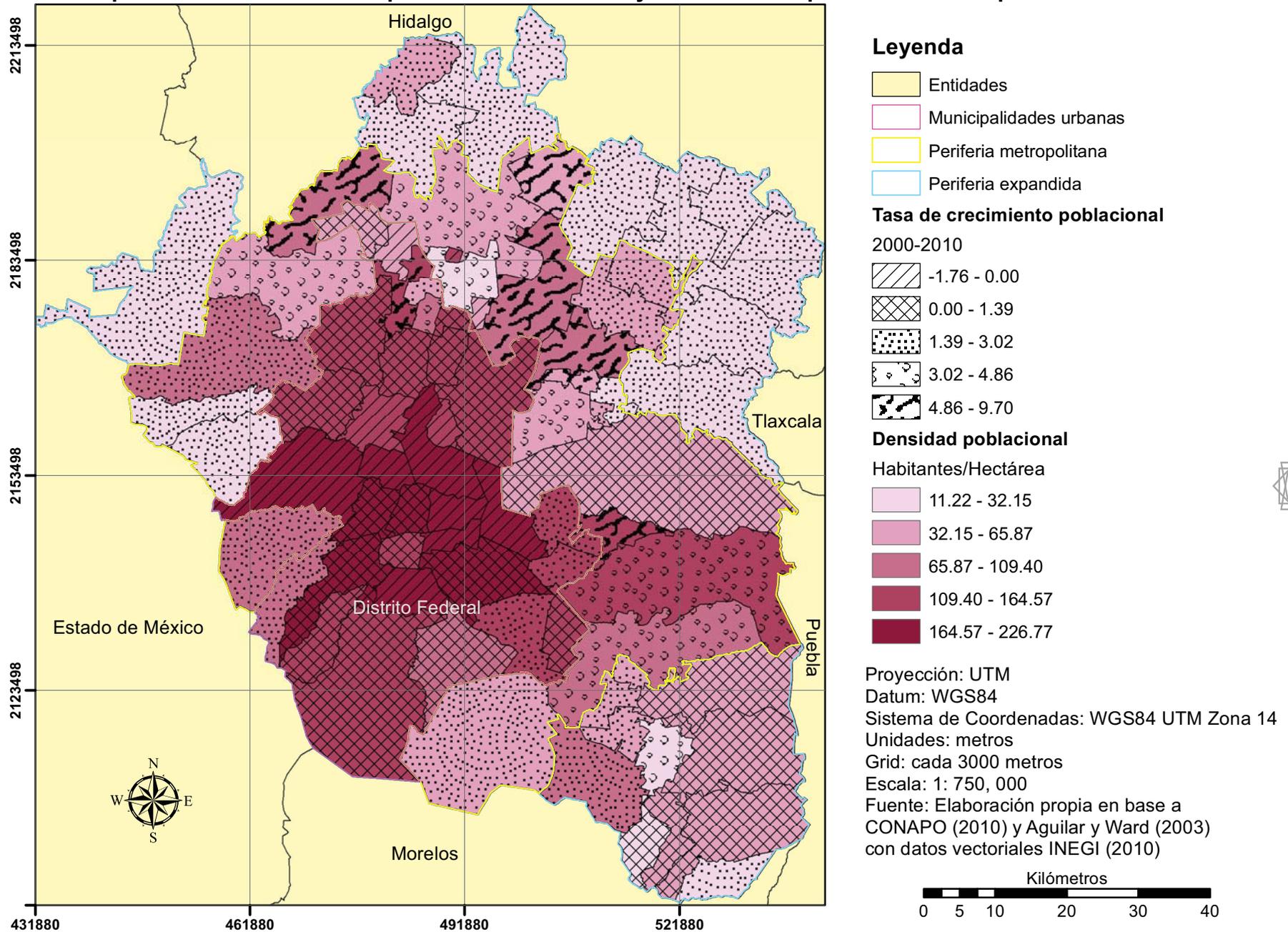
El análisis de la tendencia demográfica, basado en estas divisiones, muestra que el crecimiento poblacional decrece en la zona central (ya identificado en 1970) (Aguilar 1999b). También decrece la tasa de crecimiento poblacional de la periferia inmediata, mientras que la periferia expandida presenta un ligero crecimiento (ver gráfica I). Este patrón espacial evidencia el cambio del crecimiento poblacional acelerado hacia los límites de la periferia inmediata y exterior. Comparado con los resultados de (Aguilar 2002c), las áreas más dinámicas en la década de los noventa se encontraban en la periferia inmediata. Sin embargo, las tendencias demográficas parecen dirigir el crecimiento a la periferia exterior. Las áreas con mayor crecimiento se orientan sobre una corona en la parte norte y oriente de la periferia inmediata, donde se encuentran importantes vías de comunicación.



Fuente: Elaboración propia con base a CONAPO (2010).

La visualización espacial de la dinámica de crecimiento poblacional en los últimos diez años identifica la concentración de municipalidades con crecimiento acelerado en el norte y al oriente de la ZMVM. Estas zonas se encuentran sobre áreas de densidad poblacional media, lo que puede favorecer su crecimiento económico (Aguilar y Ward 2003a). Las áreas de menor crecimiento se presentan en zonas con la muy alta y muy baja densidad poblacional, es decir centro y periferia exterior respectivamente (ver mapa I). Por lo que la densidad parece tener una relación inversa con la tasa de crecimiento poblacional.

Mapa I. Tasa de crecimiento poblacional 2000-2010 y densificación poblacional 2010 por contorno urbano



b. Justificación

La transformación espacio-temporal de la periferia urbana es de interés para reconocer nuevas dinámicas que integran la periurbanización en relación al crecimiento urbano, influencia regional y consolidación de megaciudades. Se ha destacado en la dinámica demográfica el aumento de la tasa de crecimiento poblacional hacia la periferia expandida (frente a la tasa negativa del área central), la incorporación de nuevas municipalidades y la migración municipal de la periferia (Aguilar 2002c). Además requiere vincularse las tendencias demográficas con la alteración de ecosistemas periféricos, costos ambientales a sistemas regionales de producción agropecuaria (Torres y Rodríguez 2008), exclusión social (vulnerabilidad a riesgos) y degradación ambiental (pérdida de servicios ambientales) (Gutberlet y Hunter 2008, 6). Dicha complejidad se aborda desde el concepto de periurbanización y evaluando los impactos de la urbanización periférica mediante la calidad de vida, cuyo marco conceptual permite relacionar de forma multidimensional las necesidades de satisfacción urbana con la política y planeación, permitiendo entender la heterogeneidad periurbana con enfoque ambiental y reconocimiento rural. Así se analizan de forma integrada las condiciones ambientales y sociales que influyen el nivel de vida de la población (Orellana et al. 2013a). Existe poca evidencia sobre el efecto de la ciudad dispersa y compacta en el acceso a servicios, espacios verdes, empleo, transporte, crimen, recreación, segregación y vivienda (Burton 2000). Los resultados existentes señalan el decrecimiento de la calidad de vida urbana con las actuales tendencias y formas de urbanización (Orellana et al. 2013a). Estos patrones deberán de identificarse en relación a características demográficas como la migración (Ourednicek 2007). Durante los últimos años han sobresalido las variables de ingreso y tecnología dada su influencia en la calidad de vida de sociedades modernas (Azami y Razavian 2013). De esta forma, la calidad de vida como marco conceptual permite reconocer la relación de la urbanización periférica y los satisfactores de vida de la población en espacio-tiempo para entender la complejidad de la periurbanización. Para esto, el peso de las condiciones ambientales y de la estructura demográfica aportan elementos de diferenciación de territorios urbanos y con perfil rural que delinear tendencias de urbanización.

c. *Planteamiento del problema*

La periferia es impulsada por procesos de desconcentración de actividades centrales y por la demanda de suelo accesible en términos económicos para vivienda, contribuyendo en la consolidación de áreas periurbanas y agregando áreas rurales. Esta expansión genera relaciones diferenciales entre subcentros, áreas rurales y el área central urbana, y con ello los beneficios que este modelo de urbanización son desiguales en el espacio-tiempo. En este sentido, se relacionan las malas condiciones de vida con la periurbanización y consolidación metropolitana, sin conocer claramente las razones y su sostenimiento. Así se identifica que la reestructuración de las concentraciones socioespaciales de pobreza influyen patrones de desigualdad (Sánchez 2012), sin olvidar los impactos ambientales sobre ecosistemas y actividades agropecuarias. La caracterización del impacto de la dinámica periurbana sobre patrones socioespaciales de las necesidades de satisfacción, las características demográficas de la población y de su medio físico generan un marco conceptual de aproximación para entender los múltiples procesos que conforman la periurbanización y su influencia sobre la expansión periférica. Además se requiere conocer la dinámica temporal para señalar tendencias, así como visualizar la áreas vulnerables y de prosperidad en términos sociales y ambientales. El impacto de la dinámica regional permite entender la variación entre escalas temporal y espacial, definiendo cambios físicos y sociales que describen la desigualdad y degradación ambiental que genera la expansión urbana mediante el análisis de la periurbanización.

De esta forma, la pregunta de investigación plantea ¿Cómo se relaciona el cambio espacial y temporal de la calidad de vida con las variables que determinan la estructura demográfica y del medio ambiente de las áreas periurbanas de la Zona Metropolitana del Valle de México en los años 2000 y 2010?

B. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

a. *Objetivos y preguntas de investigación*

Para responder la pregunta de investigación se plantea:

Analizar las variaciones espaciales y temporales de la calidad de vida periurbana a través de las principales variables que influyen la estructura demográfica y condiciones ambientales de las AGEB urbanas en los años 2000 y 2010.

Para responder el objetivo general se respondieron las preguntas específicas mediante los siguientes objetivos siguientes:

1. ¿Qué indicadores de calidad de vida, estructura demográfica y medio ambiente físico expresan diferencias socioespaciales periurbanas?
 - 1.1. Calcular un índice por variable de nivel óptimo para maximizar las diferencias que determinan la calidad de vida de cada dimensión (dimensiones cualificación y empleo, hogar, barrio, tecnología y, ambiente físico) en el tiempo.
 - 1.2. Calcular índices demográficos que expresen principales características demográficas periurbanas de acuerdo a las dimensiones de población, fecundidad, migración interna, situación conyugal y hogar.
 - 1.3. Calcular variables que cuantifiquen la cantidad de área verde en base a diferentes estados de verdor, área impermeable y vulnerabilidad a eventos de lluvia extrema.
2. ¿Cuál es la tendencia central de las variables que componen la calidad de vida y qué relación tienen con la periurbanización y diferenciación socioespacial?
 - 2.1. Analizar la variación del conjunto de variables que componen las dimensiones cualificación y empleo, hogar, barrio, tecnología y ambiente físico para visualizar su tendencia temporal.
3. ¿Cuáles son las principales variables de calidad de vida y de la estructura demográfica en los territorios periurbanos de los años de estudio?
 - 3.1. Calcular los principales factores que explican la varianza de los datos y obtener las cargas de las principales variables que aportan la mayor variación a cada factor en los años de estudio.
4. ¿Cómo se explica la expansión y densificación de los territorios periurbanos en relación a los niveles de calidad de vida, estructura demográfica y ambiente físico?

4.1. Comparar la distribución espacial de los conglomerados de calidad de vida, estructura demográfica y ambiente físico en donde se encuentra concentrada la mayor cantidad de población de los territorios periurbanos.

b. Marco de referencia

i. Periurbanización y calidad de vida, nuevos centros y nuevas oportunidades

La periferia urbana representa la interface entre la ciudad y áreas rurales de menor densidad (Savini 2013). La dificultad de su delimitación la señala como un continuum rural-urbano (Aguilar 2008a). Generalmente son áreas influidas por el desarrollo de la ciudad central, localizadas más allá del área construida de la ciudad y con menor cantidad de actividades urbanas (ŞoŞea 2013). Su influencia transforma las periferias metropolitanas mediante procesos de relocalización económica, caída de la actividad manufacturera e incremento del sector terciario. Esto genera patrones dispersos de usos de suelo, población y actividades que incorporan nuevos subcentros y periferias rurales (Aguilar 2002c). Mantienen contrastes como la alta y baja densidad residencial formal e informal, además de contener amplias zonas agrícolas y lugares con nuevas actividades económicas. También representan nuevos nodos interconectados a empresas transnacionales y centros comerciales (Mabin, Butcher, y Bloch 2013). Algunas características negativas asociadas son la infraestructura fragmentada, largos desplazamientos periferia-centro-periferia, asentamientos pobres, mercados heterogéneos de trabajo, vivienda segregada, dispersión de construcciones, uso constante del automóvil, uso y contaminación intensiva de recursos (Aguilar 2006). Recientemente presentan problemas de congestionamiento e infraestructura, además de que los centros de consumo y trabajo transforman las formas de comportamiento social y de inclusión, junto con el crecimiento de economías de informalidad (Mabin, Butcher, y Bloch 2013).

Los contrastes y procesos diferenciales identifican la periurbanización como un nuevo modelo de expansión urbana dentro del complejo metropolitano y de la ciudad-región (Aguilar 2006). De esta forma, una evaluación integral requiere considerar múltiples impactos sociales, demográficos y ambientales. La calidad de vida se ha

mantenido como enfoque de análisis para apreciar los cambios urbanos, dadas las iniciativas de planeación, política y tomadores de decisiones para mejorar la vitalidad de las experiencias de los residentes y establecer ambientes competitivos (Delmelle et al. 2013). El interés por evaluar la prosperidad de las ciudades se ha convertido en un tema esencial para evaluar la satisfacción de necesidades y bienes públicos y privados, con énfasis en la armonización del desarrollo (productividad e infraestructura), ambiente (calidad de vida), equidad y justicia (sustentabilidad) (UN-HABITAT 2013). Pero el interés más importante es visualizar el impacto de los procesos de periurbanización sobre la población y el medio ambiente, analizando los factores que explican el comportamiento de su crecimiento y las tendencias.

El enfoque de calidad de vida comenzó con una línea económico cuantitativa que visualizaba las relaciones de ingreso, educación y origen étnico con los patrones de consumo que determinaban sentido de bienestar (Wingo 1973). Posteriormente se introduce una reflexión psicológica sobre la importancia de sentimientos y comportamientos que influyen evaluaciones sobre el medio social, físico y económico. La corriente psicológica tuvo una mejor modelación de los patrones de calidad de vida, dominando los enfoques de felicidad y bienestar subjetivo (F. Andrews 1974). Finalmente, aportes teóricos del enfoque de desarrollo humano dentro del movimiento de indicadores sociales de bienestar subjetivo, relacionaron la jerarquía de necesidades de Maslow para entender la forma en que se alcanzan altos niveles de satisfacción y su relación con instituciones de provisión y mantenimiento de dichas necesidades (Sirgy 1986). Actualmente se han incorporado enfoques como la importancia ambiental, el riesgo, servicios sociales y objetivos del milenio que responden a la complejidad de la diferenciación socioespacial (Sheikh y Razavian 2013; Li y Weng 2007; Porio 2015). Respecto al abordaje de la expansión periurbana reciente de estudios latinoamericanos han enfatizando los patrones espaciales de desigualdad de acuerdo a su localización centro-periferia y degradación de las condiciones de vida y ambientales (Zulaica y Celemín 2008; Hernández 2009; Santana, Escobar, y Capote 2010; Velázquez 2016).

c. Metodología

i. Definición de zona de estudio

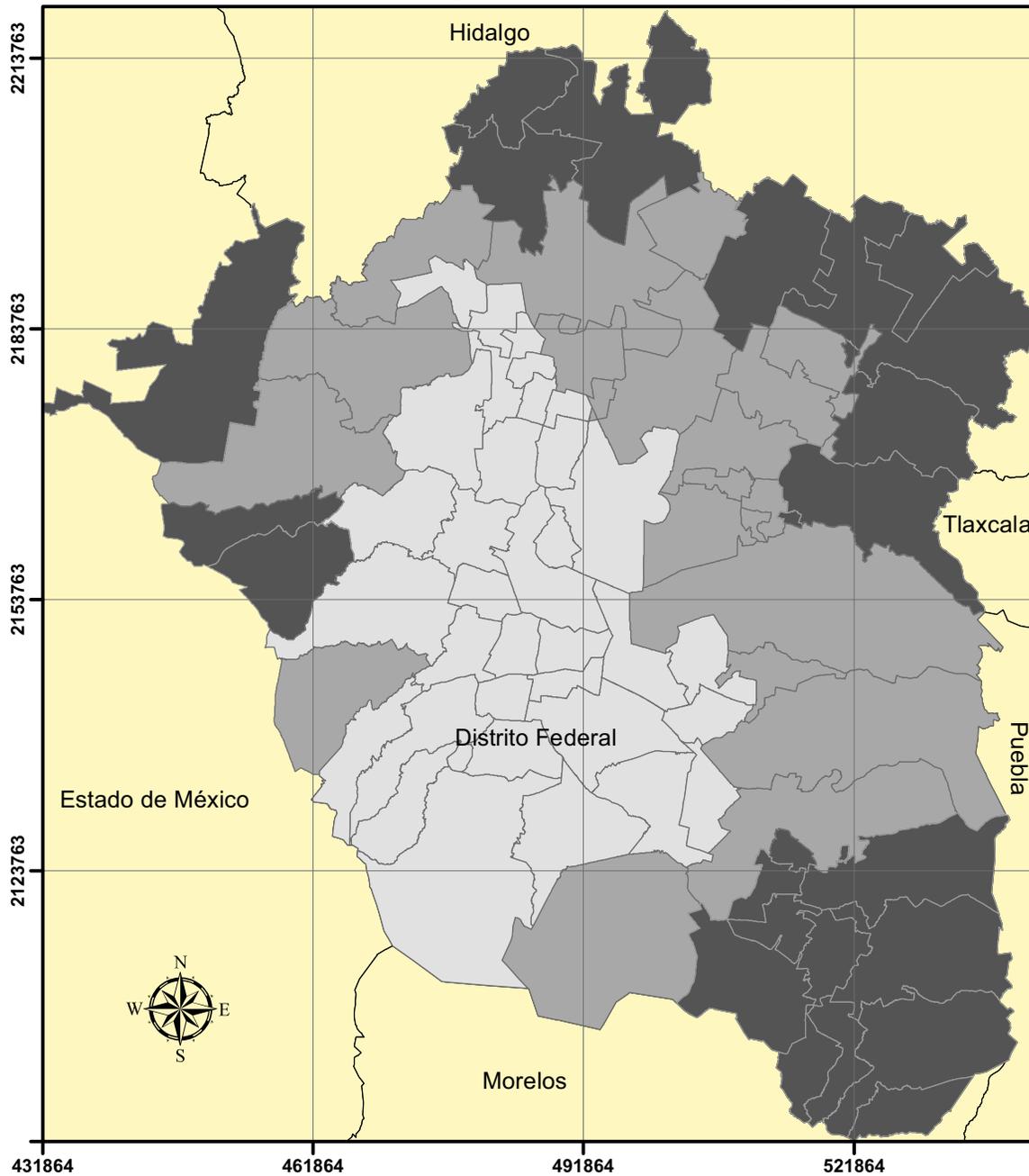
Utilizando la delimitación metropolitana de (Aguilar y Ward 2003a) se definió como unidades territoriales de análisis las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) de 47 municipios que componen a la periferia urbana expandida, justificado por los resultados de crecimiento poblacional presentados anteriormente (ver mapa II). Se seleccionaron las AGEB urbanas de los años 2000 y 2010 de INEGI. La zona de estudio está compuesta por 45 municipalidades pertenecientes a un municipios del Estado de Hidalgo, una de la Ciudad de México, y las demás del Estado de México. Las AGEB permitieron captar mayores especificidades territoriales locales y regionales.

ii. Identificación del nivel de calidad de vida, unidades ambientales y estructura demográfica

La selección de los indicadores consideró cinco dimensiones de acuerdo a la revisión bibliográfica sobre el periurbano y calidad de vida. Para caracterizar las dimensiones se utilizó la definición de la calidad de vida que la señala como el ambiente donde vive la gente, es decir, representa las condiciones (contaminación, vivienda, servicios, infraestructura) que influyen su bienestar (Pacione 1982, 495). Para la definición de calidad de vida en términos de su cuantificación se describió como la medida del logro a un nivel óptimo establecido, considerando dimensiones ambientales y sociales dependientes de una escala de valores que prevalecen en la sociedad y dependen de expectativas de progreso histórico (Velázquez 2001, 164).

En el caso de las variables que componen la estructura demográfica se definieron en base las dimensiones básicas que integran la estructura demográfica y discutidas en estudios sobre espacios periurbanos (ver figura I). La composición de variables se presentó en función de la información disponible para las unidades de análisis, y posteriormente se realizó el cálculo de indicadores de acuerdo a INEGI (2016).

Mapa II. Delimitación metropolitana de la Ciudad de México

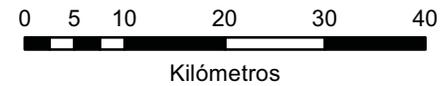


Leyenda

-  Entidades
- Anillos**
-  Municipalidades urbanas
-  Periferia metropolitana
-  Periferia exterior



Proyección: UTM
Datum: WGS84
Sistema de Coordenadas: WGS84 UTM Zona 14
Unidades: metros
Grid: cada 3000 metros
Escala: 1: 750, 000
Fuente: Elaboración propia en base a Aguilar y Ward (2003) y con datos vectoriales INEGI (2010)



Para el caso de las variables ambientales, se definieron con indicadores de cobertura de suelo (Deng y Wu 2012; Liang y Weng 2011; Santana, Escobar, y Capote 2010) y eventos extremos de precipitación (Magaña 2010). Se realizó un control de calidad de los datos, selección del área de estudio, cálculo de indicadores y en su caso interpolación con kriging.

Figura I. Proceso metodológico para la evaluación integral de la calidad de vida, estructura demográfica y unidades ambientales de territorios periurbanos

1. Definición de dimensiones	Calidad de vida				
	Cualificación y empleo	Vivienda	Servicios y equipamiento	Tecnología	Ambiente
	Estructura demográfica				
	Población	Fecundidad	Migración interna	Situación conyugal	Hogar
	Ambiente				
	Índice de vegetación sana	Índice de impermeabilidad	Índice de vegetación estresada	Número de eventos de precipitación intensa	
2. Definición de método de medición	Calidad de vida		Estructura demográfica		Ambiente
	Nivel óptimo		Proporciones		Relaciones
3. Análisis estadístico	Componentes principales				
	Análisis factorial				
	Análisis de conglomerados (cluster)				
4. Conglomerados obtenidos	Calidad de vida		Estructura demográfica		Ambiente
	Nivel de calidad de vida		Tipología de territorios		Unidades ambientales
5. Relación de índices	Cuantificación de población por nivel de vida, tipología demográfica y unidades ambientales				

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las variables utilizó el factorial exploratorio para identificar las más importantes en términos de la varianza explicada. Para esto se realizó un análisis estructural de variables con el análisis de componentes principales, identificación de principales variables con el análisis de factores e identificación de niveles de calidad de vida y unidades ambientales y demográficas con el análisis de conglomerados. Los procedimientos son ampliamente utilizados en metodologías actuales de calidad de vida (Haq y Zia 2013; Hickman y Chow 2012; Saitluanga 2014) y ha permitido entender la dinámica espacio-temporal en la escala de análisis.

El análisis de unidades ambientales, demográficas y de calidad de vida permitió explicar los patrones de periurbanización y diferenciación socioespacial. De esta forma fue posible entender la expresión territorial de los procesos modernos de expansión urbana y transformación de la periferia.

La delimitación de tendencias utilizó la cuantificación de los conglomerados en función de la población, identificando los territorios con la mayor densidad urbana e integrando su nivel de calidad de vida, estructura de la población y las condiciones ambientales que delinearon trayectorias de ocupación.

El análisis corroboró que se espera que las áreas de mala calidad de vida, con características ambientales de tipo urbana y rurales con densidades medias estarán sujetos en mayor intensidad a procesos de expansión urbana. Algunas particularidades es el aumento de la vegetación vigorosa y estresada por la agricultura intensiva, mayor cantidad de lluvias intensas y estructuras jóvenes que alimenten el crecimiento poblacional.

CAPÍTULO I. Periurbanización y calidad de vida en Latinoamérica

PRESENTACION

El presente capítulo explica el proceso de periurbanización analizando su función e impacto desde el concepto de calidad de vida. La forma de abordarlo es a través de una revisión teórica de la conceptualización de la periferia latinoamericana bajo influencia de la Sociología de La Escuela de Chicago y desde la. Para atender la particularidad del fenómeno se analizaron las diferencias y similitudes con otras regiones del mundo. Además se presentó la pertinencia de incorporar estudios ambientales para analizar la dinámica periurbana. El análisis permitió realizar una prospección de la relación urbanización periférica y su impactos sobre la calidad de vida mediante las dimensiones que comprenden su evaluación y que son relevantes para estudiar la periferia. Por último, se vinculó el concepto con las corrientes de planeación modernas y la organización del territorio bajo una perspectiva de política pública de gobierno metropolitano como forma de atención práctica. El argumento principal sugiere que la calidad de vida es un factor de periurbanización que se relaciona con procesos demográficos y ambientales de los centros urbanos que impulsan su crecimiento o estancamiento. En el caso de las ciudades latinoamericanas se destaca que el impacto refuerza la polarización social y fragmentación bajo patrones socioespaciales de mala calidad de vida, además de no ser equitativos y con un alto impacto ambiental.

1.1. Periurbanización como modelo de expansión urbana y estructuración metropolitana

El modelo de urbanización del siglo XXI se orienta bajo dos lógicas dentro del debate sobre densidad y expansión urbana o más recientemente llamado forma y sustentabilidad, a través del modelo de ciudad compacta y ciudad dispersa. La expansión urbana ocurre en el segundo modelo, bajo un crecimiento urbano discontinuo y de baja densidad que ocasiona un incremento de la superficie con infraestructura, equipamiento y transporte (Urriza y Garriz 2014, 102). En este espacio han existido fuertes debates sobre la dinámica de crecimiento urbano con tres conceptos que explican procesos de expansión

urbana: la suburbanización como aparición de periferias metropolitanas más o menos densas sin una continuidad, la periurbanización como la integración de dinámicas metropolitanas de antiguos núcleos rurales y la rururbanización como la difusión de dinámicas metropolitanas hasta antiguos espacios rurales alejados (Nel-Lo 1997). Es así que hay una dificultad en señalar límites en las metrópolis modernas, aunque esta difusión permite su consolidación y reestructuración. La metropolización engendra nuevas morfologías urbanas más articuladas y densas, discontinuas, dispersas y sin límites precisos (Moura 2012, 6). A continuación se rastrea el origen de dichos términos en la literatura y su uso en América Latina.

1.1.1. Origen de la franja rural-urbana desde la Sociología

La sociología urbana y rural comienzan a entrelazar sus líneas de investigación para entender las transformaciones peri/rururbanas de del siglo XXI. Aunque el enfoque comenzó con la dicotomía urbano-rural cuyo origen se remonta al siglo XVIII (Matijasevic y Ruiz 2013, 27), el cual concebía la urbanización por aglomeración. El enfoque continuó hasta mediados del siglo XX donde la Escuela de Chicago explicó condiciones sociales, morfología y expansión urbana mediante conceptos biológicos (Park, Burgess, y McKenzie 1925). En principio se preocupó por la forma y crecimiento urbano, aunque inmediatamente se atendió la distinción urbano-rural mediante la ocupación, ambiente tamaño, densidad, composición y diferenciación social (Sorokin y Zimmerman 1929).

A mediados de la primera mitad y principios de la segunda del siglo XX, transformaciones urbanas refirieron a *la crisis de la ciudad* por las consecuencias del capitalismo industrial y la dilución del límite urbano-rural impulsados por proyectos suburbanos. La suburbanización llegó a contener el 60% de la población urbana, relacionadas a zonas industriales o residenciales-dormitorio (Harris 1943). Aunque el principal fenómeno fue la descentralización de la actividad económica (zonas industriales), de población (residenciales) y política (instituciones). De esta forma se promovió la expansión urbana sobre áreas rurales por ventajas operativas y de productividad, en la fuerza de trabajo y en los patrones de migración (Martin 1957). Fue así que se reconoció la primera ola de cambio de áreas rurales por áreas/ciudades satélite o suburbios, o áreas

franja, o *commuter zones* que influyeron una reconfiguración urbana. El crecimiento del área franja identificó áreas satélite no ligadas a actividades urbanas o las relacionadas a actividad industrial-comercial como las de mayor crecimiento (superando el área central y áreas rurales), y que influenciarían la dinámica demográfica y territorial de áreas rurales (Whitney 1948). Derivado de esto se establecieron principios de influencia de cambio urbano-rural mediante un modelo: a) De acuerdo al modelo de Thünen (1910) y con aportaciones geográficas, existe un gradiente alrededor del centro y un área de influencia. En ésta última se impulsan cambios en áreas rurales que dependen de su distancia al centro. b) Son principios de diferenciación rural la especialización y función que varían de acuerdo su distancia a la ciudad más cercana y a su tamaño (Martin 1957). Dentro de los procesos de expansión y vinculación hacia zonas rurales se reconocieron franjas *rurbanas* marginales, las cuales evidenciaron las "mentiras" de centros de negocios y distritos residenciales con la generación de barrios marginados o *slums*. De acuerdo al modelo caracterizado éstas aparecen cuando la subdivisión de tierras genera mayor renta económica que utilidad social en zonas residenciales que se construyen en áreas agrícolas y comerciales, y que culmina en conflicto al encontrarse dichos usos (Firey 1946). Pero la principal preocupación fue la transformación de los límites urbano-rurales, analizando las particularidades físicas y demográficas que definieron el *hinterland* como la zona residual de dos polos o continuum, asociadas a una localización y heterogeneidad (Pryor 1968).

Posteriormente, la teoría Marxista influyó los estudios urbano-rurales señalando que el circuito del capital influye directamente el desarrollo de la estructura urbana con las relaciones de procesos de producción, inversiones de capital mixto e inversión en ciencia y tecnología (Harvey 1978). Casi iniciando la década de los sesentas hay un solapamiento de estudios de la Escuela de Chicago con la Escuela de Desarrollo¹, de la cual se identifican los primeros estudios híbridos para América Latina sobre distribución residencial de grupos sociales (Yujnovsky 1976). A través de la concepción de modernización y dependencia se reconocen las relaciones centro-periferia en referencia a la ciudad y su *hinterland* o franja urbana. Se señalaron tres mecanismos de

¹La Escuela de Desarrollo destaca la dominación y control de los países en una etapa de pre-

integración de las fuerzas centrípetas: absorción de la población rural, provisión de mecanismos de movilidad individual y colectiva y regulación de la transición hacia mayores niveles de complejidad (Portes y Browning 1976). Destacan las reflexiones sobre la transformación industrial de América Latina a partir de la década de los cincuentas, ya que las tasas de crecimiento urbano comparado con su historia como una región rural, mostraron la transformación de su fuerza de trabajo para fortalecer la industria y urbanización acosta del debilitamiento rural (Singer 1975). Es así que se identificaron los primeros procesos de conformación periurbana: mayor aislamiento de lo rural y lo urbano, emergen pueblos urbanos que se influyen por el crecimiento de las ciudades, desplazamiento de actividades primarias por secundarias y terciarias, aumento de migrantes rurales a las ciudades, continua desintegración rural ligada a la urbanización (Quijano 1967) y surgimiento del sistema urbano regional (Boisier 1970). Al comparar el fenómeno se encontró que la expansión urbana está dirigida en ciudades norteamericanas y latinoamericanas por la tecnología, industrialización y rápido crecimiento urbano; sin embargo están diferenciados por los estratos que la impulsan y para el caso de América Latina es la población más vulnerable (Yujnovsky 1976).

Mientras en América Latina se discutía la expansión urbana a través de la suburbanización industrial, en Estados Unidos se registró un importante crecimiento poblacional en la década de los setentas sobre áreas periféricas rurales. Además un notable decrecimiento de la ciudad central, el cual se interpretó como una desconcentración poblacional hacia localidades pequeñas, de baja densidad y homogéneas (Berry 1980). El fenómeno se asoció con la salida de la manufactura por razones de rentabilidad y avance tecnológico impulsados por la globalización. De este proceso surge la Escuela de Los Ángeles haciendo referencia a una geografía urbana posmoderna que incorporó la globalización, redes sociales, polarización, hibridización y sustentabilidad como categorías de análisis de las ciudades emergentes. Pero el punto más relevante fue que los *hinterlands*, y no la región, organizan la ciudad mediante lógicas espaciales heterogéneas, reconociendo el valor de las periferias en forma cronológica y causal, así como nuevas relaciones centro periferia. Se amplía la escala y estructura

intraurbana para analizar el tamaño, espacio y estructura interna de las ciudades y su nueva extensión de las ciudades (Dear y Dahmann 2008). Y mientras se discutía la emergencia de un nuevo modelo de ciudad, en Latinoamérica se presentaron muchos estudios que documentaron la desagrarización y una postura crítica a las transformaciones rurales promovidas por la globalización e instituciones internacionales. Se resaltó la dilución de los límites urbano-rurales, el fuerte componente rural en ciudades latinoamericanas (poblacional y uso de suelo), nuevos patrones de consumo y estilos de vida, así como nuevos habitantes rurales no relacionados a actividades agrícolas (Grammont 2004). Actualmente "nuevos ruralistas" señalan la diversificación de actividades rurales, flexibilización del empleo (semiproletarización) y nuevas relaciones entre la sustentabilidad y pobreza (Kay y Brunet 2009). Entre las conclusiones de la revisión histórica de los estudios rurales se encuentra el reto para generar planteamientos teórico-conceptuales-metodológicos y las delimitaciones espaciales de los fenómenos (Matijasevic y Ruiz 2013).

La adopción del concepto periurbanización y periurbano en los estudios latinoamericanos surge de estudios rurales que acuñaron el término *rururbano*. Propuesto por estudios rurales en Francia, refiere a características señaladas de los conceptos norteamericanos, ingleses y de otras latitudes ya mencionadas. El término fue adoptado de forma importante por estudios en España, los cuales pudieron haber influido estudios latinoamericanos junto con la conceptualización centro-periferia de los setentas. Actualmente el concepto se ha integrado como una de las fases de transición entre lo urbano y lo rural, refiriendo al espacio intermedio más urbano que rural (como lo habíamos puntualizado por Nel-Lo). Ávila y otros autores han impulsado el uso del concepto para analizar el impacto de la urbanización sobre áreas rurales cercanas a zonas urbanas, mientras que estudios rurales mantienen el concepto *rururbano* para estudios rurales y su relación con la influencia urbana.

1.1.2. *La Geografía urbana y la delimitación espacial de las complejidades periurbanas*

La Geografía aportó una importante reflexión espacial en la Escuela de Chicago a través de la caracterización morfológica, localización de estratos sociales y la forma urbana y de expansión (Burguess 1925). El primer reconocimiento del periurbano se ubica con Christaller y su modelo hexagonal para la provisión de servicios a la ciudad de diferentes centros y con una estructura jerárquica que reconocía las rutas de transporte. Y fue dentro de la Geografía uno de los primeros estudios en reconocer la franja rural-urbana, señalando los conflictos por usos de suelo de la zona (agropecuario, conservación y urbano) y su origen en huecos de la legislación urbana que le confieren usos para grandes infraestructuras (parques plantas de agua, equipamientos, antenas, aeropuertos, cementerios) (Wehrwein 1942). Posteriormente la *franja rural-urbana* fue estudiada a través de delimitaciones de áreas de influencia combinando diversas variables que evidenciaron el contexto, importancia y funciones, así como la real delimitación territorial respecto la trazada por los gobiernos. Los estudios de la época caracterizaron variables relacionadas a rutas y tipos de transporte, comunicaciones y usos de suelo (agrícolas, recreación y manufactura). Se encontró que la variable más importante para diferenciar las áreas es la de comunicaciones (Green 1955). También se reconoció la diversidad desubcentros en mediante una tipología: asociadas a actividades primarias, industriales, primarias y complementarias, compras y entretenimiento. Así se logró visualizar las áreas que estarían propensas a densificarse y crecer, así como aquellas que no lo hacen debido a su orientación económica o condiciones orográficas (Green 1950).

El aporte más sobresaliente fue la identificación del modelo de expansión y morfología urbana ampliamente estudiados para ciudades latinoamericanas, vinculando cinco periodos de expansión y cambio económico. La ciudad de Latinoamérica es en origen de morfología compacta y con una concentración de infraestructura para la actividad urbana (Griffin y Ford 1980), siguiendo una gradiente centro-periferia de élites agrupadas al centro y disminuyendo el estrato hacia las afueras de la ciudad (Borsdorf 2003). El modelo cambia en la segunda fase (1820-1930), iniciada con la migración

europea y caracteriza por estructuras lineales (bulevares, alamedas paseos o prados) y barrios industriales orientados a vías férreas. El centro deja de ser residencial y administrativo para ser comercial (Ibíd.), mientras que estratos más altos salen hacia la periferia y se asientan sobre estructuras lineales y estratos medios ocupan el centro (Borsdorf, Hidalgo, y Sánchez 2007). La tercera fase corresponde a la industrialización de ciudades latinoamericanas y sus consecuencias en procesos de inmigración (1940-1970), crecimiento natural de la población y procesos de liberación del suelo urbano. El modelo se compone por un dinámico distrito de negocios central, una columna principal asociada a vivienda de élites y tres zonas concéntricas: la zona madura, zona de crecimiento in-situ (nuevo desplazamiento de estratos altos a la periferia) y asentamientos irregulares periféricos (aparición de la pobreza urbana masificada) (Griffin y Ford 1980). Durante la reestructuración económica entre 1980-1990, se observó que la periferia se articula a través de centros comerciales y parques industriales, delimitado por el sector élite y de nuevas comunidades (clases medias) cuyo crecimiento se asocia la pérdida de bienestar (Ford 1996). Las tendencias durante la década del 2000 señalan nuevos procesos de estructuración metropolitana: a) desarrollos espaciales cambiaron su escala de segregación socioespacial a un nivel local y en diferentes zonas (internas y externas) (Sabatini, Caceres, y Cerda 2001), y la fragmentación territorial determina la dispersión de infraestructura y funciones urbanas (Janoschka 2002). Bajo esta última estructura insular se destacan islas de riqueza (vecindarios aislados posmodernos), nuevas áreas industriales, islas de consumo (centros comerciales) y de precariedad (Ibíd.).

Actualmente el nuevo modelo latinoamericano se basa en procesos económicos, morfológicos, de migración, de diferenciación socioespacial, tecnológicos y de gobierno que influyen la expansión insular de las ciudades. Al caracterizar estas dimensiones el periurbano tiene sentido y particularidad para América Latina.

a) Procesos económicos: La década del 2000 se caracteriza por la globalización y las reformas neoliberales asociadas a cambios en procesos espaciales urbanos, impulsados por el modelo de exportación neoliberal que orienta la industrialización mediante privatización y desregularización (Thibert y Osorio 2014, 1321). Así se reconoce una

urbanización dispersa, donde la periurbanización representan la sociedad postindustrial y deseconomías de aglomeración (Entrena 2005, 65). Al impulsar la expansión periurbana por un modelo de dispersión de actividades económicas se generan tendencias a estructuras policéntricas especializadas en el sector servicios² (Fernández et al. 2014, 1955). Además el periurbano responde a un modelo económico relacionado con la ciudad central, que contribuye al reforzamiento metropolitano y a la localización productiva urbana, abriendo mercados nacionales que influyen la intensificación de actividades rurales (Hoyos 2009, 78). Con la caída del sector agrícola e industrial fortalece al sector servicios, y coincide con el incremento de la inversión extranjera directa, flexibilización económica y gubernamental implementados en América Latina a partir de los noventas (Mattos 1998, 31–32). Desde otra perspectiva, el periurbano latinoamericano se reconoce como un espacio habitacional que impulsa la especialización de servicios, con una considerable actividad agrícola con tendencia a la intensificación y actividad manufacturera textil (Ávila 2001, 111–12). Otras peculiaridades se encuentran al comparar Latinoamérica con África y Asia, en los tres coexisten actividades agrícolas y urbanas con un crecimiento dirigido hacia subcentros urbanos dispersos (Woltjer 2014). Sin embargo en Asia (China e India) y África se orientan sobre actividades agrícolas, mientras que en América Latina y Europa los subcentros se orientan a trabajos urbanos (Tacoli 1998, 148). Los centros de Norteamérica y Europa impulsan el desarrollo urbano mediante *clusters* de negocios e infraestructura (Woltjer 2014, 4). En América Latina se reproducen de forma menos especializada. Se concluye que los procesos espaciales comunes entre países industrializados y en desarrollo son patrones de descentralización de población y empleo, mediante subcentros relacionados a manufactura, especialización emergente, fuertes mercados de suelo e intenso tráfico de desplazamientos (Ingram 1998,

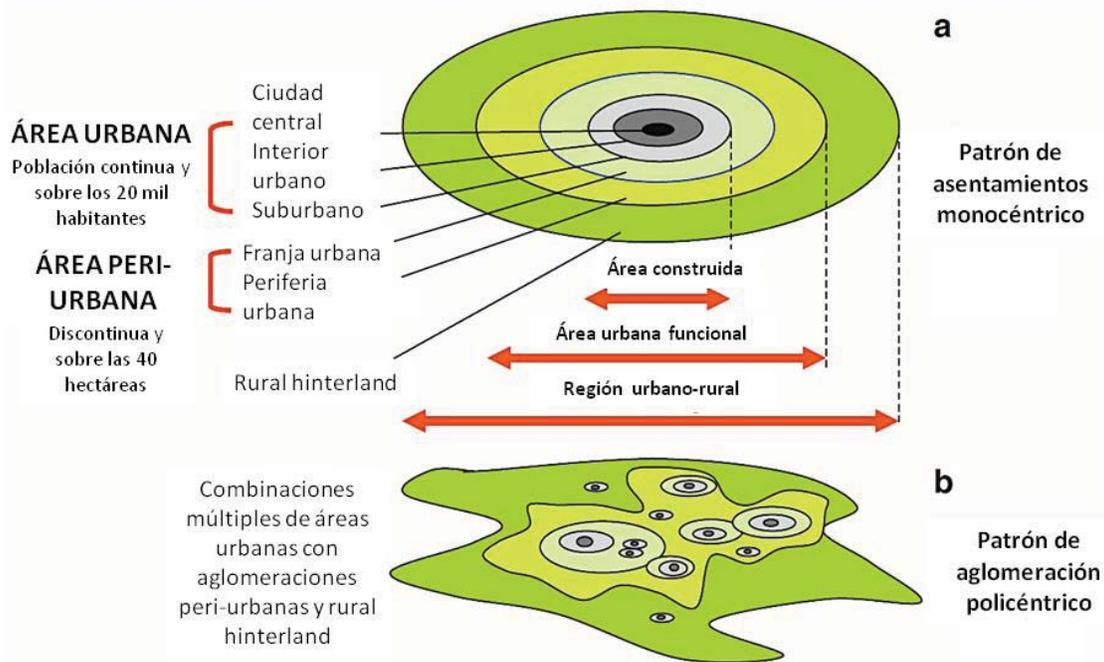
² Las actividades en orden de importancia son tiendas comerciales, servicios financieros, servicios especializados, servicios de salud, servicios de comida (pizzerías, restaurantes y cafeterías), centros de educación superior, centros e institutos de educación, servicios automotrices y llanteras, servicios de telefonía (Hoyos 2009, 81). Otros señalan que hay tres dinámicas de ocupación no agrícola: actividades vinculadas al sector agropecuario, actividades de consumo, actividades derivadas del excedente de mano de obra, expansión de servicios públicos, demanda de tierras para uso no agrícola, demanda de población urbana y nuevas actividades agropecuarias (Cajado y Santos 2003, 119).

1032). Las limitaciones de Latinoamérica en el crecimiento de su periferia son la falta de sistemas de transporte e infraestructura (Ibíd. 22).

b) Forma y morfología: La transformación morfológica de las ciudades latinoamericanas evolucionó de un modelo de ciudad compacto europeo y se expande mediante un modelo difuso de aglomeraciones norteamericanas (Hoyos 2009, 117) (ver figura 1.1). La estructura con tendencia policéntrica se compone por subcentros conectados por redes que fomentan su expansión a través de carreteras y mezclas de usos de suelos (agricultura, vivienda, industria, sitios recreativos, otros) (Aguilar y Ward 2003b, 7). Se forma geométrica se compone de anillos radioconcéntricos que permiten la difusión reticular y relaciones con ciudades medias y pequeñas (Ávila 2009, 100). Sus características son la dispersión, discontinuidad y baja densidad³ (Zunino y Hidalgo 2009, 517) (Figura 1.1). Comparada con ciudades europeas y norteamericanas, tienen una mayor complejidad y mayor concentración (o dispersión aglomerada), cuya forma urbana permite la reagrupación (continua, horizontal, extensiva y fragmentada) (Rojas, Muñiz, y Pino 2013). Su tendencias de crecimiento se encuentran alrededor de urbanizaciones cerradas y vías de comunicación (Aguilar 2002a, 131). Otros señalan un fenómeno de polimerización de subcentros específicos como las cercanas al centro, cercanas a inversiones extranjeras, próximas a localidades con tasas de crecimiento acelerado y cercanas a carreteras (Doan y Oduro 2012, 1312). Otros apuntan a que se presentan sobre usos de suelo agrícola y de vegetación natural, así como aquellas zonas cercanas a centros comerciales (Puertas, Henríquez, y Meza 2014, 422). Es así que se ha caracterizado que las tendencias de periurbanización son: expansión sobre espacios urbanos, industriales y servicios; transformación de pequeñas localidades y pueblos, mutación de estructuras rurales y de medios naturales (Ávila 2009, 96).

³ Los procesos paralelos de desconcentración y dispersión han sido agrupados en tendencias de periurbanización: a) expansión urbana sobre espacios urbanos, industriales y servicios. b) transformación de pequeñas localidades y pueblos. c) mutación de estructuras rurales tradicionales y/o medios naturales (Ávila 2009, 96).

Figura 1.1 Áreas periurbanas y la región urbano-rural



Nota: Figura a representa el modelo latinoamericano en transición mientras que la Figura b representa el modelo de países desarrollados⁴

Fuente: Ravetz, Fertner, y Nielsen 2013.

c) Diferenciación social: Los procesos demográficos periurbanos se representan por la salida de la clase media a zonas rurales, declive de población central y flujo de migrantes hacia la periferia (Aguilar y Ward 2003b, 6). Esto permite una transformación tendiente a la diversificación social y económica (Zuluga 2008b, 168). Por el lado social se aprecia una diversidad de asentamientos asociados a dinámicas residenciales y comerciales de bajos y altos ingresos (Ibíd. 164-165). Por el lado económico resalta el incremento de personas dedicadas al sector informal mediante el autoempleo, sustituyendo al sector formal y cambiando canales tradicionales de movilidad social (erosión del empleo y trabajo de perfiles profesionistas) (Lacabana y Cariola 2003, 66). De

⁴ Se construye un modelo de la región periurbana que se compone del centro urbano (funciones de negocios, cívico, cultural y espacios verdes), área urbana interior (alta densidad de vivienda, comercial e industrial con espacios abiertos), área suburbana (baja densidad, de construcciones y servicios locales), franja urbana (bordes del área construida que mantiene una baja densidad de construcciones y se encuentra sobre vías de transporte junto a espacios abiertos, campos de golf y remanentes naturales), periferia urbana (área que rodea al área construida con baja densidad de población, incluye pequeños asentamientos, áreas industriales y una mezcla de usos), área rural (área que rodea al área periurbana pero se encuentra en la región urbano-rural).

esta forma, los migrantes se mueven a la periferia para economizar rentas o capitalizar oportunidades de adquisición, especulación o empresas informales (Browder, Bohland, y Scarpaci 1995, 312). Sin embargo, hay una polarización en la ocupación del suelo que privilegia a clases altas en las mejores zonas, y la población de bajos ingresos se asienta sobre terrenos con riesgo a fenómenos naturales y focos de contaminación (Mattos 1999, 46). Es así que el crecimiento demográfico se explica mediante microprocesos de invasión y especulación (Browder, Bohland, y Scarpaci 1995, 313). Se fortalece con la integración de nuevas de clases medias y altas en actividades económicas (finanzas, comunicaciones, compañías, comercio, servicios personales de lujo, entre otras), pero solo un polo pequeño es atraído a la economía neoliberal a través de redes sociales, deteriorando la clase media se mantiene en situación de vulnerabilidad (Ibíd. 69). También existe una periferia pobre o con poca estructura de integración, manteniendo desempleo acumulado (fuerza de trabajo desplazada y no incorporada a nuevos procesos productivos), escaso valor agregado y homogeneidad de sus actividades-mercado-demanda (Hoyos 2009, 90). La falta de integración se reconoce en la condición socioeconómica de subcentros distantes, usos de suelo, estructura demográfica, equipamiento e incremento de la polarización (Aguilar y Ward 2003b). Estas modificaciones dependen en América Latina de la influencia que provoca el desplazamiento de élites a la periferia, así como las políticas e instrumentos de planificación y megaproyectos para la construcción de infraestructura y servicios en la periferia (Heinrichs, Nuissl, y Rodríguez 2009, 33). Las constantes inversiones económicas transforman la periferia metropolitana mediante desarrollos privados residenciales, infraestructura y corporativos, e incrementan la polarización en la metrópoli y en zonas donde privilegiados se segregan de la pobreza (Aguilar 2002a, 126). De esta forma, el modelo económico tiene un efecto diferencial en la configuración socioespacial ya que en Europa se presenta una configuración periurbana mediante la salida de la industria para mejorar la competitividad y expansión, mientras que América Latina favorece el crecimiento informal (Audirac et al. 2012, 230), generando dinámicas de desigualdad económica y polarización (Ibíd. 324).

1.1.3. Relaciones de la periurbanización con la calidad de vida

Hasta ahora hemos visto que zonas periurbanas representan ambiciosos proyectos de colonización que se instauran sobre amplias zonas verdes y agrícolas, y junto con infraestructura y diversificación económica generan movimientos migratorios por la percepción de una mejor calidad de vida (Macdonald y Winklerprins 2014, 305). La concentración de personas en la periferia tiene como origen el anhelo de ser parte de las oportunidades económicas que se desprenden de la relocalización del centro o inaccesibilidad a él (altos precios) (Peters 2011, 38). Las migraciones comienzan con decisiones individuales de superación y de creación de un nivel de vida más alto que el resto de la familia (Klaufus 2013, 489). A su vez, el despoblamiento del centro se debe a un decremento de la calidad de vida (contaminación, crimen, tendencias de segregación social) (Ferras 2007, 7) y los efectos de la reestructuración de la actividad económica (desempleo por la crisis del área central, políticas aplicadas y maximización de beneficios de consumidores de bajos ingresos) (Zunino y Hidalgo 2009, 524). Así se re-conceptualiza la periferia como un sistema alternativo para cubrir demandas y necesidades de vivienda, industria y espacios recreativos (Zuluga 2008b, 162). En algunas partes se constituye como nuevos desarrollos que condensan dichas aspiraciones espaciales y representan imposiciones modernas que invitan a vidas cosmopolitas y accesibilidad a facilidades (Klaufus 2013, 496). De esta forma, el nuevo modelo de urbanización de baja densidad es un factor de calidad de vida, siendo una alternativa a la insalubridad, verticalidad y hacinamiento (Zuluga 2008b, 169). A su vez impulsa tendencias de crecimiento periurbano, como la creación de *clusters* con servicios especializados y con proximidad a vías de comunicación y entre clases sociales (Méndez 2007, 149–50). Sin embargo, la otra realidad de áreas periurbanas muestran territorios olvidados por su inadecuado acceso a servicios⁵ (educación, saneamiento, transporte y salud) que refuerzan trampas de pobreza periurbana (Peters 2011, 38) y dan un sentido asimétrico de integración urbana (Moura 2012, 12). Se ha señalado que tanto el crecimiento territorial extensivo y el despoblamiento central son factores de deterioro de calidad de vida, al afectar la

⁵ El drenaje es un indicador de suburbanización y en aquellas que lo tienen el servicio es deficiente (Orozco 2006).

configuración de la comunidad periurbana mediante la imposición de modos de vida impulsados por la globalización y sociedades contemporáneas (Gámez 2006, 12). También existe una polarización del trabajo: deterioro de condiciones de trabajo, desigualdad y pobreza son condiciones que resaltan sobre puestos de alta calidad e ingreso que estimula la globalización (Lacabana y Cariola 2003, 66). A continuación analizaremos dimensiones de impacto de la periferia urbana sobre la calidad de vida.

1.2. La calidad de vida como marco integral de aproximación al impacto de la periurbanización

La calidad de vida en América Latina está influenciando la percepción de mejores oportunidades para mejorar las condiciones de vida, aunque en realidad representa un espacio ligado a la posibilidad de acceder a oportunidades económicas sin que necesariamente se impacte la calidad de vida de manera inmediata. La revisión anterior ha evidenciado la necesidad de evaluar bajo un marco conceptual el impacto de la periurbanización y sus relaciones con patrones demográficos y ambientales que influyen la consolidación metropolitana. Para esto se debe definir conceptualmente sus variables y algunas aproximaciones de política. Esto permitirá acercarnos al debate actual de ciudad dispersa y ciudad compacta que se impulsan en agendas gubernamentales, así como diferenciar su impacto en dimensiones económicas, sociales y ambientales.

1.2.1. Definición de calidad de vida

La definición de calidad de vida se ha construido a partir de diversas disciplinas. Su bagaje comenzó con aportaciones de las ciencias sociales que definieron dos enfoques, el individual y trascendentalista. El individual define calidad de vida como el grado en que un individuo tiene éxito en el cumplimiento de sus deseos a pesar de restricciones puestas sobre él por una naturaleza hostil e indiferente. Este enfoque se asocia con derechos inalienables, libertad y felicidad. Por otra parte, el enfoque trascendentalista lo define como el grado en que una persona lleva a cabo su lugar dentro de un orden social (Gerson 1976, 795). Se enfoca en la totalidad de sentimientos que generan satisfacción de necesidades y depende de procesos sociales (Schuessler y Fisher 1985, 141).

Desde la perspectiva económica la calidad de vida representa evaluaciones del estado del mundo, niveles de carga y contextos individuales que le permiten al individuo tomar decisiones sobre su satisfacción y resultará en su localización en un tiempo dado (son los llamados procesos de beneficio) (Ibíd. 142). Migrantes intentan minimizar costos de localización y maximizar el bienestar visualizando mejores ingresos, oportunidades de empleo, medio ambiente y facilidades (Cebula y Vedder 1973, 205).

Desde la perspectiva psicológica se ha señalado que es un proceso cognitivo influido por nuestras cualidades adaptativas de comportamiento, juicios individuales de bienestar y evaluaciones personales del entorno (Strupp y Hadley 1977, 467). El término *calidad* define un grado (que va de mejor a peor) mientras que el término *vida* representa un estado mental impulsado por el ambiente y lo cual se describe a través de la satisfacción (Schuessler y Fisher 1985, 131). Así se ha distinguido que la calidad de vida representa la satisfacción de los requerimientos de felicidad general en un espacio determinado, y debe de ajustarse por principios de equidad o justicia (McCall 1975, 239). El enfoque utilitario llama a gobiernos a garantizar una gran cantidad de felicidad, siendo un sentimiento de placer físico (Shin y Johnson 1978, 476).

La perspectiva ecológica humana enfatiza que los organismos reaccionan a su ambiente de acuerdo a las condiciones sociales, físicas y biológicas para la satisfacción de necesidades básicas físicas, biológicas, psicológicas, económicas y sociales (Bubolz et al. 1980, 107). La calidad de vida se compone de niveles que refieren al ambiente y la experiencia humana: estado biofísico, condiciones de vida de los individuos y componentes del ambiente (incluidos lo sociales) (Boyden y Millar 1978, 275).

Dentro de las posturas filosóficas se señala que el concepto está enmarcado dentro del concepto *utilidad*, medido por la moral para establecer aquello que es mejor para las personas. Estas posturas se dividen en tres dimensiones: a) La buena vida basado en ideales normativos sociales que buscan saber si la gente obtiene lo que necesita. b) Enfoque materialista basado en preferencias de satisfacción, donde la gente selecciona fuentes de recursos y deseos ante una restricción de recursos. c) Y la experiencia de los

individuos (influencia sobre el placer, felicidad o satisfacción) (Broock 1989, 2–4). Se reconoce que el concepto se alimenta de dos factores de entrada, el físico y el espiritual. El físico lo define como bienes cuantificables mientras que el espiritual lo inconmensurable (Liu 1975).

Podemos resumir que la calidad de vida es un concepto utilizado para evaluar la satisfacción de ciudadanos en diferentes localizaciones residenciales a través de atributos positivos y negativos (Myers 1998, 347), siendo un objetivo de planificación para impulsar el crecimiento económico y mitigar impactos del crecimiento urbano (Ibíd. 348). Su función metateórica permite referenciar la investigación en resultados de política (Schuessler y Fisher 1985, 132). Es así que se concibe como una dimensión integral que relaciona el bienestar mediante conceptos habitabilidad, calidad de vida y sustentabilidad (van Kamp et al. 2003).

Los enfoques modernos de calidad de vida orientan su evaluación a la política social y de desarrollo urbano, indicando el alcance de políticas públicas en su dimensiones económicas, culturales y ambientales, así como en la desigualdad social (Graizbord 2014, 32–33). Sus relaciones con conceptos como habitabilidad, calidad ambiental y sustentabilidad le permiten indicar implicaciones espaciales y políticas de planeación urbana (van Kamp et al. 2003).

1.2.2. El marco conceptual de evaluación de calidad de vida

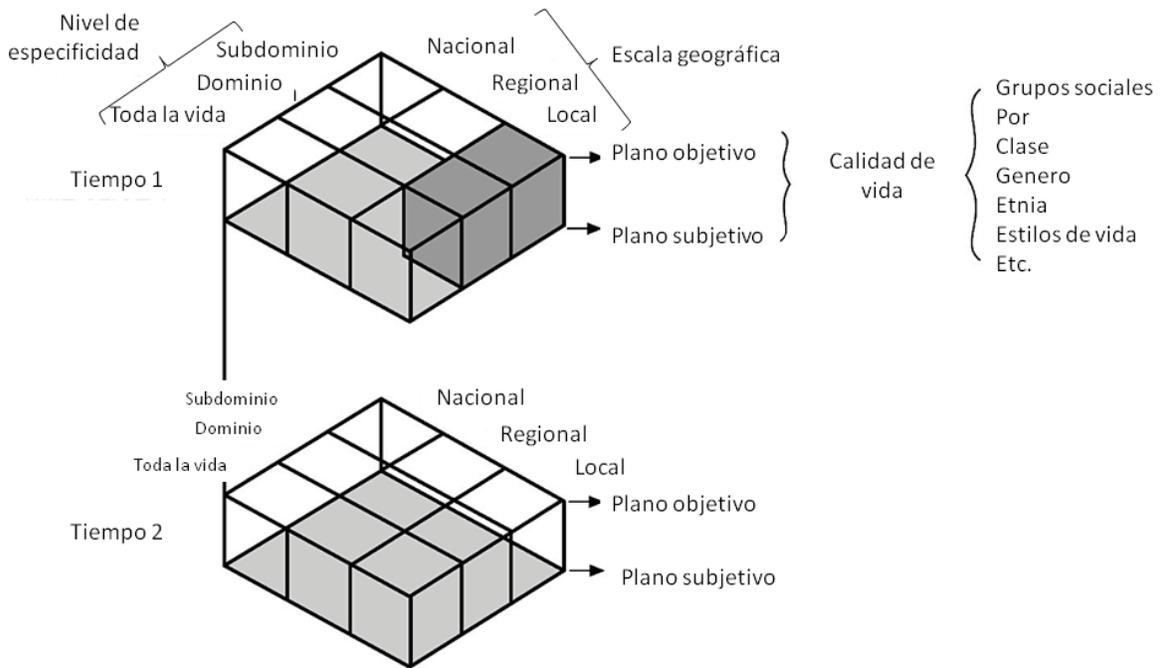
La calidad de vida mantiene una división en dos líneas provenientes de discusiones filosóficas y posturas disciplinarias en la forma de medir los datos, la objetiva y subjetiva. En un inicio, bajo un enfoque cuantitativo se visualizaron las relaciones de ingreso, educación y origen étnico con los patrones de consumo que determinaban sentido de bienestar (Wingo 1973, 3). Posteriormente se introduce una reflexión psicológica sobre la importancia de sentimientos y comportamientos que influyen evaluaciones sobre el medio social, físico y económico, obteniendo una mejor modelación de las variables (F. Andrews 1974, 288). Finalmente, aportes teóricos del enfoque de desarrollo humano, dentro del movimiento de indicadores sociales de bienestar subjetivo, relacionó la

jerarquía de necesidades de Maslow para entender la forma en que se alcanzan altos niveles de satisfacción y su relación con instituciones de provisión y manteniendo de dichas necesidades (Sirgy et al. 2001). El análisis geográfico ha contribuido en este debate con sus discusiones internas (positivismo, marxismo y posmodernismo) ⁶ e indicando la necesidad de una distribución equitativa de recursos en relación a su variación espacial, dinámica temporal, variables multidimensionales y la necesidad de interpretación para ofrecer soluciones mediante la política pública (Pacione 2003a).

La contextualización anterior sobre los diferentes marcos de calidad de vida se han orientado desde la geografía para el análisis cuantitativo o subjetivo, basándose en elementos de diseño metodológico necesarios para dirimir las discusiones. Geógrafos han agregado la noción de escalas geográficas (local, ciudad, región, nación, global) y la necesidad de formar unidades pequeñas o grupos homogéneos que permitan reconocer correlaciones esperadas (Pacione 2003a, 497). Además deberá de ser monitoreada la naturaleza de un fenómeno en un periodo de tiempo para señalar su tendencia o un nivel deseado (Stimson y Marans 2011, 34). Para esto se requiere considerar el tipo de indicador, la escala de análisis, grupos sociales, la composición de la calidad de vida, la medición, los modelos estructurales y las teorías de impacto urbano (van Kamp et al. 2003). Lo anterior se ha incluido en un modelo con cinco dimensiones: situación social o nivel de especificidad, escala geográfica, tipo de indicador (objetivo y subjetivo), dimensión temporal y la dimensión de grupos sociales (ver figura 1.2) (Pacione 2003a). Además, las investigaciones deberán de guiarse por principios como universalidad, entendible, flexible en lugares y tiempo y adaptable a condiciones sociales, económicas, políticas y físicas (Liu 2006, 5). Sin embargo, el problema constante es la disponibilidad de información a escala detallada dadas las variaciones de las condiciones sociales (Schuessler y Fisher 1985, 495).

⁶ La geografía urbana ha experimentado el mismo patrón al pasar de de enfoque positivista como fue el caso de Bowen (1979), a una ciencia social crítica como Held (1980) y su ramificación en una geografía radical como Peet (1977), y terminando con una teoría posmoderna como indicó Jencks (1987).

Figura 1.2 Marco conceptual de cinco dimensiones para la investigación de la calidad de vida



Fuente: Pacione (2003).

Optando por un enfoque objetivo, la calidad de vida se define por el ambiente donde vive la gente, en la que su variación espacial dependerá de las relaciones que establecen estos dos elementos. Es decir, representa las condiciones (contaminación, vivienda, servicios, infraestructura) o atributos en los que vive la gente, los cuales se influyen por varias dimensiones de bienestar (Pacione 1982, 495). La satisfacción de necesidades materiales depende de la calidad del ambiente, utilizando bienes públicos e indicadores que muestran diferencias cualitativas (Helburn 1982, 446). De esta forma, la calidad de vida denota cualidades de vida que permiten alcanzar oportunidades para una buena vida (Veenhoven 2014). Su evaluación consiste en medir los mayores aspectos que integran una situación de vida (Gasper 2011). Dentro del análisis socioespacial, es vista como un arreglo geográfico de múltiples atributos y arreglos de variables que pueden capturarse (Marans 2003, 75).

*1.2.3. Importancia de la calidad de vida y su relación con los espacios periurbanos:
primeras dimensiones y sus variables de análisis*

La identificación de las variables de calidad de vida se encuentran en las ventajas y desventajas que las personas buscan en el periurbano. Estas en orden de importancia en países desarrollados tienen que ver con vivienda propia, condiciones ambientales, ventajas económicas (menores costos de vida, rentas e impuestos), ocio (amigos y familia) y estilos de vida (Andrews 1945). Sin embargo, el modelo idealizado tuvo importantes limitaciones ya que al estar basado en movilidad motorizada y rentabilidad del precio del suelo por encontrarse en áreas rurales, aumento el costo de transporte, utilidad (salarios), carencia de servicios (agua, drenaje, pavimentación), incompatibilidad de usos de suelo (ambientales) y accesibilidad (Brademas 1956). Los modelos centro-periferia destacan que el ingreso (relacionado a cualificación y empleo) y servicios (educación, salud, infraestructura) son mejores en áreas centrales; mientras que condiciones ambientales y acceso a suelo y vivienda parecieran ser las únicas ventajas (Martin 1957). A continuación discutimos dichas dimensiones y sus variables en América Latina.

Respecto la cualificación y empleo se ha corroborado que las oportunidades anheladas no han sido alcanzadas y se vive en condiciones similares a los núcleos rurales. La percepción se agrava con las deficiencias en transporte público, falta de gobernabilidad, insalubridad y anarquía. Además, la disponibilidad de empleo inestable, dadas las limitaciones de baja cualificación que imposibilitan la movilidad socioespacial⁷, favorecen múltiples ocupaciones en todos los miembros de la familia (Macdonald y Winklerprins 2014, 303). Cabe recordar que las transformaciones estructurales de la economía urbana provocaron una reducción del empleo formal provisto por el Estado y aumento de perfiles que demandan mayor cualificación y productividad. Esto incentiva la actividad económica informal que se equipara con la integración económica y sus efectos en el crecimiento de las ciudades y su dirección a redes (Ossenbrügge 2003).

⁷ La población periurbana tiene un alto porcentaje de población con bajos niveles de educación y analfabetismo respecto la ciudad (Kanitscheider 2007, 29).

En América Latina también se destaca la ilegalidad e informalidad de la vivienda. Las ocupaciones ilegales son formas rápidas de urbanización y expansión periférica (Torres, Alves, y Aparecida de Oliva 2007, 215). La inversión de capital en vivienda es un medio de transporte de movilidad social para mejorar la calidad de vida de las familias, así como construcción de vínculos comunitarios (Klaufus 2013, 490). Sin embargo, la vivienda informal se acompaña de conflictos por procesos de segregación social y competencia de usos de suelo (Zuluga 2008b, 167). Se ha identificado que desarrollos ilegales y el mercado inmobiliario son formas desordenadas de crecimiento periurbano, aunque parece haber un incremento de la comodidad y calidad de vida con una pérdida de unidad y solidaridad comunitaria (Klaufus 2013, 498). Otras condiciones de segregación señalan viviendas precarias y de baja comodidad, insuficiencia de transporte y de servicios urbanos (Aymerich 2004, 121). Aunque en lo general se percibe como factores negativos de urbanización por la segregación y asilamiento, sobrepoblación, deficientes y mal localizadas facilidades y servicios, así como pobreza en la calidad de la construcción, diseño y equipamiento (Fadda y Jirón 1999a, 261).

Otro problema es la contaminación impulsado por continuas transformaciones socioespaciales que hacen lo periurbano un territorio de conflictos, contaminación y riesgo (Cardoso y Fritschy 2012, 28). El crecimiento de la ciudad sobre espacios altamente degradados provoca problemas socioambientales y generan dinámicas de vida particulares sobre población desplazada a basurales, zonas de descarga de aguas negras y planicies de inundación bajo altos niveles de contaminación (Curutchet, Grinberg, y Gutiérrez 2012, 173). Hay una remoción de la cobertura vegetal y deforestación⁸ impulsados por asentamientos que afectan la dinámica ecológica (Pauchard y Barbosa 2013, 216). América Latina ha perdido importantes ecosistemas que contribuyen con la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ambientales⁹, aumentando la vulnerabilidad ambiental (Ibíd. 593). A la vez, el modelo disperso implica

⁸ El crecimiento poblacional está relacionado con la pérdida de superficie con vegetación nativa (pérdida de 3% por año)(H. Torres, Alves, y Aparecida de Oliva 2007, 218).

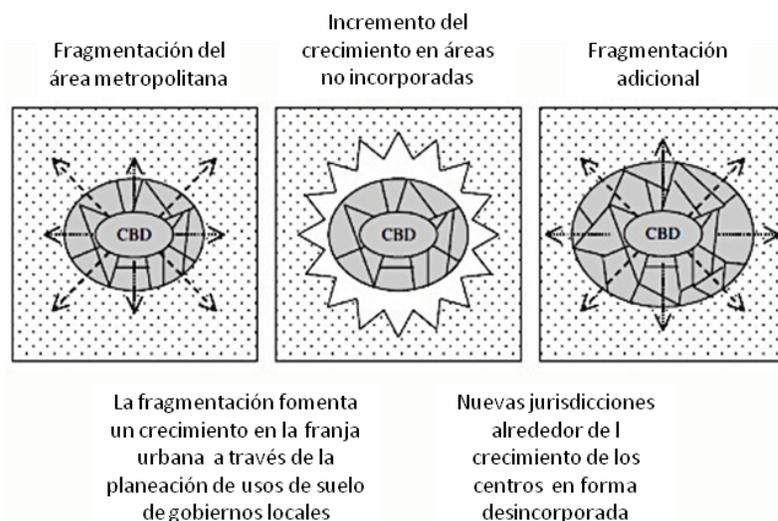
⁹ Lo periurbano representa una compleja red de ecosistemas diversos en sus elementos morfológicos, vegetación y fauna (Ferraro, Zulaica, y Echechuri 2013, 32).

mayores costos en infraestructura y energía (Zuluga 2008b, 169). Así emergen problemáticas como la incompatibilidad de usos de suelo y pérdida de servicios ecosistémicos, provocados por un crecimiento desordenado, fragmentado y de baja densidad (Ferraro, Zulaica, y Echechuri 2013, 21); a la vez que se incrementa la contaminación y congestión (Zuluga 2008b, 164–65). También hay un desarrollo de infraestructura especial (aeropuertos, centrales eléctricas, plantas de tratamiento, rellenos sanitarios, centros de entrenamiento militar) que degrada ecosistemas y tierras agrícolas provocando su pérdida (Allen 1999). De esta forma se constituye una vulnerabilidad ambiental que expresa el riesgo a desastres naturales, precariedad de asentamientos y el riesgo a enfermedades o accidentes cercanos a sitios con potencial (Frediani 2009b, 110). Los pobres tienen las peores condiciones de vida por la inaccesibilidad a servicios, baja calidad de la vivienda y ocupaciones residenciales con riesgos naturales que elevan el deterioro de su medio ambiente (Allen 1999, 29).

Así se habla de un proceso de fragmentación de espacios sociales producido por formas de polarización que se manifiestan en vivienda, movilidad y acceso a servicios e infraestructura (Ossenbrügge 2003, 98). También hay una nueva polarización de salarios, donde bajos salarios los tienen personas con poca cualificación, mientras que altos ingresos los tienen empleados en comercio y servicio (Taschnner y Bógus 2001, 37). La polarización y reestructuración urbana también se asocian con la fragmentación a través de unidades de pobreza y riqueza aisladas, disminuyendo la interacción social (ver figura 1.3) (Thibert y Osorio 2014, 1325). La contaminación ambiental, la exclusión social y altos niveles de crimen son procesos que recrudecen y afectan niveles de calidad de vida la población periurbana más pobre (Fadda, Jirón, y Allen 2000). De esta forma, los impactos sobre la población van más allá de los largos viajes al trabajo, tienen que ver con la fragmentación política que promueve el crecimiento sin incorporar al área urbana a zonas con diferentes administraciones, promoviendo su segmentación (Carruthers 2003). La adecuada coordinada administración territorial ha sido determinante para evitar la tendencia de deterioro de calidad de vida en la periferia de Latinoamérica (Orellana et al.

2013b, 63), dirigiendo la inversión pública y privada para mejorar elementos proyectos periurbanos (Ibíd. 65).

Figura 1.3 Relación de los procesos de fragmentación y crecimiento en la periferia



Fuente: Carruthers (2003), adaptado de Carruthers y Ulfarsson 2002.

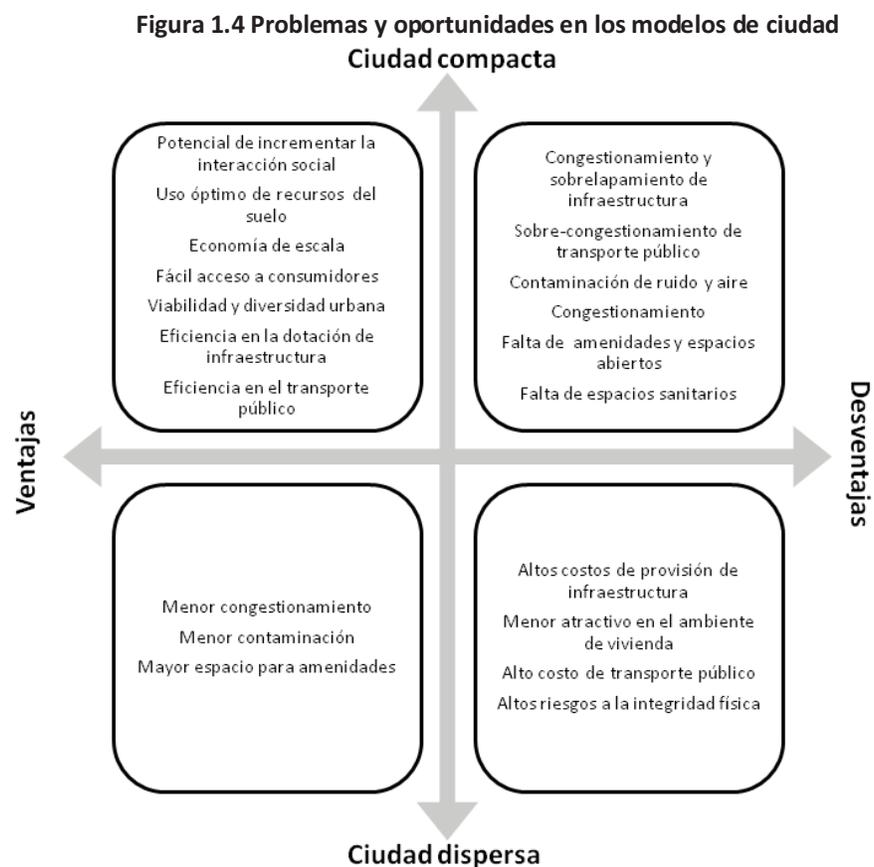
1.2.4. Retos en la planeación metropolitana, una visión desde la periferia

Los retos de planeación resaltan la gobernabilidad dentro de un marco de reestructuración política, donde la descentralización es resultado de una fragmentación institucional y separación entre clases que intensifica la desigualdad socioterritorial en la gobernabilidad de la ciudad (Lacabana y Cariola 2003, 65). Las iniciativas en Latinoamérica tienden a redefinir los derechos de propiedad y planeación del desarrollo. Sin embargo, también deberán especificarse límites ambientales y sociales para un crecimiento urbano sustentable y con de inclusión local (derecho de hábitat para clases pobres y desarrollo con características propias) (Klaufus 2013, 499). Se han identificado cinco ejes de política pública de acuerdo a funciones desempeñadas tradicionalmente por el ayuntamiento, así como nuevos retos: la agenda de servicios municipales, de servicios no municipales, del desarrollo municipal, administrativa, política y la agenda jurídica (Cabrero 2010).

Los lineamientos señalados para controlar el crecimiento periurbano tienen que ver con regular la propiedad privada en sus formas de expansión y usos de suelo (Bazant 2001b, 229), definiendo zonas que delimiten el área urbana, franja de expansión urbana

incontrolada, franja de transición rural-urbano, zonas de conservación ecológica y áreas de riesgo (Ibíd. 232). Los retos se encuentran en asegurar la provisión adecuada de servicios y la armonización de una mezcla de usos de suelo, junto con la gobernanza de estos espacios (Zunino y Hidalgo 2009, 533), fortalecimiento de capacidades de gobiernos locales con una visión más amplia de transformaciones periurbanas y el establecimiento de mecanismos de coordinación interregional e intersectorial (Woltjer 2014, 9). Se habla de la necesidad de establecer una estructura administrativa que permita la operación de un gobierno metropolitano (Aguirre 1992, 75).

Una forma de encontrar balances para determinar la pertinencia de la urbanización periférica bajo una lógica de ciudad dispersa, se ha debatido con el modelo de ciudad compacta (ver figura 1.4).

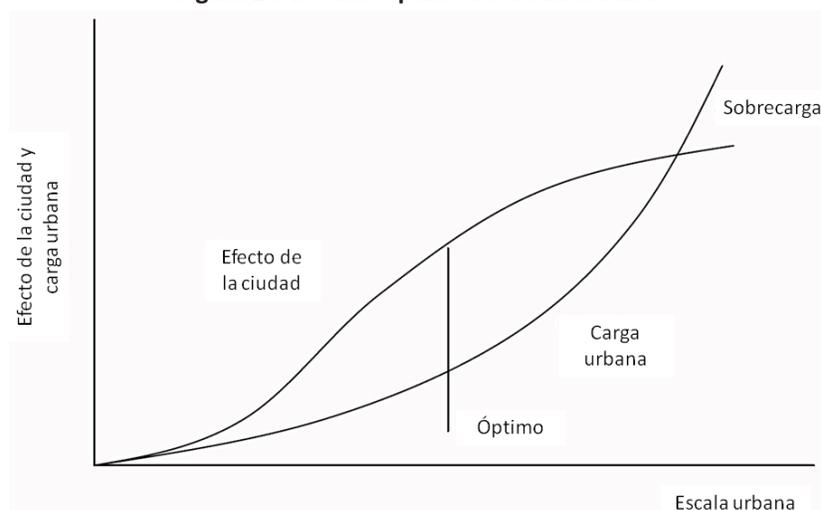


Fuente: Acioly y Davidson (1996) en Acioly (1999).

Se reconoce que los procesos periurbanos tienden a distribuir beneficios y oportunidades inequitativamente, así como un impacto negativo sobre los recursos

naturales y el medio físico que le rodea, dificultando la planeación y solución a conflictos (Narain 2009, 506–7). Además hay dificultad de implementar de forma coordinada instrumentos de política pública más amplios e integrales por la fragmentación administrativa de los territorios (Carruthers 2003, 478). Para esto se han propuesto conceptos como el efecto de la ciudad (medida mediante un componente demográfico, acceso a servicios, espacios públicos, morfología y estructura urbana, comunicación en red) y la carga urbana (variables de congestión económica, socio-cultural y demográfica), comparándolos y encontrando una centralidad óptima (Archibugi 2001) (ver figura 1.5). Se ha visto que la calidad de vida aumenta cuando la población también crece, siendo una importante característica la accesibilidad a servicios, además de que vecinos de municipios se benefician (Royuela 2011). Otros principios de planeación europeos llaman a crear sistemas resilientes, múltiples objetivos, reforzar cualidades locales, dirigir patrones de accesibilidad, crear una nueva economía urbana, empatar la sustentabilidad de dispersión de usos de suelo y sus conflictos derivados (Aalbers 2013, 97). También se sugiere el *crecimiento inteligente* como resultado de una regulación del mercado de suelo basado en un derecho preferente e impulso de nuevos desarrollos urbanos que mejoren la calidad de las áreas (transporte, diseño urbano, espacios abiertos, infraestructura) (Jarrige et al. 2013, 253).

Figura 1.5 Modelo óptimo de escala urbana



Fuente: Cicerchia (1999).

El impacto de la calidad de vida, visualizándola dentro de los modelos de ciudad, tendría un nivel bajo en los inicios de la urbanización, el crecimiento económico y poblacional la impulsan a un punto óptimo hasta que su crecimiento es tal que favorece la contaminación y congestión¹⁰. Esta dinámica cíclica se describió por la Escuela de Chicago a principios del siglo XX mediante procesos ecológicos de competencia de suelo (Park 1936). Espacialmente se entendió mediante los modelos concéntricos (Burgess 1925) y los procesos de concentración (propuesto por Hoyt en 1939) y descentralización (Richardson 1993). La tendencia actual señala una reducción de la calidad de vida por la expansión de las ciudades (Evans 1994).

Por el lado de la planeación resalta la necesidad de incrementar la cualidades ambientales que contribuyan a mejorar la calidad de vida. Se ha identificado que los gobiernos locales son los encargados de implementar y negociar esquemas de planeación que contribuyan a mejorar la calidad de vida, considerando las presiones de inmigrantes sobre el empleo, servicios y vivienda (Myers 1998, 348). Aunque los objetivos son difíciles ya que política pública, eficiencia económica, productividad y crecimiento se acompañan de contaminación, congestión, polarización social y otras externalidades (Helburn 1982, 448). Se ha propuesto integrar un marco conceptual de prosperidad como un modelo amplio, balanceado y resiliente de desarrollo que mejore la planeación legal (regulaciones e instituciones) de la ciudad. Algunos principios son accesibilidad a servicios, bienes públicos, sustentabilidad de recursos y energía, mezcla de usos de suelo y estratos sociales, movilidad multimodal, definición del desarrollo y expansión y promoción de espacios públicos vibrantes (UN-HABITAT 2013, 20).

La importancia de preservar en buenas condiciones el medio ambiente se ha demostrado con la necesidad de un sector de población que busca atractivo ambiental, lo que ha asegurado una prosperidad económica e impulso de la calidad de vida (Carruthers y Vias 2005, 44). Un resultado relevante es la relación positiva de municipios con alta calidad de vida y las condiciones socioeconómicas y de gobernanza (Bigerna y Polinori

¹⁰ Los precios de renta de vivienda y las condiciones ambientales (como exposición a contaminantes), producto de la demanda y presión del suelo (Kahn 2001).

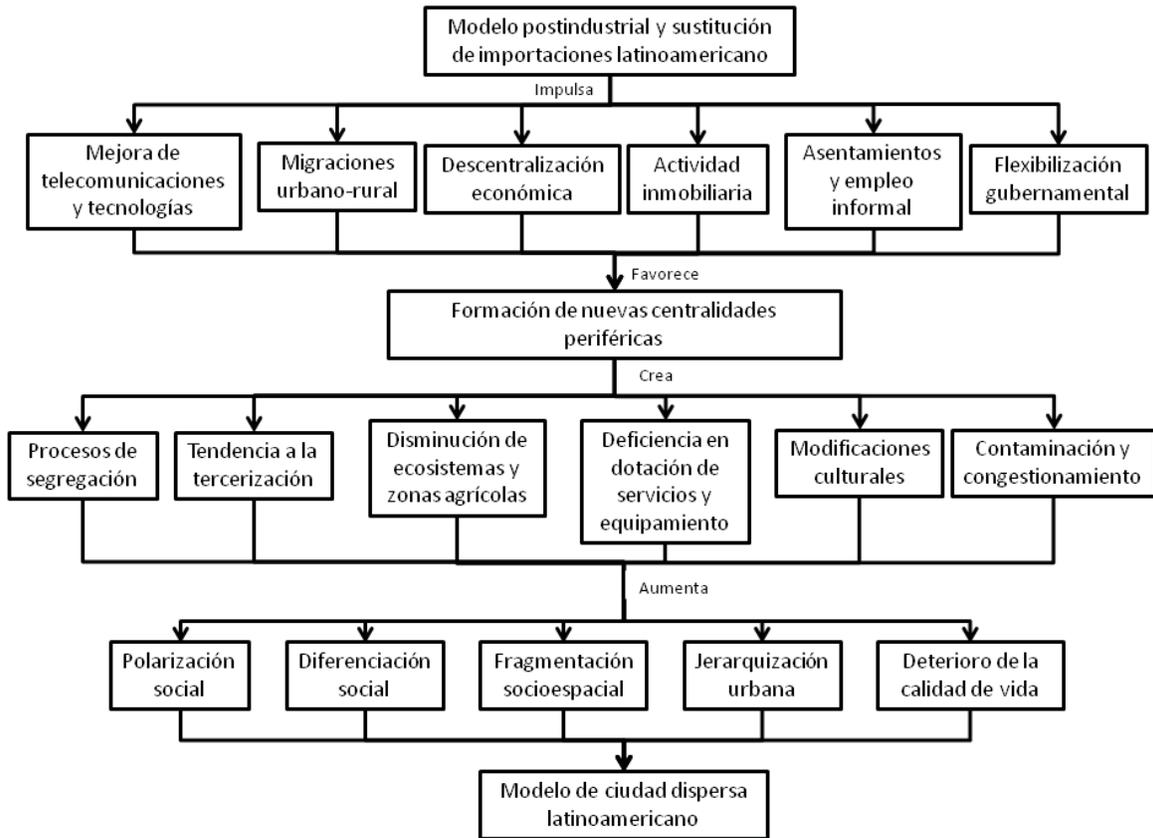
2014, 348). Se ha encontrado que hay una correlación positiva entre el capital humano y el crecimiento local, donde el efecto del empleo tiene un efecto positivo sobre la calidad de vida, aunque no de la productividad. A su vez se ha corroborado la hipótesis que la concentración de población creativa impulsa el crecimiento mediante el consumo e inversión en servicios, lo que favorece mejoras a nivel local que impulsan la calidad de vida y a lo que se llama ciudades inteligentes (Shapiro 2006, 22).

La forma de integración del conjunto de factores que influyen la calidad de vida se ha presentado mediante principios de productividad (desarrollo económico mediante empleo, creatividad, innovación, investigación y tecnología), infraestructura (mayor movilidad y conectividad), equidad (inclusividad e igualdad para mejor distribución de los recursos) y sustentabilidad (protección del ambiente urbano y sus ambientes, reducción de consumo de energía y materiales, menor presión sobre el suelo urbano y de ecosistemas) (Sheikh y Razavian 2013a, 36). El gobierno metropolitano deberá de hacer frente a estos temas, evitando las contradicciones entre dimensiones e instrumentando la inclusión espacial (Orellana et al. 2013b).

1.3. Conclusión general del Capítulo I

La periurbanización latinoamericana representan un modelo de ciudad disperso-compacto que se influido la globalización y factores locales que le confieren una heterogeneidad de sus componentes. Se caracteriza por impactos como la urbanización de la pobreza, informalidad de la vivienda y el empleo, segregación y polarización en el ingreso y la ocupación del espacio(ver figura 1.6). Estos procesos de desigualdad afectan la calidad de vida pero son a su vez generan condiciones que permiten el acceso a la metrópoli en suelo barato. Esto hace a la calidad de vida un factor clave de atención de política de gobierno metropolitano para evitar tendencias de fragmentación urbana. Deberá incorporar el equilibrio ecológico y la necesidad de adoptar un enfoque de sustentabilidad que alinee el crecimiento periurbano, la calidad de vida y la conservación de ambientes físicos-rurales. Esto permitirá integrar un modelo de ciudad que permita un óptimo en la provisión de servicios ambientales y sociales.

Figura 1.6 Esquema del modelo de ciudad dispersa latinoamericano y su relación con la calidad de vida



Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de calidad de vida integra la descripción de condiciones sociales y ambientales, en relación a la política impulsada en estas áreas y su cambio temporal. Para esto se construye un marco conceptual geográfico que considere dominios relevantes de acuerdo a la dinámica espacial y temporal. De acuerdo a la discusión del efecto sobre la calidad de vida y las tendencias en las variables utilizadas para evaluar el periurbano, se encontraron la dimensiones de evaluación siguientes: crecimiento económico, servicios y amenidades, servicios sociales y atributos ambientales, bajo un enfoque de equidad espacial. De esta forma, se contribuye a describir los procesos de periurbanización, dentro de un marco de gestión urbana que integre diferentes dimensiones sociales, ambientales, rurales y de política.

CAPÍTULO II. Conformación periurbana de la Zona Metropolitana del Valle de México: estructuración espacial, demográfica, económica, calidad de vida y gobierno

Actualmente la ciudad forma parte de la región América Latina y el Caribe, donde el 80% de su población vive en áreas urbanas, siendo la segunda región más urbanizada del mundo. Los pronósticos indican que tendrá la mayor proporción de población urbana mundial para el 2050 (UN-HABITAT 2008, 13). Sus características se prevén sean de baja densidad y de patrones suburbanos, atribuido al crecimiento de ciudades secundarias y nuevas áreas urbanas (Ibíd: 11-13). Las tendencias anteriores influyen la consolidación de la periferia urbana del Valle de México, junto con procesos históricos-locales, gubernamentales, económicos y globales que se analizan a continuación.

2.1. El crecimiento de la Ciudad de México y sus distintas periferias

La expansión de la Ciudad de México corresponde con tres etapas de expansión urbana Latinoamericana durante el siglo XX y XXI: alta concentración urbano-industrial durante el periodo de sustitución de importaciones, transición urbano-regional (relaciones con centros menores) y desconcentración urbano regional por procesos de fragmentación territorial y productiva (Aguilar 1999, 393). La primera etapa representa la conformación del área central¹¹ entre 1900 a 1930, mediante la concentración de actividades administrativas, comerciales y recreativas que influyó la primera conurbación¹². Entre 1930 a 1950 se presentó la primera descentralización de funciones comerciales, industriales y de población mediante procesos de segregación de élites hacia el sur de la ciudad (Icazuriaga 1992, 29). Durante la segunda etapa de conurbación¹³ se conformó un segundo anillo¹⁴ periférico de 1950 a 1970. Límites territoriales se fusionaron por la amplificación industrial, expulsión de población de áreas centrales, cambios de uso de suelo y mejora en vías de comunicación a lo que se llamó la primera conurbación metropolitana (Delgado 1988, 109). La formación del tercer anillo o contorno

¹¹ Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

¹² Tacubaya, Tacuba, La Villa, San Ángel, Iztacalco, Azcapotzalco y Coyoacán.

¹³ Azcapotzalco, Gustavo Adolfo Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa e Iztacalco.

¹⁴ Tlalnepantla, Ecatepec, Tlalpan, Xochimilco, Magdalena Contreras, Naucalpan y Ciudad Netzahualcóyotl.

metropolitano de 1970 a 1980, representó el desborde del área urbana del Distrito Federal y municipios cercanos del Estado de México¹⁵, mediante la descentralización de empleo y actividades terciarias hacia la periferia (Icazuriaga 1992, 30). De 1980 a 1990 sobresale el despoblamiento de áreas centrales y delegaciones cercanas¹⁶ por la disminución de la densidad habitacional central e incremento de usos de suelo comerciales y de servicios. Al mismo tiempo, la periferia del Distrito Federal¹⁷ y municipios conurbados¹⁸ mantuvieron la expansión urbana, integrando 38 municipios a la ciudad de México e incluyó a Tizayuca del Estado de Hidalgo (Cruz 2000b, 62). Así se reconoció de 1990 a 2000 una tercera etapa de expansión urbana, intensificación del de crecimiento poblacional de áreas centrales y el crecimiento de municipios del Estado de México (periferia inmediata: Azcapotzalco e Iztacalco) (Aguilar y Ward 2003a, 12). El crecimiento fue impulsado por el financiamiento hipotecario, duplicando sus créditos entre 1994 a 2005 hacia municipios de la periferia (Insunza y Méndez 2011, 112). Por otra parte, aparece un mercado ilegal del suelo que satisface necesidades de vivienda en sectores de escasos recursos (Cruz 2000b, 75). La década se conoce como la megalopolización al conformarse una conurbación funcional y física con otras capitales (Toluca, Cuernavaca, Puebla, Tlaxcala y Pachuca), iniciando la diversificación urbana: grandes ciudades ya no son polos de atracción, y pequeñas y medianas ciudades concentran la mayor proporción de población (Anzaldo y Barrón 2009, 61–63). El resultado es el crecimiento de la periferia mediante la redistribución poblacional en subcentros e importantes vías de comunicación (Aguilar y Ward 2003a, 10). Actualmente se reporta un aumento de actividades manufactureras¹⁹, actividades ilegales²⁰ y actividad de servicios y comercial²¹ (Ibíd. 15-16). La conformación territorial de los contornos de la ZMVM se aprecia en el mapa 2.1.

¹⁵ Huixquilucan, Naucalpan, Netzahualcóyotl, Tlalnepantla, Atenco, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Chimalhuacán, Ecatepec, La Paz, Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chinconcuac (Icazuriaga 1992, 30).

¹⁶ Azcapotzalco, Gustavo Adolfo Madero e Iztacalco.

¹⁷ Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón y Milpa Alta.

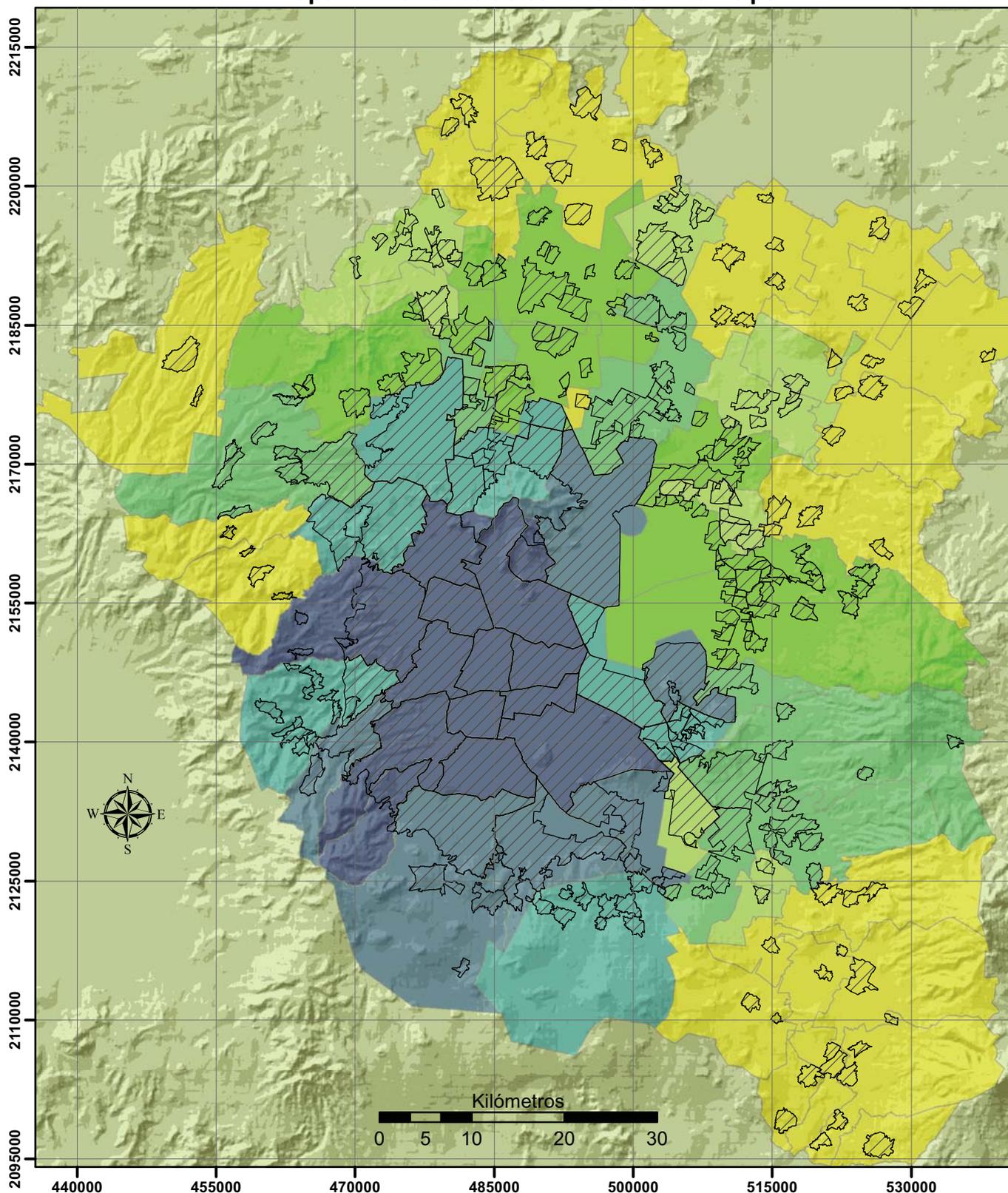
¹⁸ Ecatepec, Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Naucalpan, Chalco, Ixtapaluca y Chimalhuacán.

¹⁹ Coyotepec, Santiago de Tequixquiac, San Juan Zitlaltepec, Chinconcuac, Texcoco y San Rafael.

²⁰ Chalco, San Martín Xico y San Miguel Coatlinchán.

²¹ Ojo de Agua, Acozac, Tizayuca, Texcoco, Chinconcuac, Teotihuacán, Chalco, Amecameca y Ozumba.

Mapa 2.1 Periodos de conurbación municipal



Legenda

Área urbana 2010

Periodos de conurbación

Antes hasta 1950



1951-1960



1961-1970



1971-1980



1981-1990



1990-2000



Posterior 2001

Proyección..... UTM

DATUM..... WGS84

Sistema de coordenadas.....WGS84 UTM Zona 14

Unidades..... metros

Grid..... cada 15,000 metros

Escala..... 1:600,000

Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales INEGI (2010)

Tendencias espaciales señalan un modelo de expansión urbana caracterizado por la ocupación sistemática de espacios vacantes al interior y en el borde. Áreas rurales se separan en contigüidad física y permiten la consolidación dispersa de baja densidad. Colonias populares continuaran siendo el principal medio de expansión, seguido de conjuntos habitacionales y colonias residenciales mediante modelos de segregación (INEGI 1998, 83). Al igual que el centro, las periferias mantendrán una dinámica doble al aumentar su expansión y su densificación (Ibíd. 87). Existe poca información de áreas rurales al interior de la zona metropolitana, aunque se han caracterizado importantes núcleos agrarios en la periferia exterior aunque sin información demográfica.

2.1.1. Dinámica demográfica en la periferia

La dinámica demográfica más importante de la periferia se identificó en la década de los setentas, donde el segundo y tercer contorno presentaron tasas de crecimiento de 14% y 6.2% respectivamente (Aguilar y López 2014a, 69). Esta década constituye el inicio de la disminución del crecimiento natural de la población metropolitana, y la migración se convierte en un componente fundamental de su crecimiento; además de ser el inicio de la pérdida de población en áreas centrales (ver tabla 2.1) (Esquivel 1997, 29).

Tabla 2.1 Tasa de crecimiento natural y migración neta total de la ZMVM (1950-1980)

UNIDAD TERRITORIAL	CRECIMIENTO NATURAL			MIGRACIÓN		
	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1980	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1980
ZMVM	3.18	3.17	2.97	1.66	1.78	1.09
Distrito Federal	3.18	3.21	2.95	1.43	0.23	-0.72
Municipios Metropolitanos	3.02	2.96	3	4.25	8.84	5.13

Fuente: Esquivel 1997.

Este cambio demográfico se atribuye al crecimiento natural poblacional e inmigración del medio rural, además del aumento de la mujer en actividades productivas (INEGI 1998, 19). El impacto en la estructura demográfica se apreció en la disminución de la fecundidad, natalidad y migración que se reflejaron en la tasa de crecimiento poblacional de la ZMVM en los siguientes años (Ibíd. 10). En la década de los ochentas se presentó el crecimiento de municipios conurbados del Estado de México, que llegaron a

concentrar el 46% de la población total (Cruz 2000b, 44), lo que evidencia el dinamismo de la periferia urbana. La disminución de la tasa de crecimiento poblacional metropolitana continuó con la disminución de la natalidad, y se reforzó el abandono de población de áreas centrales y la emigración se incremento al doble (Esquivel 1997, 32). Destacan grupos de edad de jóvenes y niños en periodos tempranos de urbanización, siendo más numerosos en la periferia y apareciendo en territorios más remotos (Esquivel 1997, 39).

La década de los noventas continuó con el patrón de crecimiento periférico del Estado de México, aunque con una disminución del crecimiento poblacional y territorial (Cruz 2000a, 48). La mediana de edad en las cuatro delegaciones centrales fue de 28.3, en las demás delegaciones de 25.3 y de los municipios conurbados de 23.0 años (INEGI 1998, 24). La presencia de jóvenes (menor a 35 años) en la periferia es muy importante: pueblos conurbados (75.6% de la población), colonias populares (72.5%) y conjuntos habitacionales (72.2%). Mientras que áreas centrales concentran colonias residenciales de nivel medio y alto con estructuras poblacionales más envejecidas (64.3%) (Gracia 2004, 134). De esta forma, la tendencia de crecimiento de la periferia continúa con una reducción en la velocidad de crecimiento (a la par de la pérdida de población de áreas centrales) (ver tabla 2.2).

Tabla 2.2 Población del área central y de la periferia en la ZMVM (1970-2010)

Unidad territorial	1970		1980			
	Población		Población			
	Absoluta	%	Absoluta	%		
ZMVM	9,281,906	100	14,457,258	100		
Municipios conurbados	2,399,038	25.85	5,609,725	38.8		
Distrito Federal	6,874,165	74.06	8,831,079	61.08		
Hidalgo	8,703	0.09	16,454	0.11		
Unidad territorial	1990		2000		2010	
	Población		Población		Población	
	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%
ZMVM	15,563,795	100	18,296,677	100	20,116,842	100
Municipios conurbados	7,297,758	46.89	9,745,094	53.26	11,168,301	55.52
Distrito Federal	8,235,744	52.92	8,605,239	47.03	8,851,080	44
Hidalgo	30,293	0.19	46,344	0.25	97,461	0.48

Fuente: INEGI 2010 y GEM 2009.

Para la década del 2000 por primera vez hay una dominancia poblacional de municipios periféricos, mientras que el área central continuó decreciendo hasta el 2010 (ver tabla 2.2). Las proyecciones indican que continuará la disminución de la mortalidad, fecundidad, crecimiento poblacional natural y la natalidad, sobresaliendo la población joven de la periferia y el envejecimiento de áreas centrales (INEGI 1998, 90). La pérdida de fuerza en la expansión urbana se contrajo hacia municipios de la periferia inmediata (ver mapa I-Introducción), y el crecimiento se dirige sobre las vías de comunicación hacia el norte, sobre municipios que tuvieron un crecimiento poblacional importante en la década pasada. Municipios del sur tienen bajo crecimiento respecto al oriente, oeste y norte (orden de crecimiento de la tasa poblacional de menor a mayor). La densidad poblacional conserva el patrón concéntrico guiados por vías de comunicación (ver mapa I-capítulo de introducción).

2.2. Modelos económicos y su influencia en el modelo de expansión periférica

Los periodos de cambios económicos han influido el crecimiento periférico mediante los modelos de sustitución de importaciones, neoliberal y competitividad regional que combina ambas y añade tendencias mundiales. A continuación se describen de acuerdo a sus elementos característicos los escenarios bajo los que se presentaron a lo largo del tiempo.

La industrialización (1900-1940) en la Ciudad de México fue intensa por sus ventajas de competitividad (Sobrino 2000, 162). Durante las siguientes décadas (1940-1970) se reforzó el modelo a través de la manufacturera, impulsando el crecimiento económico de la periferia (Garza 2000, 170–74). Esto permitió la concentración económica mediante movimientos centrípetos de servicios e industria manufacturera (Asuad 2012, 41). El periodo se conoce como industrialización por sustitución de importaciones (1940-1980) y representa la localización de la manufactura en bordes de las grandes ciudades (Roberts 2005, 110). Se caracteriza por una política rígida que permite a empresas fijar precios por encima de los internacionales (Bazant 2001a, 42).

A partir de la década de los setentas y hasta los noventas se presentaron cuatro depresiones económicas que favorecieron nuevos modelos económicos. El declive económico de los setentas se relacionó a inflación y desempleo por el agotamiento del modelo económico industrial, mientras que en los ochentas se presentó un estancamiento económico por niveles de inflación (Sobrino 2000, 164–65). Así se abrió paso a la desindustrialización bajo un escenario de crisis devaluatoria y flexibilización económica (Garza 2000, 176) que continuó hasta finales de la década. Su característica principal fue la tercerización con énfasis en el cambio del modelo industrial nacional por el transnacional con flujos especializados de financiamiento y consumo (Kanai y Ortega 2009, 487).

El comienzo de la política de liberalización del comercio internacional continuó consolidándose durante los noventas mediante un modelo neoliberal caracterizado por el libre comercio e inversiones que benefició al sector secundario (Sobrino 2000, 166). El nuevo modelo se presentó bajo escenarios de recesiones económicas, competencia desleal de transnacionales, desregulación, auge de la maquila de exportación, deseconomías de aglomeración, desconcentración económica y dependencia tecnológica que impulsaron el proceso de desindustrialización (Pradilla 2005, 88–89). Esto permitió la creciente incorporación de población al sector secundario y terciario en zonas urbanas²² y rurales²³ (Quiroz, Salgado, y Miranda 2012, 18). De esta forma, el tamaño de la ciudad se incrementó y con ello la especialización de actividades terciarias, desplazando o relocalizando la manufactura hacia la periferia (Garza y Sobrino 2000, 185).

Actualmente se mantiene una recuperación y relocalización de la manufactura hacia la periferia, concentrada en áreas centrales de la ciudad. La desconcentración es moderada y hay un patrón de concentración de sectores económicos: los servicios mantienen una estructura policéntrica aunque mantiene mayor concentración en áreas centrales; el comercio tiene una concentración muy restringida y ha disminuido su importancia en unidades territoriales; y la manufactura se relocaliza en territorios

²² Nextlalpan, Tlalmanalco, Tepotzotlán, Acolman, Teoloyucan, Coyotepec, Chiconcuac, Huehuetoca y Valle de Chalco Solidaridad.

²³ San Martín de las Pirámides, Temascalapa, Papalotla y Teotihuacán

específicos con tendencia a la especialización del sector²⁴ (Garza y Sobrino 2000, 188). La mayor diversificación de los municipios se presentó sobre aquellos cercanos al Distrito Federal, principalmente hacia sectores secundario y terciario (Quiroz, Salgado, y Miranda 2012:19). La periferia tiene un incremento importante en tres sectores (manufactura, comercio y servicios) y hay un mayor dinamismo en los contornos exteriores. Los subsectores con mayor dinamismo fueron los dedicados a la confección de prendas de vestir y productos lácteos (Barba 2005). La pérdida del sector primario se reconoce en la modificación de la superficie agrícola de riego o relacionadas a vegetación arbustiva (López y Plata 2009, 99). Los cambios más importantes se presentan en la parte norte de los municipios periféricos, orientados por vías de comunicación (Ibíd. 95). De 1970 a 1997 el sector primario presentó una reducción de la superficie agrícola (0.52%) y forestal (0.88%) (Pradilla y Márquez 2004, 148).

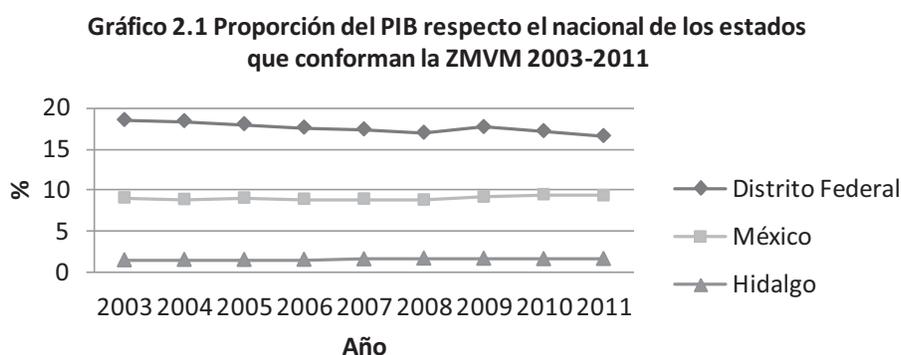
En las últimas dos décadas se ha estimulado la economía regional mediante procesos de privatización de empresas del sector público, atracción de inversión extranjera directa y apoyo a empresas para crear un ambiente de competitividad (Aguilar 2002b, 123). La tendencia es continuar con la dispersión de la manufactura y de servicios hacia la periferia, con una reducción y relocalización de la actividad manufacturera. Hay una tendencia a la especialización de servicios financieros y seguros, educación e investigación, esparcimiento, servicios profesionales y técnicos. Sin embargo la industria no se sustituye por efectos adversos en el empleo, expansión urbana, crecimiento poblacional e impacto económico (Asuad 2012). El modelo de competitividad urbana trata de equilibrar la distribución espacial y dinámica de los sectores en el centro y periferia para generar una nueva articulación que sea competitiva con otras ciudades.

²⁴ Las actividades industriales más importantes comprenden ropa, muebles, publicaciones, artículos de hule, plástico, metal y ensamble de electrodomésticos. Además de generar insumos para el mercado local (Ward 1998, 28).

2.2.1. Dinámica económica centro-periferia a través del PIB por sectores económicos en la década 2000-2010

La importancia económica de las ciudades se visualiza en su aportación al 80% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial, donde las megaciudades producen el 60% y en los casos de Latinoamérica participan con el 4% global. Sin embargo las tendencias resaltan que su participación se verá disminuida por la competitividad urbana (MGI 2011, 1).

En México la concentración económica se encuentra en las principales ciudades con una caída del sector manufacturero e incremento del sector terciario (Aguilar 2008b, 133). La Ciudad de México resalta dentro de los núcleos urbanos por su participación en el PIB (vigésima posición a nivel global)²⁵ (MGI 2011). Si analizamos la participación de la periferia en la dinámica económica a través de los estados que la integran observamos que el Distrito Federal y Estado de México producen más del 34% del PIB nacional²⁶. Sin embargo, recientemente la ZMVM presenta un menor dinamismo económico con la caída del PIB del Distrito Federal (ver gráfica 2.1).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Dirección General Adjunta de Cuentas Nacionales. Dirección de Cuentas de Corto Plazo y Regionales.

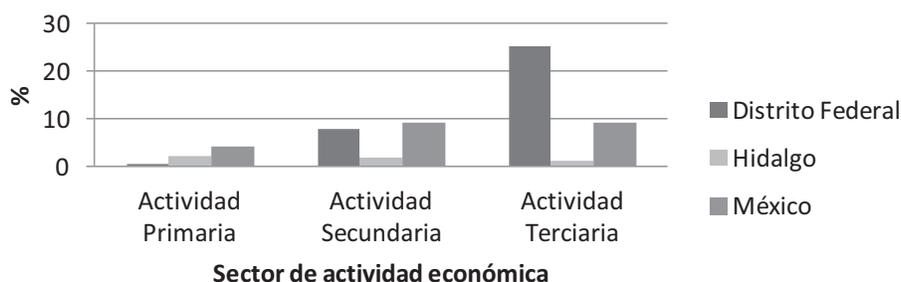
El PIB del Distrito Federal en el periodo 1980 a 2000 ha disminuido (-2.90) más que el Estado de México (-0.24) (Pradilla y Márquez 2004, 145). Del periodo 2005 a 2009 se reconoce un ligero crecimiento para el Estado de México debido, aunque la tendencia es

²⁵ A su vez se encuentra en la octava posición con población infantil y décima posición con ingresos superiores a los 20 mil dólares al año.

²⁶ Destaca el perfil de madurez demográfica de su población (bono demográfico), crecimiento de la informalidad, importante superficie en actividades primarias y protección ecológica, desarrollo del sector turismo, clusters industriales de todas las ramas al norte de la ciudad y un nuevo motor económico mediante el sector inmobiliario (CMQ 2010)

el decrecimiento económico de la ciudad pero siendo el principal núcleo económico del país (INEGI 2011). La actividad primaria y secundaria del 2003 al 2011 predomina en el Estado de México, mientras que en el Distrito Federal la terciaria. El estado de Hidalgo mantiene un crecimiento ligero de actividades secundarias y terciarias y una disminución de actividades primarias (ver gráfica 2.2).

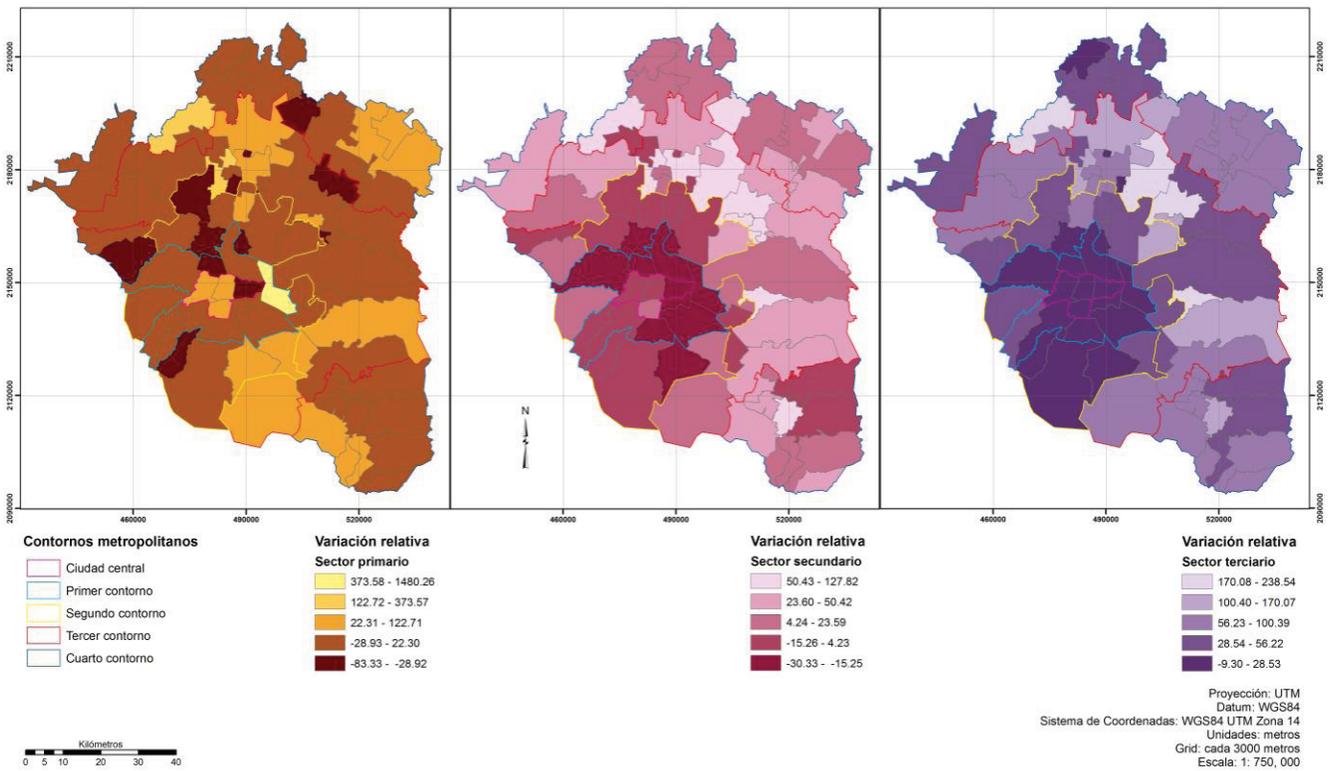
Gráfico 2.2 Proporción promedio del PIB nacional 2003-2011 por sector de actividad económica en los estados que integran la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Dirección General Adjunta de Cuentas Nacionales. Dirección de Cuentas de Corto Plazo y Regionales.

El desglose de la actividad económica y su distribución espacial en los municipios de la ZMVM, de acuerdo a la variación relativa de la Población Económicamente Activa (PEA) por sector de actividad económica de los años 2000 y 2010, muestra que la actividad primaria tiene un patrón de aglomeración de forma irregular en la periferia y crecimiento hacia los límites periféricos (posiblemente relacionados a actividades intensivas). El sector secundario tiene una aglomeración en municipios centrales y conurbados hacia el nororiente y noroccidente. Para el caso del sector terciario se muestra su completa concentración en el Distrito Federal y municipios cercanos del Estado de México al occidente (ver figura 2.1).

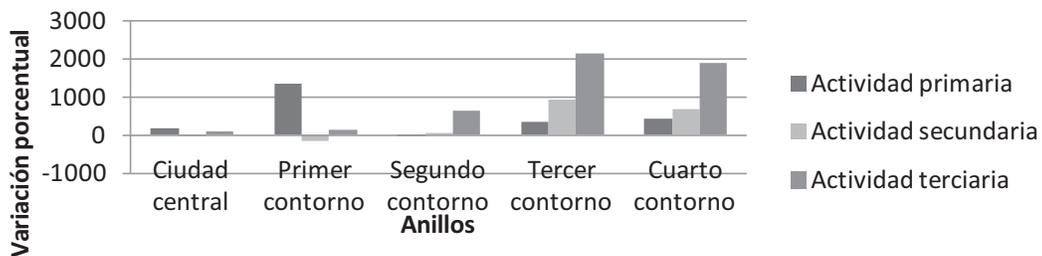
Figura 2.1 Variación relativa de la PEA municipal por sector de actividad 2000-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010 y contornos de Aguilar y López 2014.

Para apreciar la dinámica económica centro-periferia por sector de actividad a través de la PEA se utilizaron los contornos urbanos. Destaca el surgimiento de la actividad primaria en áreas cercanas al centro, sin embargo la tendencia es el decrecimiento en cada uno de los contornos. El sector secundario se mantiene en áreas centrales y el terciario mantiene el mayor crecimiento y dispersión espacial respecto los demás sectores (ver gráfica 2.3).

Gráfico 2.3 Variación relativa porcentual total de la PEA por sectores de actividad económica en los anillos de la ZMVM 2000-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Se habla de una reestructuración económica mediante el mercado de trabajo, asociado a la pérdida de dinamismo del sector formal para absorber empleos, rápido crecimiento de sectores no productivos e incremento del desempleo y cambios en su composición (incremento de población desempleada por ajustes económicos) (Aguilar 1997, 110). El crecimiento de la informalidad se presenta en contextos de bajo crecimiento económico, crisis recurrentes y modernización tecnológica (aunado a las malas condiciones laborales, salariales y de prestaciones) (Pradilla 2005, 90).

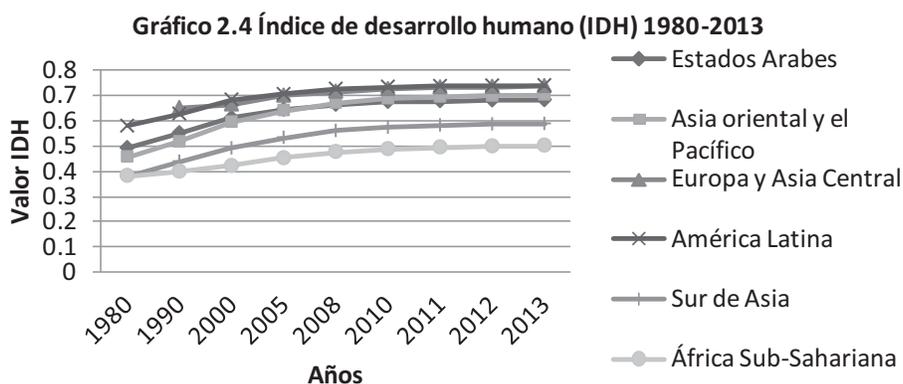
2.3. Indicadores de calidad de vida

La calidad de vida e indicadores relacionados permiten visualizar el efecto de la urbanización periférica sobre la población y el ambiente. La tendencia mundial señala que hemos sobrepasado los niveles máximos de bienestar, y para el caso de las megaciudades como la ZMVM, hay un decrecimiento de la calidad de vida, trasladando las mejores condiciones hacia ciudades medias dinámicas. Lo anterior muestra la relación con la actividad económica, por lo que el siguiente apartado muestra los patrones espaciales de calidad de vida del país respecto al mundo, en el sistema de ciudades nacional y en la ZMVM.

2.3.1. Macroescala: México en el mundo

Los índices de bienestar históricos señalan que el umbral mínimo se alcanzó en la década de los cincuenta por países desarrollados. Sin embargo América latina, África y regiones de Asia lo alcanzaron en la década de los ochentas con un crecimiento muy lento (Rijpma, Auke 2014, 260). En América Latina las condiciones de vida parecen seguir a la alza y con mejor comportamiento al de África y Asia (Ibíd. 262). Sus índices más altos de desarrollo humano (IDH) se registraron en la década de los noventa, aunque hay un decrecimiento junto con los Estados Árabes en fechas recientes relacionados al declive e inestabilidad económica (UNDP 2014, 33–35). Aún en este escenario la prosperidad de la región se encuentra en un punto intermedio de prosperidad sólida al igual que Asia (UN-HABITAT 2013, 18). Uno de los factores que la afectan es la desigualdad en el acceso diferencial a recursos, activos físicos y productivos y oportunidades locales (ONU-HABITAT y CAF 2014, 7). Aunque hay una recuperación en el IDH durante los últimos años, las cifras

muestran un estancamiento de la expectativa de vida, educación, ingreso, salud, empleo y contaminación (ver gráfico 2.4). Los factores globales que la afectan son la desigualdad de género, pobreza, empleos vulnerables, inestabilidad financiera, volatilidad de precios de alimentos, desastres naturales y conflicto (UNDP 2014).



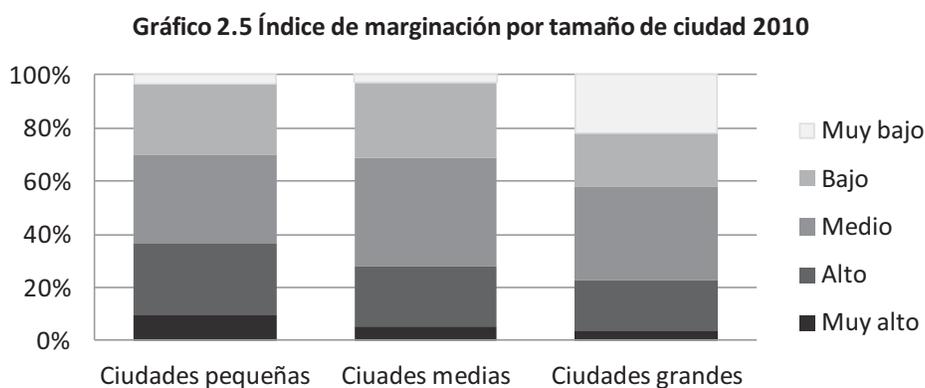
Fuente: Elaboración propia con datos de la ONU.

Las ciudades de Latinoamérica presentan retos en sus áreas de expansión urbana que afectan la calidad de vida, identificando la deficiencia de vivienda y de servicios como principales problemas. Sin embargo, el 80% de la población se siente satisfecha con las condiciones de vivienda y de las ciudades donde habitan, no siendo el caso del mejoramiento de las condiciones, ya que el 50% de la población consideran que éstas no han mejorado (Lora 2010, 16). Aunque México se encuentra entre los países con menor decremento de su bienestar (ya que permanece en agrupaciones con alto bienestar) (OECD 2014, 38), recientemente se ha señalado que la desigualdad representa un reto para la calidad de vida. Su coeficiente de desigualdad gini, 0.44, está por arriba del promedio mundial (0.37). Aunque el fenómeno ha decrecido lentamente desde de los noventas, en el 2010 se presentó un incremento en la magnitud de desigualdad mayor a la década de los ochentas (Esquivel 2015, 12–13). Problemas que lo agravan son la redistribución de la riqueza (1% de la población concentra el 43% de la riqueza), regulación flexible, debilitamiento del salario mínimo y agravamiento de problemas sociales (discriminación y violencia) (Ibíd.).

2.3.2. Calidad de vida de la Ciudad de México dentro del sistema nacional de ciudades

México fue reprobado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) porque sus habitantes perciben menos de la tercera parte de los que reciben los países miembros, sin olvidar las condiciones de desigualdad. Se destaca el decremento de la protección social, incremento del desempleo, pobreza, informalidad y de la fertilidad (aunque con una percepción positiva sobre la satisfacción de vida) (OECD 2014). Lo anterior ha colocado a la Ciudad de México debajo de principales ciudades latinoamericanas. Ésta se encuentra en la posición 126, por debajo de Lima, Sao Paulo, Montevideo y Monterrey, aunque por encima de Bogotá y Caracas (MERCER 2015).

A nivel nacional el patrón de marginación es menos aguda en las grandes ciudades y es mayor al disminuir el tamaño de las urbes. Sin embargo se mantienen niveles de marginación media en los tres tipos de ciudades y una variación pequeña de altos grados de marginación entre los tres tipos de ciudades (ver gráfica 2.5).



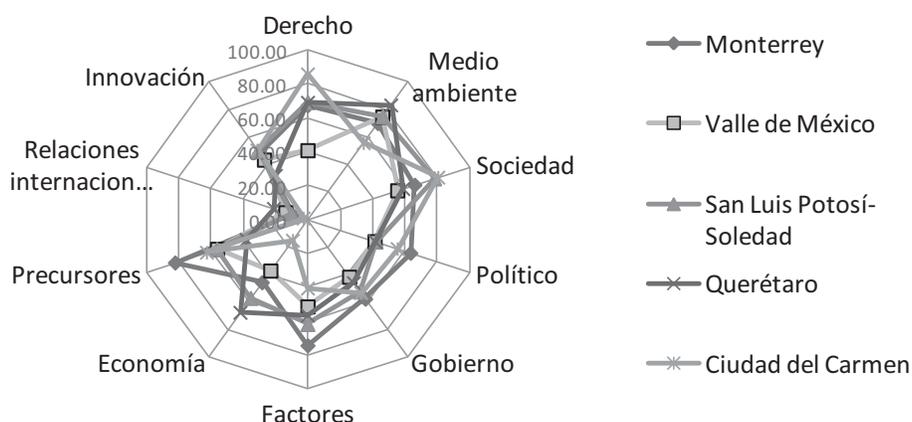
Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO (2010, 28).

Actualmente se reconoce que la Ciudad de México es la más próspera dentro de las ciudades de países en desarrollo, reconociendo su capacidad de crecimiento y prosperidad aunque bajo un modelo desigual, ya que ocupa los primeros lugares de inequidad (UN-HABITAT 2013, 69). De acuerdo al índice de ciudades seguras 2015, el cual evalúa infraestructura digital, de salud, seguridad persona e infraestructura en general, señala que la Ciudad de México se encuentra en el lugar 45 de las primeras 50 ciudades. El

documento especifica que la ciudad obtuvo el lugar 27 en seguridad digital, 33 en salud, 49 en infraestructura y 37 en seguridad personal (The Economist 2015). Uno de los retos que enfrenta la ciudad es el decremento de la desigualdad y para esto se ha colocado especial interés en el aumento del sector informal.

De acuerdo al índice de competitividad urbana se indica que la Ciudad de México es un ambiente adecuado para la competitividad, encontrándose en segundo puesto después de Monterrey y por encima de San Luis Potosí y Querétaro. La Ciudad de México carece de acceso a un sistema de seguridad jurídico, medio ambiente, sociedad (educación), gobierno (capacidades de gobiernos locales para elevar la competitividad), economía y relaciones internacionales (gráfico 2.6).

Gráfico 2.6 Índice de competitividad 2010 de las ciudades con valores más altos



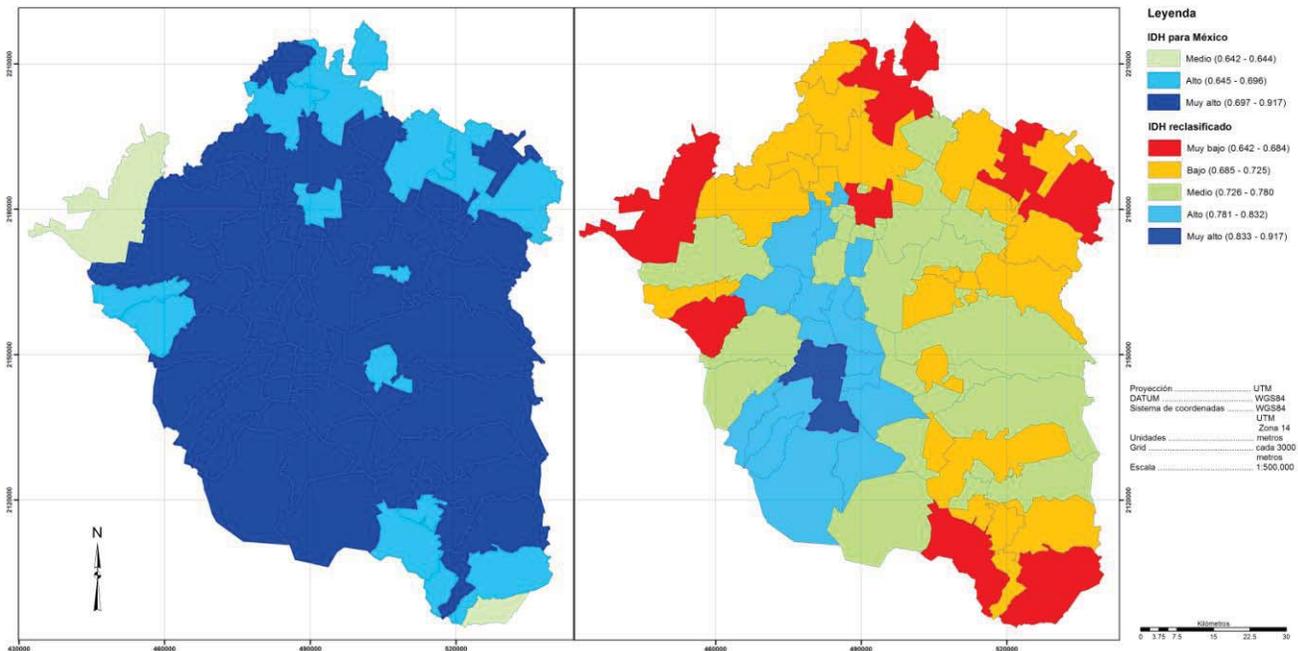
Fuente: Elaboración propia con datos de Instituto Mexicano para la Competitividad A.C 2010.

Las tendencias indican que las megaciudades enfrentan severas crisis demográficas, financieras y ambientales, provocando que pequeñas ciudades periféricas modifiquen los patrones de concentración y de prosperidad. Así emergen ciudades con tendencias a mejorar las condiciones de vida que ofrecen a la población (UN-HABITAT 2013, 32). La tendencia es la constitución de megaregiones interconectados por corredores urbanos y ciudades región que se orientan por desarrollos industriales, comerciales y de comercio (Ibíd. 34).

2.3.3. Dimensiones que afectan de la calidad de vida de la Zona Metropolitana del Valle de México y su periferia

El índice de desarrollo humano para México es de 0.739, y el Distrito Federal y su zona conurbada mantienen los niveles más altos respecto al nacional. Sin embargo, al analizar la agrupación del índice para la ciudad se aprecia un patrón centro-periferia de bienestar humano (ver figura 2.2). Podemos apreciar que existen contrastes entre áreas centrales y periféricas, y más de la mitad de los municipios mantienen índices de bienestar de nivel medio hacia abajo. El patrón espacial del índice también coincide con los anillos periurbanos que tienen que ver con la continuidad y dispersión urbana, los cuales tienen las mejores y peores condiciones respectivamente.

Figura 2.2 Índice de Desarrollo Humano para la ZMVM 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice de Desarrollo Humano 2010.

La explicación alternativa al comportamiento del IDH en la metrópoli es el bajo nivel de capital humano y su nivel salarial, de acuerdo al bajo desempeño de evaluaciones educativas (IMCO 2012, 19). Otra explicación es la generación de empleos, ya que éste disminuyó con las turbulencias económicas de la década del 2000. Sin embargo la ZMVM se mantiene a nivel nacional como la primera metrópoli en crear fuentes de empleo y

recibir inversión extranjera directa. Además de mantener un mercado interno estable de acuerdo al índice de compras e incremento del sector turismo (SEDECO 2014).

Uno de los principales problemas de la periferia es la provisión y calidad de los servicios de agua, drenaje, transporte y seguridad pública (Moreno 2012, 9–10). También se ha señalado un déficit de infraestructura de servicios de salud para atender la demanda de la creciente población de la periferia, con patrones de concentración de servicio de baja accesibilidad (López y Aguilar 2004).

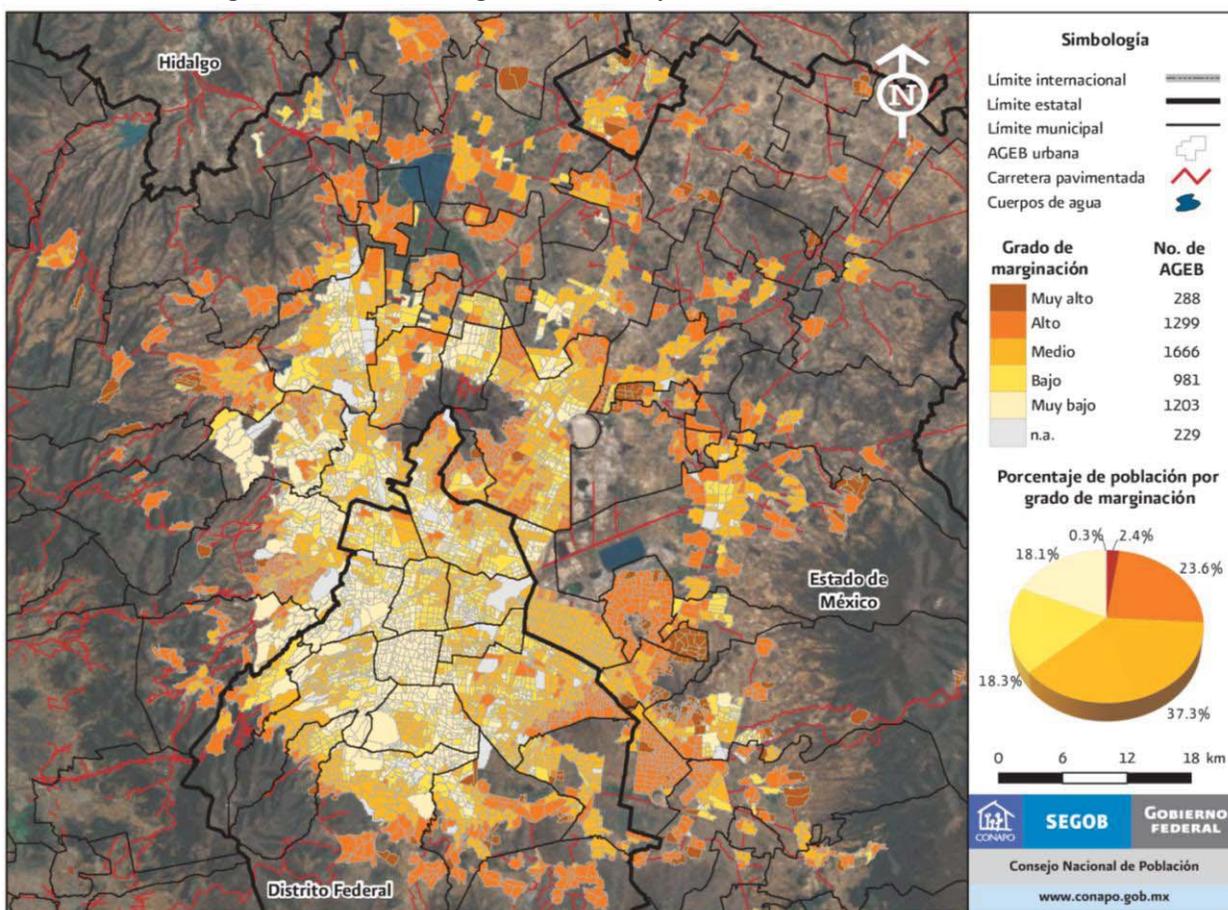
Otro tema que afecta la calidad de vida es la movilidad, y la periferia presenta grandes problemas en términos de distancia, congestionamiento y costo (económico, social y ambiental). El tiempo de desplazamiento es el segundo más largo de las ciudades de América Latina, con un promedio de 51 minutos de recorrido con un costo que va de los 7 a los 30 pesos (CTS 2011).

Otro tema es la pobreza ya que en el 2010 se registró un aumento del 34.4% (6,966,610 personas), las cuales se localizan principalmente en los municipios de la periferia. Se estima que alrededor de un 4.3% de la población no cuenta con el ingreso para adquirir la canasta alimentaria, encontrándose en la periferia sur, este y norte de la metrópoli. Sobresalen los municipios de Ecatepec, Netzahualcóyotl e Iztapalapa (CONEVAL 2014). Se ha destacado que existe una población de la tercera edad bajo condiciones de pobreza y pobreza extrema, mientras que jóvenes enfrentan severas condiciones de desempleo, inseguridad, deficiencias educativas y acceso a vivienda (CMQ 2010, 220). Recientemente, a la dinámica de desempleo y empobrecimiento que contribuyen a la informalización de la economía urbana (multiplicación de venta de bienes y oferta de servicios) presenta un recrudecimiento de actividades ilícitas. La periferia se ha relacionado con el tráfico de sustancias, materiales y personas. De esta forma la pobreza, delincuencia y exclusión socioterritorial son debilidades estructurales de la metrópoli (Pradilla 2005, 94). Los municipios que integran la ZMVM a partir del 2010 han tenido un impacto grave sobre la seguridad pública, ya que la tasa anual de homicidios, extorsiones, robos con violencia y secuestro han aumentado. Destacan los municipios de Atizapán,

Netzahualcóyotl, La Paz, Tlalnepantla, Ixtapaluca, Cuautitlán Izcalli, Naucalpan y Tultitlán (municipios adyacentes al Distrito Federal) (Merino 2014).

La visualización de indicadores a una escala detallada se pueden reconocer con el índice de marginación. Al evaluar condiciones de educación, salud, natalidad, vivienda, servicios y bienes muebles podemos apreciar que los valores tienden a grados de marginación muy altos y altos en la periferia, en donde algunos centros logran alcanzar valores medios. La homogeneidad de los valores de alta marginación en la periferia resalta las condiciones desiguales respecto al área central (ver figura 2.3).

Figura 2.3 Grado de marginación urbana por AGEB 2010 en la ZMVM



Fuente: CONAPO (2010) con información de INEGI.

Por último, las consecuencias ambientales de la periferia corresponden en complejidad y magnitud a la escala de la ZMVM. Se ha identificado una crisis hídrica, que deviene de inundaciones/sequías, sobreexplotación de acuíferos, desperdicio de agua de lluvia, contaminación de aguas superficiales y mala dotación de oferta y demanda de agua

potable. Además de los continuos cambios de usos de suelo forestal o agropecuario por usos de suelo urbano, contaminación atmosférica, generación de residuos y fragilidad a desastres naturales (Torres 2011, 335–36); en la ZMVM también hay una pérdida de coberturas de agricultura de riego y temporal, siendo modificadas por el avance de la mancha urbana o siendo tierras abandonadas, permitiendo el crecimiento de pastizales. Los cambios más dinámicos se identifican en la periferia y principalmente sobre el área norte (López y Plata 2009). Los efectos asociados al cambio de la cobertura del suelo inciden propiedades físico-químicas del suelo y aire, formando áreas de riesgo para la población y los servicios ambientales que afectan la calidad de vida de la población (Castelán y Ponce 2011, 260).

Una de las preocupaciones más importantes en términos ambientales es la mala calidad del aire de la ciudad. La periferia mantiene en su zona cercana al centro altas concentraciones de dióxido de azufre (ligado al corredor industrial Tula-Tepeji) e incremento de óxidos de nitrógeno (región industrial de Xalostoc). Para la zona centro las mayores concentraciones de contaminantes del aire son el monóxido de carbono y ozono. Se ha resaltado la disminución de dióxido de azufre, monóxido de carbono, mientras que se mantienen las emisiones de óxidos de nitrógeno y partículas por millón. El ozono ha presentado un ligero aumento. El índice de calidad del aire señala que al año más de la mitad de los días del año se tiene una mala calidad del aire (SEDEMA 2012). El alza sobre la actividad económica de la periferia, el índice de motorización y de población favorecen el incremento de contaminantes del aire, los cuales comienzan a impactar áreas periféricas (SEDEMA 2013). Además la expansión del área urbana y la contaminación agravan la isla de calor, recrudesciendo condiciones climáticas que afectan el confort climático a condiciones más extremosas (Jauregui y Heres 2008).

Como último indicador de calidad de vida destacan variables subjetivas de felicidad. Se ha encontrado que la familia es una fuente de satisfacción mayor que el tiempo libre, seguidas de condiciones de salud, económico y ocupación. A nivel de municipal las delegaciones de Tlalpan, Álvaro Obregón y Coyoacán se consideran entre las

diez más felices. Pero a nivel de ciudad, la Ciudad de México se encuentra fuera de las diez ciudades más felices (Martínez 2014).

2.4. Política, planeación y grandes proyectos en los municipios periurbanos

La periferia presenta una grave condición en términos de dotación de servicios, infraestructura y acceso a oportunidades que mejoren las condiciones de vida de la población. La respuesta de los gobiernos para encarar la expansión y densificación periurbana ha sido muy lenta, de acuerdo a la revisión de informes de gobierno y el plan de desarrollo y sus instrumentos vinculantes durante la última década. Lo más preocupante es que la administración ha ido empeorando las estrategias de atención que mejoren las condiciones de calidad de vida al limitar información a cifras.

2.4.1. Política urbana en el Estado de México como reflejo del desarrollo de la periferia de la ZMVM

De acuerdo a los Informes de Gobierno del Estado de México 2003, 2004, 2005 y 2006, la primera administración (2000-2010) estableció el desarrollo regional (cuarta posición) y el desarrollo urbano sustentable (sexta posición) dentro de las principales políticas de Gobierno. Para el desarrollo regional se modernizaron instrumentos jurídicos y de planeación que necesitaban las zonas urbanas, ya que se carecía de información. La información se actualizó mediante Programas de Desarrollo Urbano Municipal. También se dio mantenimiento, mejora y construcción de la infraestructura existente, así como proyectos de inversión en vivienda. El desarrollo regional resaltó la necesidad de la coordinación gubernamental para mejorar la condición de zonas urbanas marginadas mediante el proyecto "Modelo de Atención Social a Comunidades Urbanas en Situación de Pobreza Extrema". La segunda gran política, el desarrollo urbano sustentable, enfatiza la creación de obras para mejorar la calidad de vida mediante la pavimentación de calles, construcción de plazas cívicas y jardines, guarniciones y banquetas, vialidades urbanas, edificaciones urbanas y creación de espacios deportivos y culturales. Otra línea se relaciona con los incentivos para la expansión de la vivienda urbana social para disminuir la informalidad de vivienda. Por último, en materia ambiental sólo se clasificó información

del problema de caudales y tratamiento de agua, contaminación de suelos, de la atmósfera y protección de ANP.

Al final de la primera administración se reportó una mejora sobre la distribución de servicios urbanos como infraestructura en obra hidráulica (principalmente sobre sistemas de agua potable), electricidad, alumbrado público, transporte masivo y telecomunicaciones. También se identificaron zonas vulnerables en términos social y ambiental, instaurándose Planes de Desarrollo Urbano Municipal carentes en la mayoría de los municipios. Por último, se apoyó al empleo en sectores industriales y agrícolas, con inversión en infraestructura, capacitación y desregularización para favorecer inversiones privadas que se materializaron en parques industriales e infraestructura de riego.

La presión urbana impulsó cambios en las capacidades de gestión de los municipios y colocó la necesidad de establecer una coordinación y gestión metropolitana. Se mejoró la comunicación intermunicipal, así como un mejor abordaje de temas que no eran relevantes como el cuidado del ambiente a través de la calidad del aire (Comisión Ambiental Metropolitana).

La línea de desarrollo regional se influenció por el desarrollo urbano, al dotar de infraestructura vial al interior y exterior de los subcentros. También se reorganizaron rutas de transporte público masivo para una incrementar la conexión hacia el centro de la ciudad. De esta forma se refleja que las capacidades de gobierno urbano se centraron principalmente en obra pública y actualización de información.

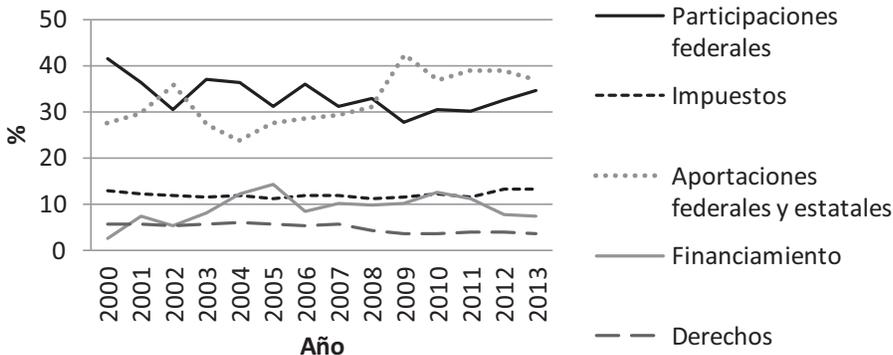
El segundo periodo de gobierno (2006-2011) presenta un informe confuso para explicar la continuidad de la política de gobierno por presentar cifras únicamente. De acuerdo al Sexto Informe de Gobierno podemos apreciar una política destinada a incrementar la infraestructura de salud, educación, cultura, agua, vivienda y energía. Se modernizó el transporte y sistemas de comunicación e infraestructura pública. Así mismo, la inversión sobre seguridad en equipamiento, cuerpos de seguridad e impartición de justicia. Mientras que en el tema económico destaca la inversión para mejorar el rendimiento y diversificación del sector agrícola y pecuario, la modernización de zonas

industriales, equipamiento de zonas urbanas donde se desarrolla el sector servicios y apertura al sector internacional mediante inversiones. Lo anterior es más claro en el Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México (2008) y sus proyectos estratégicos para las necesidades metropolitanas y regionales. Destacan educación, programas de vivienda, infraestructura y servicios, modernización de infraestructura vial urbana de alta velocidad, sistemas de transporte masivos metropolitanos (tren suburbano, ligero, metrobus) y nuevas rutas de transporte público; manejo y disposición final de residuos, calidad del aire; y modificación del marco regulatorio para eficientizar la desregularización gubernamental mediante concesiones y fideicomisos. Los proyectos se encuentran dentro del Fondo Metropolitano y en él se especifica la importancia de los proyectos estratégicos: desarrollo de vialidades más importante (56.8% del presupuesto), agua y saneamiento (25.6%), medio ambiente (11.6%) y desarrollo social y protección civil (6%) (CEFP 2007).

2.4.2. Financiamiento y proyectos en la periferia: presupuesto de ingresos y egresos de los municipios del Estado de México

El Estado de México es la entidad federativa que recibe más ingresos, con un promedio del 14.17% respecto el presupuesto total para los estados, y proviene de participaciones y aportaciones federales y estatales (ver gráfica 2.7). En promedio del 2000 al 2013 las participaciones federales representan el 33.42% del total del presupuesto del estado, las aportaciones federales y estatales el 32.4%, impuestos 11.99%, derechos 4.83% y el financiamiento 9.07% (INEGI 2013).

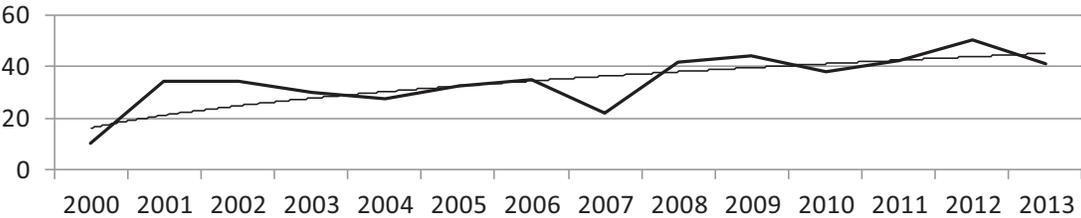
Gráfico 2.7 Proporción de los principales ingresos del Estado de México 2000-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (ver INEGI 2013).

Las políticas de financiamiento se orientan por la desregularización, privatización y liberalización. Tal es el caso del sector hipotecario y la diversificación de esquemas financieros, flexibilización de la legislación y promoción de vivienda mediante conjuntos habitacionales y asentamientos irregulares (Insunza y Méndez 2011). Esto ha incrementado el concepto de pago de derechos por servicios de desarrollo urbano y obras públicas, elevándose del 10% al 40% entre el periodo 2000-2013 (ver gráfica 2.8). En la ZMVM el financiamiento hipotecario entre 1994 a 2005 se duplicó en municipios periféricos para complejos habitacionales que impactaron la movilidad residencial. Destacan los municipios de Huixquilucan, Naucalpan y Tlalnepantla; seguidos de Chicoloapan, Chimalhuacán, Chalco, Tecámac, Zumpango y Huehuetoca (Insunza y Méndez 2011:112).

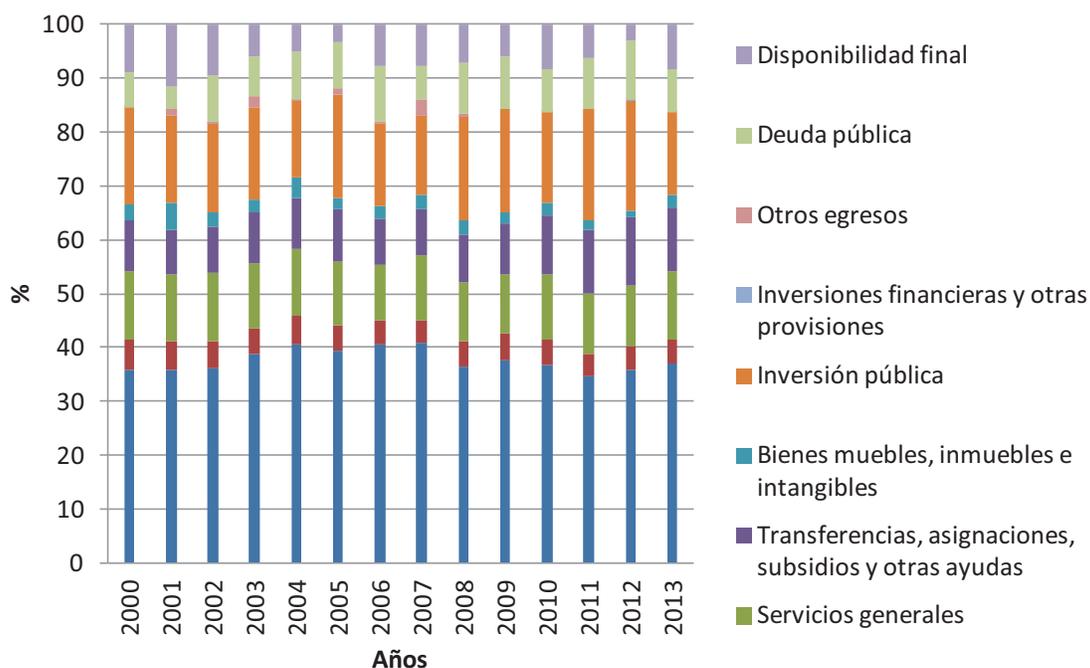
Gráfico 2.8 Proporción de ingresos por pago de Derechos de Servicios de desarrollo urbano y obras públicas en municipios del Estado de México 2000-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (INEGI 2013).

Para el caso de la inversión y destino de los recursos etiquetados mediante el presupuesto de egresos para los municipios de la periferia, parece tener la misma proporción para cada uno de los rubros, siendo la mayor proporción destinada para salarios del municipio, con un promedio del 37% del presupuesto entre el periodo 2001-2013 (ver gráfica 2.9). A éste le sigue la inversión pública con un 17%, transferencias-asignaciones-subsidios con 9.8% y deuda pública con 8.2%.

Gráfico 2.9 Desglose de egresos del 2000-2013 en el Estado de México



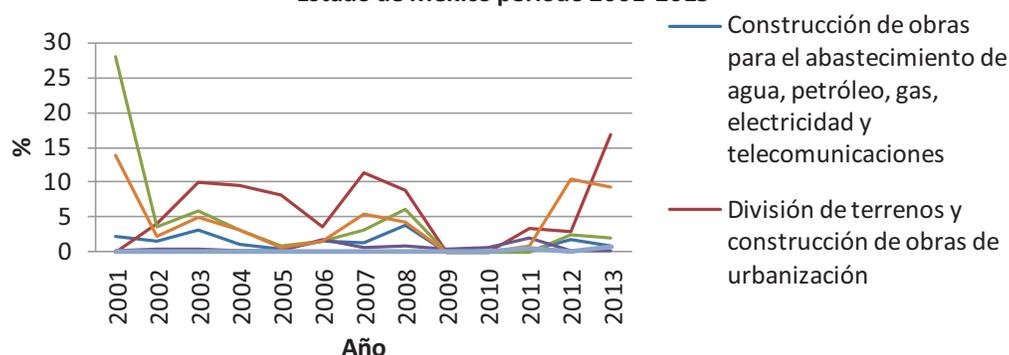
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (Ver INEGI 2013).

Sin embargo, al analizar la inversión pública y las transferencias-asignaciones-subsidios (presupuesto a instituciones de gobierno), presentan fuertes cambios a lo largo de la última década. Para el caso del presupuesto de instituciones del gobierno, las transferencias-asignaciones y subsidios presentan caídas muy importantes en el rubro de ayudas sociales (pasó del 23% en el 2001 al 12% en el 2013 del presupuesto asignado), subsidios y subvenciones (pasó del 11% al 3% en el mismo periodo). Del periodo 2001 a 2010, programas e instituciones de salud, seguridad social y educación mantienen un descenso en su presupuesto, que es reactivado a partir del 2011, aunque en menor valor a lo fijado en años anteriores.

El presupuesto de egresos destinado para inversión pública mantiene diferentes picos de alzas y bajas. El presupuesto destinado para el rubro de obra pública se utilizó principalmente en obras relacionadas con la división de terrenos, urbanización y la construcción de vías de comunicación (ver gráfica 2.10). En los últimos años se aprecia un aumento de la inversión destinada a edificaciones no habitacionales. Para el rubro de proyectos productivos de la década del 2000-2010 se aprecia una inversión sobre

seguridad pública y desarrollo agropecuario y forestal, aunque en la última década todos los proyectos han sido disueltos sin especificación clara. En el mismo periodo, la inversión sobre hospitales y escuelas cae a partir del 2003, y a partir del 2011 su inversión baja a 20% respecto el 60% y 80% respectivamente que mantenían hasta el año 2004.

Gráfico 2.10 Proporción del presupuesto para los rubros de Obra Pública del Estado de México periodo 2001-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (Ver INEGI 2013).

La inversión pública se destino en obra con un promedio de 97.3% mientras que para proyectos productivos apenas representó el 2.6% entre el periodo 2001-2013. En el caso de transferencias-asignaciones y subsidios, el presupuesto a instituciones de gobierno representó el 61.2%, las ayudas sociales 24% y los subsidios y pensiones 15% en el mismo periodo.

2.4.3. Retos en la gestión de la periferia urbana: hacia un marco regulatorio metropolitano con énfasis en la calidad de vida

La Ley General de Asentamientos Humanos identifica las áreas periurbanas como zonas conurbadas y el artículo 2o lo define como la "continuidad física y demográfica que forman o tienden a formar centros de población, estableciendo lineamientos generales de la organización de su ordenamiento y coordinación institucional". La Constitución Política señala en su artículo 122 sección G la creación de comisiones metropolitanas que permitan la coordinación entre jurisdicciones locales y municipales. Sin embargo, las facultades de los municipios especificadas en el artículo 115 fracción VI constitucional confieren retos en complejidad de la administración de diferentes territorios. Para el caso de la periferia de la ZMVM, este moderno marco de gobierno es de reciente creación (casi

veinte años) y dada la revisión de los informes de gobierno y presupuesto, son difíciles de entender para los municipios y delegaciones. Los sesenta municipios y dieciséis delegaciones y otros niveles de gobierno provocan una fragmentación de la gobernabilidad urbana que se expresa en deficiencia en la dotación de equipamientos, servicios y condiciones económicas. Se señala que la falta de acuerdos para el ejercicio de recursos financieros de alcance metropolitano culmina en la desigualdad socioespacial (Pradilla 2005, 98–100).

La heterogeneidad al interior de los municipios evidencia la necesidad de mejorar sus capacidades para proveer instrumentos de finanzas y de gestión que atiendan las necesidades de la población. Para esto el ejercicio del gasto corriente requiere adecuarse a las necesidades locales. En la periferia, recientemente se ha publicado el Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México. El instrumento regula la expansión de la urbanización de la pobreza en el conjunto de centros urbanos del estado. El problema es la tardanza de atención y la disponibilidad de información para evaluarla. Aún con los nuevos instrumentos de gestión urbana²⁷, hay poca integración con instrumentos tradicionales como el Ordenamiento Ecológico del Territorio, y ausencia de temas como la protección de ecosistemas y actividades agropecuarias de amplia importancia periurbana. Se ha logrado incorporar en el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México dichos temas²⁸, resaltando una estructura policéntrica²⁹ que carece de principios de integración regional: comunicación y accesibilidad, aceleración-desaceleración, concentración-desconcentración y homogenización-heterogenización. La finalidad es una mayor equidad espacial y crecimiento sostenido (Ramírez 2010).

²⁷ Coordinación metropolitana (principalmente ambientales), fortalecimiento municipal, de concertación del sector social y privado, de evaluación de proyectos y participación ciudadana, fortalecimiento municipal, coordinación entre niveles de gobierno y flexibilización en la regularización de proyectos urbanos y habitacionales

²⁸ Transiciones demográficas, la fragmentación dispersión de los asentamientos, el desarrollo económico desigual, la pobreza, inseguridad, movilidad, medio ambiente y recursos naturales y la coordinación metropolitana.

²⁹ Incluye municipios del Estado de Hidalgo en doce centralidades divididas en primarias y complementarias y donde se pretende concentrar equipamiento (educación, salud, cultura, recreación y administración pública) e infraestructura (comunicaciones y transporte) de cobertura regional.

2.5. Conclusión del Capítulo II

El cambio en el modelo económico impulsa una configuración territorial más amplia con tendencia a la vinculación regional y fortalecimiento del área central. La política neoliberal del suelo y la actividad económica son impulsados por graves periodos de crisis económica, realizando un ajuste estructural con base en la localización y especialización de la actividad económica. Se crea una economía basada en los servicios, encontrándose los más especializados en la ciudad central. La periferia se especializa en la manufactura y complementa servicios para la población y la manufactura. La actividad agropecuaria decrece en toda la ciudad, por lo que su importancia se traslada a territorios remotos de la periferia.

Lo anterior se ve favorecido por el modelo disperso y de baja densidad. La periferia urbana al ser un espacio intermedio, mantiene una dinámica doble que densifica su interior y permite su continua expansión. Actualmente la onda expansiva de crecimiento periférico ha perdido fuerza y ésta se contrajo hacia municipios de la periferia inmediata. Se ve impulsada por la estructura de la población joven, comparada con la envejecida de áreas centrales. Resalta la concentración del más del 50% de la población metropolitana.

Las transiciones demográficas y económicas han tenido un efecto negativo en la calidad de vida de la población de la ZMVM por el decrecimiento de indicadores de bienestar e índices de desarrollo humano. Las zonas más vulnerables son las periurbanas por carencias de infraestructura, servicios, violencia e inseguridad, degradación ambiental, generación de proyectos metropolitanos y acceso a oportunidades. Las políticas de gobierno deberán impulsar la actividad económica en base a tendencias demográficas y su vulnerabilidad asociada, así como impacto ambiental. El desafío de los gobiernos para contar con capacidades de respuesta dada la escala y complejidad de expresiones socioespaciales, deberá priorizar grupos vulnerables y vincular los proyectos de desarrollo regional con las necesidades locales. Se requieren nuevos instrumentos y un marco jurídico apropiado que apoye las capacidades de los gobiernos.

CAPÍTULO III. Evaluación del impacto de la expansión urbana periférica. Calidad de vida, estructura demográfica y cambios ambientales

La propuesta metodológica para evaluar la calidad de vida periurbana y sus relaciones con la estructura demográfica y unidades ambientales tuvo como reto fundamental integrar recursos disponibles y herramientas de análisis para sintetizar indicadores a unidades comparables. El tema pendiente es la unificación de enfoques, metodologías y variables que representen patrones espaciales. Se corroboró que las variables sociales y ambientales tienen patrones distintos para analizar su relación y requieren transformaciones más detalladas a las unidades de análisis. El presente capítulo presenta una discusión sobre la zona de estudio, discusión conceptual de indicadores, las fuentes de información, procesos de transformación de los datos, análisis estadístico multivariado exploratorio e integración cartográfica de las dimensiones de análisis del periurbano: calidad de vida, ambiental y demográfico (ver figura 3.1).



Fuente: Elaboración propia

3.1. Características físicas de la ZMVM y delimitación de la zona de estudio

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México se encuentra asentada dentro de la cuenca de México, una formación hidrológica cerrada de una elevación de 2250 msnm. Se encuentra rodeada por una sucesión de cordilleras volcánicas a más de 3500 m (Ajusco al

Sur, Sierra Nevada al Norte, Sierra de las Cruces al noroeste) y una serie de colinas que pertenecen al eje neovolcánico transversal. Lo anterior muestra la vulnerabilidad de sus territorios a fallas geológicas asociadas a terremotos, erupciones volcánicas e inestabilidad tectónica (Ezcurra et al. 1999). Presenta lluvias en verano de 1500 mm anuales al suroeste y 600 mm al noroeste, y su temperatura oscila entre los 15°C con una variación de 8°C en verano e invierno (Ibíd. 35).

La delimitación de la zona de estudio se basó en la discusión de anillos caracterizados en la ZMVM y la delimitación de *clusters* rurales. Para la delimitación de anillos se identifican tres enfoques de aproximación: periodos de expansión³⁰ (temporalidad) (Suarez y Delgado 2007), relaciones funcionales³¹(viajes trabajo-casa) (Casado 2014) y relaciones periurbanas³² (morfología) (Aguilar y Ward 2003). Al comparar los tres estudios se hayan dos puntos en común en las delimitaciones: área central y el periurbano. Los periodos de expansión urbana identifican la zona central como una continuidad urbana, rasgo que coincide y se actualiza por la definida por Aguilar y Ward. Las áreas periurbanas identificadas por el amplio intercambio de personas y materiales en importantes vías de comunicación, coincide con los territorios señalados por Aguilar y Ward. De esta forma se verificó que la continuidad urbana, las relaciones hogar-trabajo y la temporalidad de los asentamientos son congruentes a la delimitación de los últimos dos autores. Además la identificación núcleos rurales al rededor de la delimitación oficial de la ZMVM (Larralde 2010), evidencian la pertinencia de uso del límite oficial para delimitar el periurbano. Sin olvidar que existen actividades rurales dentro de la metrópolis con predominancia de población rural, así como municipios urbanos con importantes superficies de tierra ejidal (Cruz 2005, 189).

³⁰ La clasificación de los territorios de acuerdo los principales periodos de expansión urbana, procesos demográficos y construcción de vialidades representan la estructura metropolitana.

³¹ Delimitación de municipios periurbanos mediante la movilidad poblacional, distancia al centro, densidad de población y tiempos de recorrido por transcurros del día.

³² Identificación de contornos metropolitanos en base al contexto físico y funcional de municipios periurbanos mediante su crecimiento, continuidad y dispersión urbana, barreras físicas, vialidades y relación entre centros urbanos en el área metropolitana.

De este modo la zona de estudio se definió en base a la delimitación de Aguilar y Ward (2003), restringiéndose a la delimitación oficial de la Zona Metropolitana del Valle de México³³ (SEDESOL, CONAPO, y INEGI 2004). Se utilizaron AGEB urbanas de los años 2000 (935 AGEB) y 2010 (1322 AGEB) de los contornos periferia metropolitana (24 municipios) y periurbana exterior (21 municipios) (ver mapa 3.1).

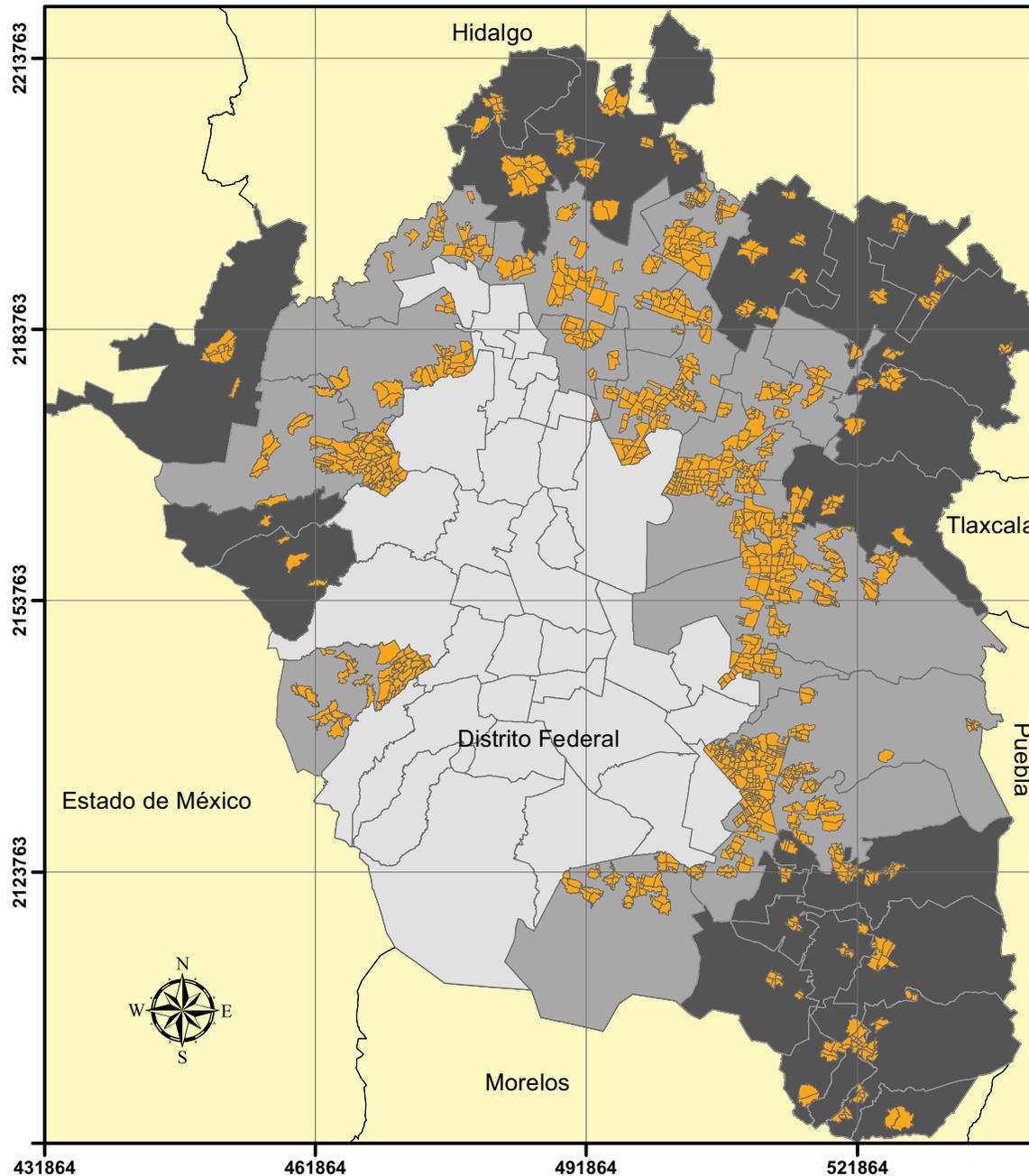
3.2. Definición y operacionalización del concepto de calidad de vida

El concepto de calidad de vida se distingue por relacionarse con aspectos positivos de la vida humana y la sociedad como el atractivo, la excelencia, buena vida, buen vivir, logro, felicidad entre otros (El Din et al. 2013). Por ejemplo, la felicidad depende de la percepción y evaluación particular de necesidades de existencia y su comparación con situaciones de vida. La evaluación de las necesidades y las comparaciones de vida se influyen por las demandas y recursos que requieren estándares que influyen la satisfacción de necesidades (Shin y Johnson 1978). Lo anterior lleva a la idea de establecer un nivel de vida (similar a pobreza), siendo un ideal de acceso a bienes, servicios, equipamiento, seguridad y salud (Velázquez 2016, 58). De esta forma se ha definido la calidad de vida como una medida del logro a un nivel óptimo establecido, considerando dimensiones ambientales y sociales que son dependientes de una escala de valores sociales y de expectativas de progreso histórico (Velázquez 2001, 164).

La definición de variables consideró el nivel óptimo de la ciudad y variables relacionadas con aspectos positivos. Se ha establecido que una ciudad debe proveer crecimiento económico (productividad, generación de ingreso y empleo ajustados a un nivel de vida deseable), infraestructura y amenidades (servicios de agua, saneamiento, red de comunicaciones, acceso a tecnologías de información), servicios sociales (educación, salud, recreación, seguridad), equidad (sin desigualdad y pobreza) y distribución de beneficios. La priorización de la política pública en cualquier dimensión genera conflictos con las otras dimensiones y afecta la calidad de vida (UN-HABITAT 2004, 60).

³³ Se compone de 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 Municipios del Estado de México y 1 municipio del Estado de Hidalgo

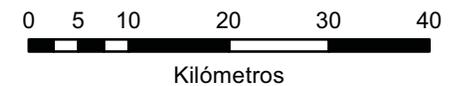
Mapa 3.1 Delimitación de la zona de estudio y unidades de análisis



Leyenda

- Entidades
- AGEB 2010
- Anillos**
- Municipalidades urbanas
- Periferia metropolitana
- Periferia exterior

Proyección: UTM
 Datum: WGS84
 Sistema de Coordenadas: WGS84 UTM Zona 14
 Unidades: metros
 Grid: cada 3000 metros
 Escala: 1: 750, 000
 Fuente: Elaboración propia en base a Aguilar y Ward (2003) y con datos vectoriales INEGI (2010)



La construcción de indicadores con numerosas variables se presentó en la década de los setentas (Liu 1975; Smith (1973), atendiendo condiciones de vida, estado económico, desarrollo tecnológico, producción agrícola, provisión de salud y bienestar, desarrollo educativo, gobiernos estatales y locales (Liu 1975, 330). Es hasta principios del 2000 que se enfatiza el tema de vivienda y en el 2007 la evaluación ambiental. Concepciones modernas incluyen temas de contaminación, espacios abiertos, transporte, forma-tamaño y localización de la ciudad como factores de atracción de migrantes a las ciudades (Stimson y Marans 2011, 13). Estudios de la periferia urbana sugieren incorporar las dimensiones social y espacial con el enfoque de *derecho a la metrópoli*, para resolver la equidad socioespacial centro-periferia (Aguilar y López 2014b, 62). También se ha buscado encaminar objetivos internacionales en el cumplimiento de agendas de desigualdad, exclusión, desarrollo sustentable y desarrollo local (ver tabla 3.1).

Tabla 3.1 Evolución de dimensiones y enfoques de estudio en la calidad de vida a nivel internacional

Año	Dimensiones/Temas	Autor
1973	Ingresos, riqueza y empleo / condiciones de vida / salud / educación / desorganización social / participación política /recreación y ocio	Smith
1975	económicos (ingreso, valor de bienes y servicios), psicológicos (bienestar individual), ambientales (monitoreo de contaminación), sociales (segregación residencial, discriminación, derechos, justicia) y políticos (régimenes de gobierno y cultura política)	Liu
2000	Características físicas, vivienda y nivel socioeconómico	Shafer, Lee y Turner
2002		Sirgy y Cornwell
2007	Densidad de población, densidad de vivienda, vegetación, impermeabilidad, temperatura, ingreso, pobreza, desempleo, valor de vivienda, hacinamiento	Li y Weng
2011	Servicios públicos, mercado laboral, contaminación, espacios abiertos, desempeño educativo, crimen, infraestructura, transporte, forma-tamaño y localización de la ciudad	Stimson y Marans
2013	Vivienda y servicios adecuados, igualdad de acceso a los servicios sociales, bienes públicos y condiciones ambientales.	Azami y Razavian
2015	Exclusión social, desigualdad, objetivos del milenio, desarrollo sustentable, desarrollo local	Porio

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de América Latina se han descrito como factores de calidad de vida variables ambientales y sociales que responden a conferencias internacionales (Agenda café) (Fadda y Jirón 1999a, 261). En el 2008 aparece el primer estudio que identifica la variabilidad de condiciones en el periurbano y el modelo desigual que impulsa el enfoque de habitabilidad. Hasta el 2010 se integra la importancia de medir la vulnerabilidad frente a la modificación de sistemas climáticos o de cobertura de suelo. Tres años más tarde se sugieren temas de economía, aspectos culturales, transporte y ambiente (Orellana et al. 2013b, 28). Sin embargo la línea de indicadores continua reforzándose entre líneas sociales y ambientales para explicar la calidad de vida (ver tabla 3.2).

Tabla 3.2 Evolución de dimensiones y enfoques de estudio en la calidad de vida en Latinoamérica

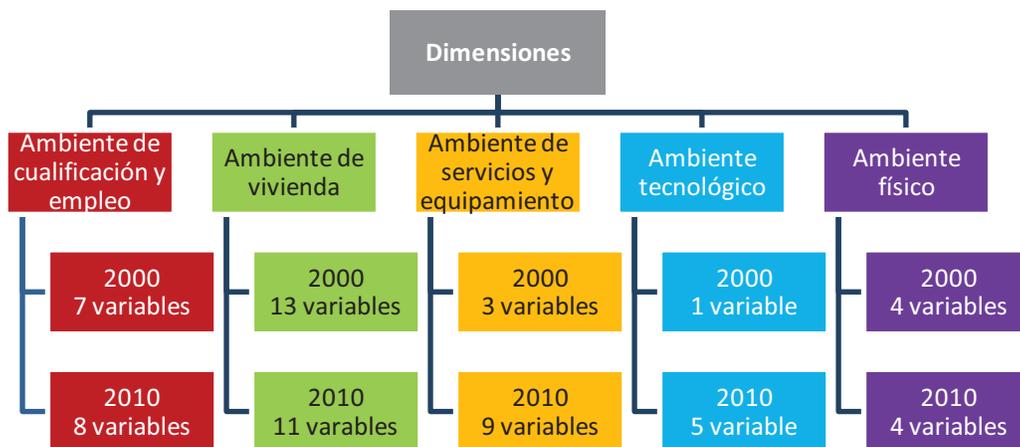
Año	Dimensiones/Temas	Autor
1999	Entender las diferencias de género en las dimensiones del ambiente físico, ambiente construido, ambiente de actividades diarias, y ambiente comunitario sugerido por la UNESCO	Fadda y Jirón
2008	Periurbano (salud, educación, servicios esenciales, habitacional, pobreza, ambiente, accesibilidad)	Zulaica y Celemín
	Calidad ambiental, bienestar, identidad e interrelación	Hernández
2010	Índice de calidad ambiental (vegetación, temperatura, humedad, suelo urbano)	Santana <i>et al</i>
2010	Vulnerabilidad a eventos extremos	Magaña
2013	Condición laboral (facilidad de acceso al mercado laboral, ingreso, capacitaciones, desarrollo profesional y protección social), ambiente de negocios, condiciones socioculturales (participación social, niveles de seguridad, educación), conectividad y movilidad, salud, medio ambiente y entorno (calidad de la vivienda, hacinamiento y espacio público)	Orellana et al.
2015	Socioeconómicas (educación, salud y vivienda) y ambientales (recursos recreativos de base natural, recursos recreativos, socialmente construidos y problemas ambientales)	Velázquez <i>et al</i>

Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo construyó su nivel de calidad de vida con información secundaria de diferentes fuentes: Censos de Población y Vivienda (CPyV), estaciones de clima e imágenes de satélite. Las variables se agruparon en dimensiones de acuerdo a la definición de calidad de vida de ambientes que considera el contexto de América Latina (Fadda y Jirón 1999; Pacione 2003), y la revisión bibliográfica realizada de los estudios más

importantes sobre calidad de vida (Sheikh y Razavian 2013; Orellana et al. 2013; Low 2008); así como la discusión de indicadores relacionados al periurbano Latinoamericano del capítulo I. Para esto se habla de diferentes ambientes o dimensiones que influyen la calidad de vida de las personas (ver figura 3.2). Se ajustaron las dimensiones de acuerdo a la disponibilidad de información de las variables, bajo el criterio de resaltar aspectos positivos respecto a un nivel ideal. Así se encontraron dada la diversidad de variables cinco dimensiones. La dimensión de cualificación y empleo representa habilidades de escritura y lectura, nivel educativo y disponibilidad de empleo. La dimensión de vivienda es la más amplia y señala condiciones de vida en la vivienda, bienes materiales de ocio y equipamiento del hogar; servicios y mobiliario. La dimensión de servicios y equipamiento hace referencia a la disponibilidad de infraestructura en colonias como drenaje, servicios básicos, servicios de salud y equipamiento urbano. La dimensión de tecnología incorpora la importancia de dispositivos o servicios como medios de integración en actividades productivas, ocio, trabajo, movilidad y comunicación. La dimensión de ambiente físico hace referencia la dinámica de cambio de coberturas de suelo y la condición meteorológica de riesgo por inundaciones.

Figura 3.2 Dimensiones de evaluación de calidad de vida



Nota: Número de variables por dimensión
Fuente: Elaboración propia.

La cuantificación de los indicadores censales utilizó tasas que corresponden a la mayoría de las dimensiones, construidas con el enfoque de nivel óptimo descrito

anteriormente. Para el caso de la dimensión ambiental se utilizaron metodologías de percepción remota e interpolación con enfoque geoestadístico, en las cuales se obtuvo el valor real de la variable sin transformación. Dichas variables se explican en la sección de unidades ambientales que se desarrolla en secciones posteriores.

3.2.1. Cálculo de índices óptimos e información faltante

Los indicadores del CPyV se analizaron mediante tasas (como el índice de marginación), los cuales permiten apreciar las diferencias entre territorios y facilitan su lectura mediante la escala ajustada de 0 a 1. Dada la tendencia hacia la homogeneidad de condiciones expresadas en algunas variables se utilizaron las diferencias con el enfoque de nivel óptimo. Su construcción ubicó un umbral óptimo, para lo cual fue el municipio con el mejor índice de desarrollo humano de todo el país, Benito Juárez en la Ciudad de México. En los casos donde los valores eran superiores al nivel óptimo esta variable representaba el óptimo³⁴. El procedimiento se aplicó para las 29 variables del censo (2000) y 33 variables (2010) censales, los cuales componen las dimensiones de cualificación-empleo, vivienda, barrio y tecnológico.

$$PE_i = \left(\frac{M - x_i}{M - m} \right)$$

Donde PE_i representa el puntaje estándar del i -ésimo dato, x_i es el dato original a estandarizar, M es el valor máximo y m es el valor mínimo de la variable.

En aquellas variables que presentaron falta de información se utilizaron dos métodos para determinar su posible valor: promedio de vecinos más cercanos e interpolación. Para aquellas variables que tuvieron pocos datos faltantes se utilizó el valor promedio de los vecinos con los que se compartía límite o vértice, y donde no había vecindad con más de dos AGEB se procedió a tomar el vecino más próximo. Para el caso de las variables

³⁴ Para el caso de las variables "grado promedio de escolaridad", "hacinamiento cuarto" y "hacinamiento vivienda" se tomó un criterio diferente dado que son grados y no valores poblacionales. En el caso de grado promedio de escolaridad se verificó el valor máximo y mínimo para ingresarlo directamente a la fórmula. Para el caso de hacinamiento por cuarto y por vivienda se consideró el valor promedio de la delegación como máximo y el mínimo, enfatizando que el comportamiento del indicador revela información positiva sobre la calidad de vida cuando es menor.

viviendas con computadoras en el año 2000 y *alfabetismo de niños y adultos*; *acceso a educación de niños, jóvenes y adultos*; *viviendas con computadora, internet y teléfono*; *proporción manzanas con banquetas, pavimento, jardineras y alumbrado* (2010) se aplicó una interpolación con el método *kriging* ordinario. Se aplicó la transformación logarítmica a las variables que fueron calculadas con el índice de nivel óptimo y las proporciones conservaron su escala. A todas las variables se les removi6 la tendencia y se utiliz6 el modelo exponencial como mejor ajuste. Los datos almacenados en capas *raster* fueron procesados con la herramienta Zonal de ArcGis, utilizando el valor m6ximo de los pixeles que componían la AGEB al tener mayor similitud con los datos base.

3.2.2. Identificación de niveles de calidad de vida

El índice de calidad de vida se obtiene de forma general con métodos de ponderación, distancias a un umbral y técnicas estadísticas multivariadas. El trabajo utiliz6 los dos últimos y tom6 distancia de métodos de ponderación para no influenciar la información, sujetándose al comportamiento de la estructura de las variables en base a su patr6n estadístico. Para esto se realiz6 el análisis de componentes principales, análisis factorial y análisis jerárquico de conglomerados en el programa R. Estos métodos son ampliamente aceptados como medidas urbanas de diferenciación socio-espacial (Know y Pich 2010). A su vez son utilizados para generar índices que integren diferentes variables de calidad de vida que reflejan la satisfacción de necesidades (Hickman y Chow 2012; Li y Weng 2007; Saitluanga 2014; Zulaica y Celemín 2008). Se utilizaron dos formas de evaluación de la dinámica temporal, una a través de la comparación del nivel de calidad de vida considerando el mismo número de variables, y el otro considerando la integración de nuevas variables.

3.2.3. Análisis de componentes principales: identificación del comportamiento de la estructura de variables de calidad de vida

El objetivo del análisis de componentes principales (APC) es describir la variación de un conjunto de variables correlacionadas con un conjunto de variables no correlacionadas, las cuales representan combinaciones lineales de las variables. Las nuevas variables estimadas decrecen en orden de importancia para cuantificar la variación original de los

datos mediante dichas combinaciones lineales. Posteriormente se escogen aquellas dimensiones que contiene la mayor variación y que son los componentes principales. Se espera que los primeros componentes cuantifiquen una proporción substancial de la variación original de las variables (Everitt 2005). Los supuestos que deben de satisfacerse es que muchas variables explican a las observaciones y que estas variables están altamente correlacionadas (ver resultados anexo tabla 5.3).

Dada la diversidad de unidades de las variables analizadas, éstas fueron estandarizadas con la función Z, la cual resta al valor su promedio y la divide entre su desviación estándar. El resultado es la generación de una variable con media cercana a 0 y varianza y desviación estándar igual a 1.

$$Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$$

Donde x_i es el valor nominal del dato a estandarizar, μ es la media aritmética del conjunto de datos y σ es la desviación estándar.

La extracción de componentes³⁵ utilizó como criterio que éstos logren acumular 50% de la varianza y que presenten al menos un eigenvalor. Bajo estos dos criterios se obtuvieron 4 componentes principales para ambos años. El comportamiento de la varianza explicada evidenció que las variables de calidad de vida tienen asociada una vigencia de explicación y una aumento de la complejidad espacial. Se observó que se requiere un aumento del número de variables que explican la varianza de calidad de vida, ya que en el año 2000, catorce variables tuvieron una contribución por encima del promedio, mientras que para el año 2010 se elevó el número de variables a dieciocho (ver tabla 3.3).

³⁵ El ACP utilizó la función `prcomp` de R project del que obtuvo la desviación estándar de los componentes principales, rotación (matriz de las cargas de las variables), escala (desviaciones estándar de las variables) y centros (medias de las variables). Se calcularon los eigenvalores utilizando la desviación estándar de los componentes para apreciar la varianza acumulada (comunalidad) y visualizar los principales componentes que explican el comportamiento de las variables.

Tabla 3.3 Resumen de resultados del Análisis de componentes principales de calidad de vida

Variables CV 2000										
Resumen ACP	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
Desviación estándar	2.65	1.97	1.39	1.19	1.13	1.08	1.04	0.99	0.96	0.95
Proporción varianza	0.25	0.14	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Proporción acumulada	0.25	0.39	0.46	0.51	0.56	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73
Variables CV 2010										
Desviación estándar	2.46	1.98	1.78	1.36	1.26	1.14	1.11	1.05	1.03	1.01
Proporción varianza	0.17	0.11	0.09	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Proporción acumulada	0.17	0.29	0.38	0.43	0.47	0.51	0.55	0.58	0.61	0.64
Variables CV 2010 homologadas 2000										
Desviación estándar	2.36	1.74	1.43	1.19	1.14	1.11	1.03	1.03	1.01	0.99
Proporción varianza	0.20	0.11	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Proporción acumulada	0.20	0.31	0.38	0.43	0.48	0.52	0.56	0.60	0.63	0.67

Fuente: Elaboración propia.

La importancia del análisis radica en el reconocimiento estructural de las dimensiones de calidad de vida que influyen en mayor medida las diferencias de las condiciones periurbanas. Se obtuvieron las contribuciones de las variables³⁶ de acuerdo a cada componente para visualizar las variables más importantes.

3.2.4. Análisis factorial: identificación de las principales variables de calidad de vida

Aunque ya se tiene idea sobre las principales variables que componen la calidad de vida, se realizó un análisis factorial³⁷ que calcula un modelo de regresión para resaltar las principales variables mediante la covarianza de cada variable en relación con las demás, y

³⁶ La identificación del peso de las variables utilizó la función `get_pca_var` para obtener una lista de matrices que contiene los resultados de las variables activas: coordenadas de las variables, correlaciones entre variables y dimensiones, coseno cuadrado de las variables y las contribuciones de las variables. Para esto se utilizaron las contribuciones de las variables, o dicho de otra forma, medición cuantitativa de las contribuciones de las variables en los principales componentes. Se expresa en términos porcentuales y aquellos con mayor contribución representan las variables que más aportaron al componente.

³⁷ El análisis factorial exploratorio utilizó el número de componentes principales identificados en el análisis exploratorio de componentes principales, utilizando el método de máxima verosimilitud y las rotaciones *varimax* mediante la función de *factanal* en el programa R.

maximizar su valor mediante rotaciones que marcan sus diferencias. El modelo de regresión relaciona las variables a un conjunto de variables latentes no observadas y supone que las relaciones observadas entre las variables (según lo medido por sus covarianzas o correlaciones) son el resultado de las relaciones de las variables con las variables latentes. Se utilizan arreglos matriciales de los factores comunes de las variables no observadas (F), los coeficientes de regresión de cada factor para cada variable (cargas-a) y los errores de factores específicos (vectores-V).

$$x_{ij} = F_{1i} * a_{i2} + F_{2i} * a_{i2} + \dots + F_{ki} * a_{ik} = \sum AA' * \varphi$$

Donde A son las cargas de los factores y φ la diagonal las varianzas específicas. Así la varianza se transforma en la covarianza que acumulada representa la comunalidad. Mientras que la diagonal representa la especificidad de cada variable y los factores comunes las puntuaciones factoriales. Para obtener A' se utiliza el método de máxima verosimilitud el cual maximiza la distribución de los datos.

El estimador de máxima verosimilitud para la estimación del promedio, cargas y varianza específica, se obtuvo al maximizar el logaritmo de verosimilitud. Éste el más usado para estimar parámetros del modelo de análisis factorial. Define una medida de distancia entre la matriz de covarianzas observadas y el valor predicho de la matriz del modelo de análisis del factor.

La rotación de factores³⁸, proceso en el que las cargas se usan en forma matricial de tipo ortogonal para maximizar aquellos factores con el mejor desempeño, es un procedimiento utilizado para simplificar el análisis exploratorio de factores. Al tener variables observadas que incrementan sus diferencias se multiplican por la matriz ortogonal y permite rotar los ejes del espacio del factor original. Ésta fue la razón de que

³⁸ Los métodos de rotación para matrices ortogonales son *varimax* (minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en un factor) y *quartimax* (minimiza el número de factores necesarios para explicar una variable). Se utilizó la rotación *varimax* que escala las cargas dividiéndolas entre su comunalidad correspondiente. Los métodos descritos se utilizan para limpiar la interpretación y dar mejor sentido a las explicaciones del comportamiento de los datos.

el análisis de conglomerados sólo consideró las variables de calidad de vida más importantes dado que determinan la diferenciación socioespacial.

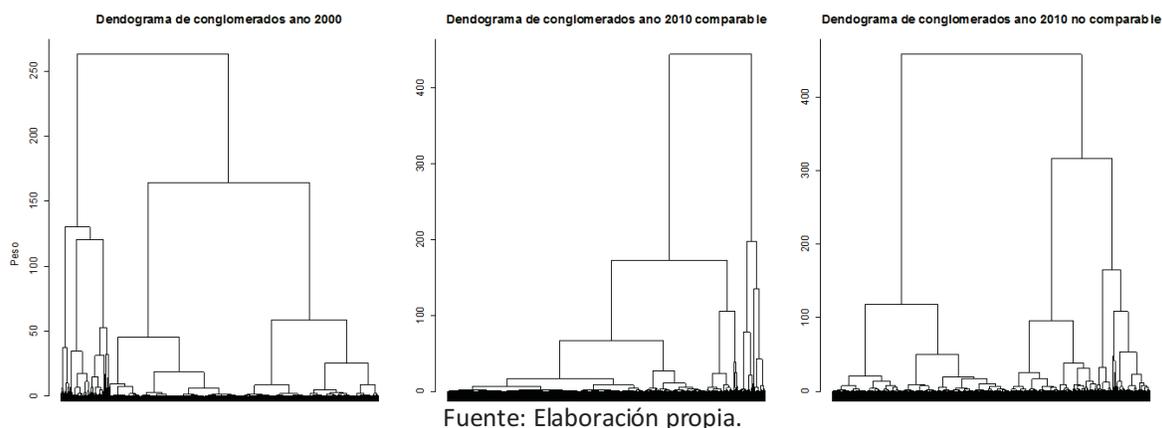
3.2.5. Análisis de conglomerados de las principales variables de calidad de vida

La generación de grupos para formar aglomeraciones homogéneas y separadas de datos respecto a otros e identificar posteriormente su expresión espacial, se realizó mediante el análisis de *cluster* o conglomerados. Representa una evaluación relativa de las distancias entre puntos, definiéndolos en base a una homogeneidad relativa y grado de separación. Se utilizó el método de aglomeración jerárquica, el cual consiste en clasificar una serie de particiones que contienen a todos los individuos a un número determinado de conglomerados con individuos particulares. Se producen particiones a través de fusiones sucesivas de individuos dentro de grupos. El problema es decidir el número correcto de conglomerados a elegir³⁹, para lo cual se utilizó el criterio de proporcionalidad y diferenciación máxima entre grupos. Para esto último se obtuvieron promedios por cada conglomerado de los índices que componen la calidad de vida.

La agrupación de los factores para entender la diferenciación del nivel de calidad de vida en el periurbano metropolitano muestra la formación de dos grupos generales, que pueden estar relacionados a dos condiciones generales, buena y baja de calidad de vida. Existen cuatro grupos generales utilizando el mismo número de variables de los años 2000 y 2010, así como en el grupo que adicionó variables del año 2010. Utilizando el mismo número de variables hay una tendencia a la homogenización de los grupos por el tamaño de los mismo. Mientras que para el año 2010 con todas las variables hay una mejor distribución de las AGEB en los grupos (ver gráfico 3.1).

³⁹ El análisis comienza generando una matriz de distancias entre el valor de la variable de cada individuo respecto los demás individuos, el cual se realizó con el comando *dist* en el programa R y utilizando la medida de similitud distancia euclideana. Posteriormente, se calculó el algoritmo de aglomeración Ward, método que suma los errores cuadrados. El algoritmo no combina objetos similares, sino que establece similitudes entre pares de datos que tienen el más mínimo aumento de la concentración de la varianza en cada cluster. La información se integró en el comando de R *hclust* cuyos resultados se graficaron en un dendograma.

Gráfico 3.1 Dendogramas de conglomerados de calidad de vida para los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward



En base a la distribución de las observaciones en los conglomerados se comparó el número de observaciones en cada año al utilizar cuatro o cinco grupos. Al observar que al aumentar el número de conglomerados parece mejorar la representación, se verificó su reagrupación sobre los más pequeños para el 2000 y 2010 con variables comparables. Mientras que para el grupo completo de variables del 2010 se aprecia una mejor distribución de los grupos cuando aumentamos el número de conglomerados a cinco, ya que se fragmenta uno de los conglomerados más grandes. Por cuestiones de comparación se decidió conservar cuatro conglomerados (ver anexo tabla 5.4).

3.3. Unidades demográficas: identificación de tendencias de ocupación y densificación

La caracterización de la dinámica demográfica se caracterizó la estructura demográfica. Para esto se definieron cuatro dimensiones: población, fecundidad, migración interna, situación conyugal y hogar que son clásicas (INEGI 2016). Además se verificó la pertinencia de las variables en base a la discusión demográfica de la periferia, que destaca características de la población vulnerable (Aguilar y Ward 2003a). Otras variables derivaron de la revisión de teórica conceptual del Capítulo I. Se utilizaron 16 indicadores que se calcularon con más de 30 variables del CPyV en los años de referencia. Para el año 2000 se utilizaron 930 AGEb y 1302 AGEb para el año 2010. La diferencia se debe a que hay información reguardada por datos personales. Se decidió eliminar dichos registros dado que la mayoría de las variables de análisis no estaban disponibles y no podría generalizarse su información con promedios o krigging.

El análisis fue el mismo al de calidad de vida por lo que se representan las principales etapas de análisis en la figura 3.3, que a su vez resumen el proceso metodológico propuesto para la evaluación de la calidad de vida. En esta sección se ajustaron algunos procedimientos dado el comportamiento de los datos y las variables seleccionadas.

Figura 3.3 Propuesta metodológica utilizada para evaluar la calidad de vida y estructura demográfica periurbana en el periodo 2000-2010



Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2000 se realizó la interpolación de los *índices de dependencia y vejez*, mientras que para el año 2010 fueron estos últimos y la *proporción de jóvenes*. La obtención de la información fue similar a la descrita anteriormente en el análisis de datos faltantes de las variables de calidad de vida.

3.3.1. Análisis de componentes principales: identificación del comportamiento de la estructura de variables demográficas

La selección de los componentes principales utilizó el mismo criterio: más del 50% de varianza acumulada y componentes con eigenvalores mayor a 1. Dichos criterios se cumplen en el tercer componente por lo que se procedió a verificar si este número era correcto a través de las correlaciones de las variables con los *scores* y el análisis factorial. Cabe destacar que la varianza es mayor en los primeros cuatro componentes y disminuye

notablemente en los siguientes (ver tabla 3.4), lo que motivo a obtener cuatro componentes.

Tabla 3.4 Resumen de resultados del Análisis de componentes principales de la estructura demográfica

Resumen ACP	Variables CV 2000									
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
Desviación estándar	2.08	1.66	1.47	1.42	1.11	0.95	0.79	0.69	0.63	0.55
Proporción varianza	0.27	0.17	0.14	0.13	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
Proporción acumulada	0.27	0.44	0.58	0.71	0.78	0.84	0.88	0.91	0.93	0.95
Resumen ACP	Variables CV 2010									
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
Desviación estándar	2.29	1.64	1.47	1.37	1.07	0.91	0.80	0.68	0.61	0.57
Proporción varianza	0.33	0.17	0.14	0.12	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02
Proporción acumulada	0.33	0.49	0.63	0.75	0.82	0.87	0.91	0.94	0.96	0.98

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Análisis de factores principales: identificación de las principales variables demográficas

Un problema fue la imposibilidad de analizar las variables principales con el análisis factorial dado que las matrices fueron singulares y no pueden ser invertibles para desarrollar un modelo de regresión. Sin embargo se realizó como método alternativo mediante el análisis de factores de los ejes principales. Se inhabilita la suma de mínimos cuadrados dado que la matriz no es invertible y se calcula una aproximación al cálculo de *scores* en los factores utilizando las cargas y los cuadrados mínimos ordinarios para calcular los residuales mínimos⁴⁰.

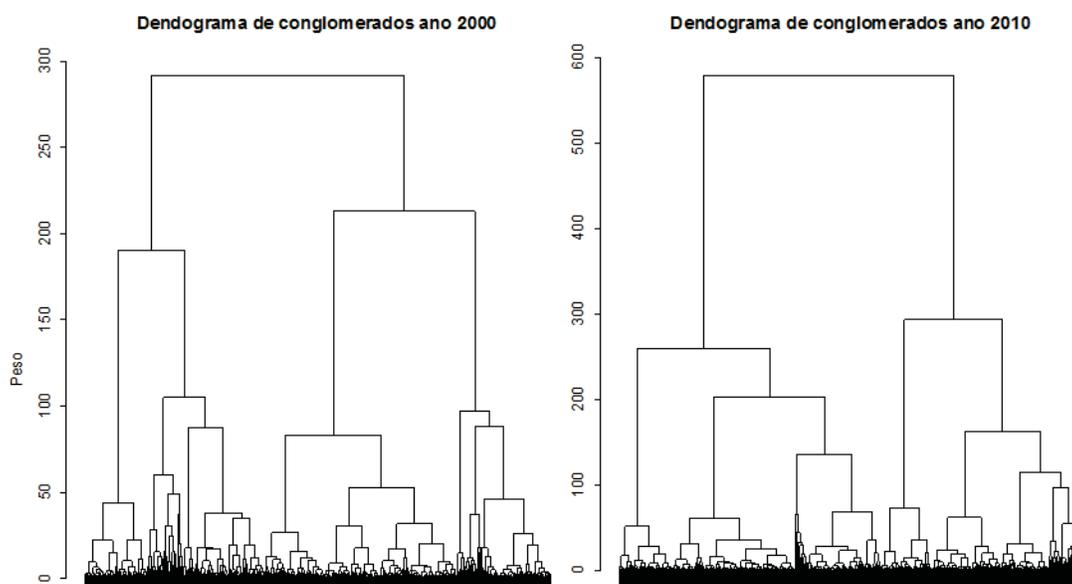
⁴⁰ Para esto se utilizó el comando *fa* del paquete *psych* de R, especificando 4 factores, rotación *varimax* y utilizando los residuales mínimos. El proceso descompone el valor de los eigenvalores de una matriz de correlación y la comunalidad de cada variable es estimada para el número de factores determinado. Las comunalidades se ingresan en la diagonal y el proceso se repite hasta que la suma de la diagonal no varía (Everitt 2005).

Del proceso anterior se procedió a la agrupación de las observaciones utilizando los *scores* de las observaciones obtenidos del comando *princomp*, dado que no fue posible calcularlos con el análisis de ejes principales. La agrupación realizó el mismo procedimiento antes explicado con el método Ward utilizando distancias euclidianas.

3.3.3. Análisis de conglomerados de las principales variables demográficas

La agrupación de los principales factores a través de los *scores* obtenidos del APC tuvo al igual que calidad de vida dos grandes grupos. Aunque ahora se desprenden tres grandes subgrupos para ambos años de estudio (ver gráficos 3.2).

Gráfico 3.2 Dendogramas de conglomerados de la estructura demográfica para los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward



Fuente: Elaboración propia.

Al aumentar el número de conglomerados a cuatro se vio que mejora la representación de observaciones. Las diferencias entre ambos años se encuentran en la disminución del número de ramificaciones hacia pesos más altos y redistribuyendo las observaciones en dos grupos que son en parejas más homogéneas y mejor representados espacialmente (ver tabla 3.5). La agrupación de la tabla no muestra en su posición los mismos grupos del anterior año.

Tabla 3.5 Número de AGEB por conglomerado demográfico

Año	Jerárquico (Ward)			
	C1	C2	C3	C4
2000	125	188	233	383
2010	145	149	425	583

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Caracterización de unidades ambientales

La caracterización de unidades ambientales tiene el propósito de identificar condiciones físicas de la periferia que permiten diferenciar el deterioro ambiental y las áreas urbanas y rurales. El deterioro ambiental se relacionó a la modificación de la cobertura del suelo y a la vulnerabilidad a eventos de precipitación intensa. La diferenciación de áreas urbanas y rurales consideró las mismas variables pero con mayor peso en la identificación de coberturas relacionadas a la vegetación sana e impermeable, las cuales relacionan áreas de actividad agrícola y urbanas respectivamente.

3.4.1. Indicadores de cobertura de suelo

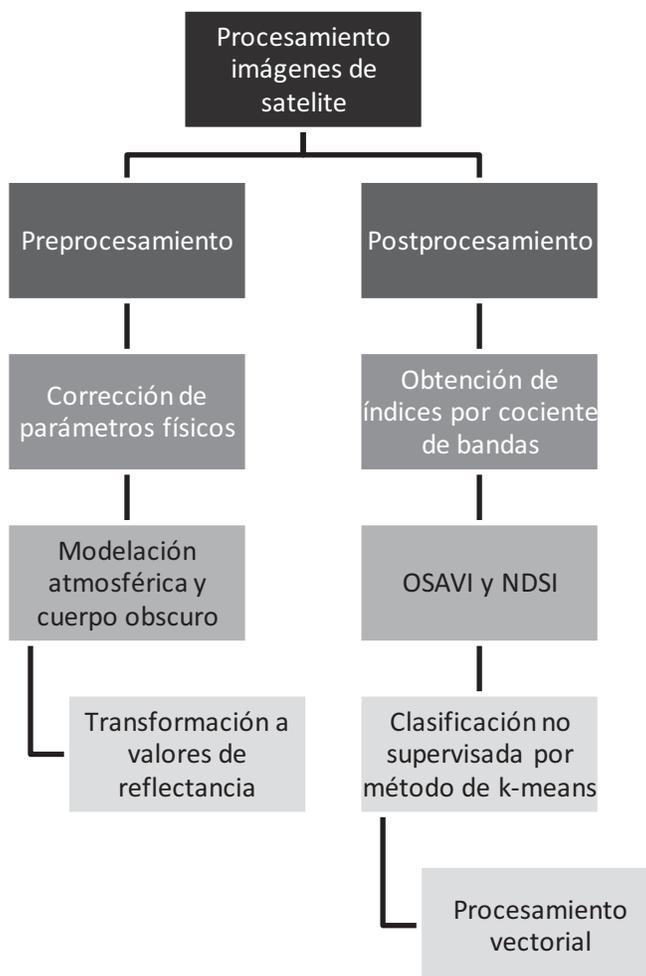
El uso de percepción remota para obtener indicadores ambientales es una tendencia para monitorear el estado ambiental de las áreas urbanas (Deng y Wu 2012). El uso de bandas multiespectrales se utiliza para identificar las firmas espectrales de los objetos distribuidos en el espacio, para después resaltar sus propiedades electromagnéticas mediante simples relaciones entre bandas y de las que se resaltan intensidades de pixel para ciertos objetos de acuerdo a las bandas seleccionadas. Así podemos conocer la distribución de elementos que comparten dicha intensidad y ser clasificados en cierta cobertura de suelo. La diversidad de componentes que se encuentran en la periferia requiere que cada cobertura se analice mediante resoluciones radiométricas condensadas en índices para cada cobertura (Gluch y Ridd 2010). Diferentes índices se han identificado para monitorear el estado de la vegetación y crecimiento de áreas urbanas, entre los que destacan para monitoreo de vegetación el NDVI, SAVI, OSAVI y TDVI; mientras que para monitoreo de construcciones destaca el NDBI y NDSI (Santana, Escobar, y Capote 2010). Se probaron cada uno de estos índices en las imágenes para ver el mejor ajuste, y se corroboró que para vegetación fue Optimized Soil Adjusted Vegetation Index (OSAVI) y para el área urbana el Normalized Difference Snow Index (NDSI).

Se utilizó un mosaico de dos imágenes LANDSAT ETM con resolución de 30 metros para el año 2000, mientras que para el año 2010 se utilizó un mosaico de 6 imágenes SPOT

con resolución de 10 metros. La selección de estas imágenes respondió a la disponibilidad de las mismas y las cuales poseían correcciones geométrica y radiométrica.

El procedimiento general consistió en el pre-procesamiento de las imágenes para eliminar errores y resaltar información mediante correcciones atmosféricas especificadas en la figura 3.4. De esto se obtuvieron productos que fueron transformados a valores de reflectancia para calcular los índices. Posteriormente se realizó un post-procesamiento, donde se calcularon los coeficientes de bandas OSAVI para vegetación y NDSI para suelo y área urbana. Por último se realizó el tratamiento vectorial en ArcGis para obtener las superficies de cada clase, y en donde también se realizaron correcciones en la clase urbana. Lo anterior por ser la clase con mayor problema para su clasificación dada la diversidad de elementos concentrados en las áreas periurbanas.

Figura 3.4 Procedimiento para el tratamiento de imágenes de satélite



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso fue generar clasificaciones no supervisadas para la vegetación, suelo y el área urbana; se apreció un mejor comportamiento utilizando el método k-medias. Para cada imagen y por cada clase se utilizó diferente número de clasificaciones de acuerdo al mejor ajuste. Las clases de vegetación se trabajaron juntas, mientras que el suelo y el área urbana por separado.

El último procedimiento fue la transformación de la información raster a información vectorial, mediante la herramienta raster to polygon de ArcGis. A su vez, se calculó la geometría de los polígonos en metros cuadrados para obtener la superficie de cada clase. El área urbana fue corregida ya que la representatividad de esta clase era muy detallada para la resolución de las imágenes y no permitía que la agrupación de sus píxeles fuese considerada como clase. Esta corrección y la verificación de las clases utilizaron *google earth* para verificar los sitios no reconocidos. También se corrigió la sobre-representación de clases de vegetación sana y matorral, dado que ambas tuvieron un patrón similar pero al ser coberturas diferentes se realizaron recortes y unión de capas para aumentar el detalle de las clasificaciones obtenidas. Por último se recortó la información para cada una de las AGEB que componen la zona de estudio.

3.4.2. Cálculo de eventos de precipitación extrema

Los eventos de lluvia intensa, para el caso de la ZMVM, son la amenaza de tipo hidrometeorológico más preocupante, ya que dichos eventos han aumentado su frecuencia y magnitud de acuerdo a proyecciones, poniendo en riesgo los asentamientos con mayor vulnerabilidad (Magaña 2010). Para entender la variabilidad espacial de la precipitación intensa se utilizó un método de simulación estocástica de enfoque geoestadístico, con la finalidad de obtener realizaciones artificiales de la función aleatoria que reflejen los eventos de precipitación. Se utilizaron las normales diarias del Servicio Meteorológico Nacional con veinte años continuos de datos de 1980 a 2000, las cuales pertenecen a 46 estaciones que cubren los estados de la ZMVM (Estado de México, Morelos, Distrito Federal e Hidalgo). Los datos se agruparon de acuerdo al semáforo de alerta de lluvias que la Unidad Tormenta del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (se basa en grados de afectaciones en vialidades y viviendas) (ver tabla 3.6).

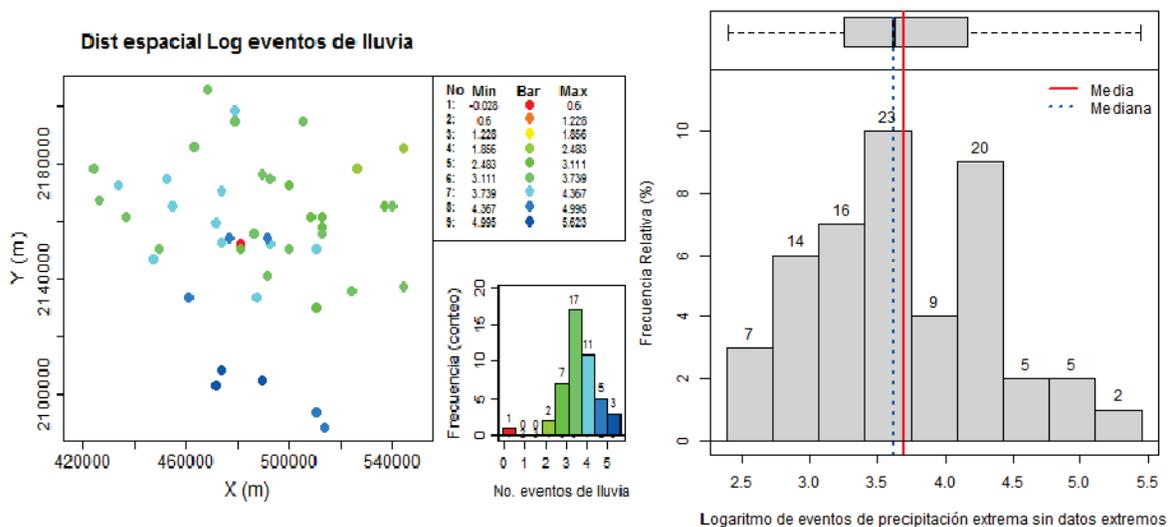
Tabla 3.6 Semáforo de alerta por lluvias

Precipitación en mm	Intensidad
0 a 5	Muy baja/Ligera
6 a 15	Baja/Ligera-Regular
16 a 30	Media/Regular-Fuerte
31 a 50	Alta/Lluvias fuertes a tormentas
> 50	Muy alta/Tormenta intensa o torrencial

Fuente: SACMEX

Para esto se realizó un análisis estructural de los datos (análisis exploratorio, estimación y ajuste del semivariograma experimental) e interpolación (krigeado ordinario). La metodología en geoestadística requiere una distribución espacial no afectada por valores atípicos (alejados de la media y del valor de sus vecinos), homogénea (sin preferencia por alguna zona), una distribución de probabilidad aproximada a la normal (media, mediana, desviación estándar, varianza, curtosis y asimetría), sin tendencia (variograma) y antisopria (semivariograma direccionales) (Diaz-Viera 2002). La identificación de valores atípicos se realizó mediante el histograma de frecuencias y caja de bigotes. Posteriormente se realizaron transformaciones cuadráticas y logarítmicas para tener un mejor ajuste a una distribución normal. Con la transformación logarítmica y eliminación de dos datos extremos se obtuvo un coeficiente de asimetría de 0.2 (comparado con el 2.3 sin realizar ninguna transformación) (ver gráficos 3.3).

Gráfica 3.3 Distribución espacial de valores de eventos de precipitación intensa y el histograma ajustado a logaritmo sin los valores extremos del conjunto de datos

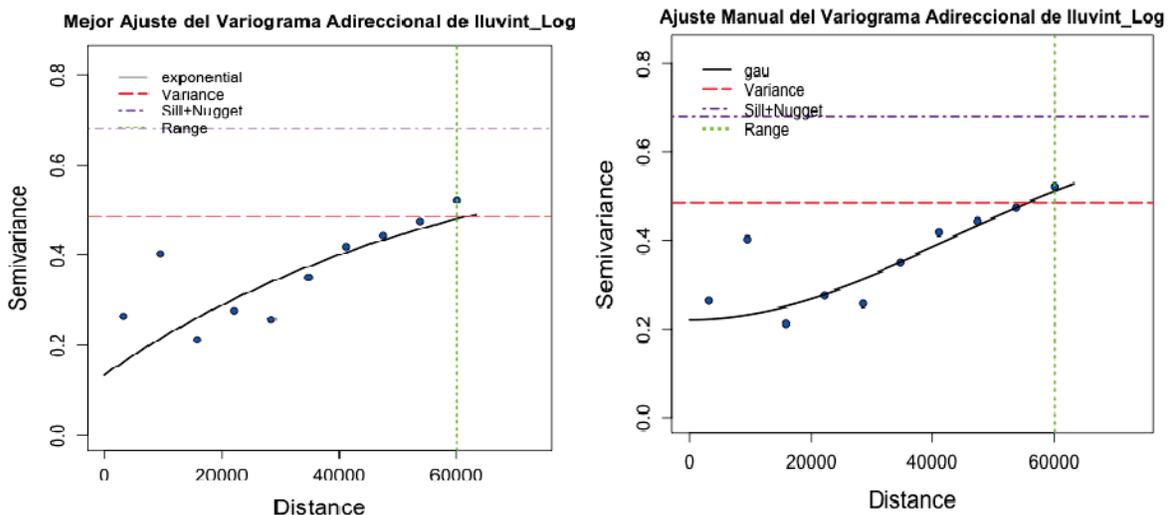


Fuente: Elaboración propia en R.

Posteriormente se aplicó un análisis de regresión lineal para realizar una prueba de hipótesis de normalidad. Se obtuvo en las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Anderson-Darling un nivel de significancia de 0.05, aceptando la hipótesis nula de que los valores observados y los teóricos de la distribución normal se deben al azar. Aunque la homogeneidad viene determinada por la distribución normal de los datos, la cual se verificó con el coeficiente de variación que fue de 0.82 (0.92 sin transformación).

La revisión de tendencia analizó el comportamiento del variograma experimental a través de la tendencia estacionaria. Se observó que la semivarianza de pares de datos tuvieron una baja variación del promedio, mientras que la varianza de los datos en el espacio no presentó tendencia. Así mismo, el número de pares mostró baja fluctuación de los datos en el variograma adireccional con una mejor estimación de superficie con tendencia polinomial de segundo grado. Posteriormente se construyó el semivariograma teórico, considerando el origen, meseta y distancias a la varianza promedio para ajustar el modelo. Se ajustó el modelo de variograma de forma automática y manual para ver la pertinencia del modelo exponencial, esférico o gaussiano (ver gráficas 3.4).

Gráficas 3.4 Modelo teórico de ajuste automático y manual



Fuente: Elaboración propia en R.

Se ha visto que simulaciones secuenciales gaussianas reproducen los primeros momentos de la función aleatoria, aunque los histogramas de los promedios de las simulaciones muestran una pérdida de información en lugares con mayor precipitación

(Herrera 2009). Lo anterior se corroboró al realizar el krigeado ordinario en ArcGis, transformando los datos a logaritmo dado su mejor comportamiento demostrado. Se aplicó el modelo exponencial dado el mejor ajuste de los pares de variables y sus varianzas. Se generó un modelo de error para verificar las estimaciones y se verificó que los errores fueron pequeños en la mayoría del área modelada, y mayor en áreas donde la variable tuvo los valores más altos.

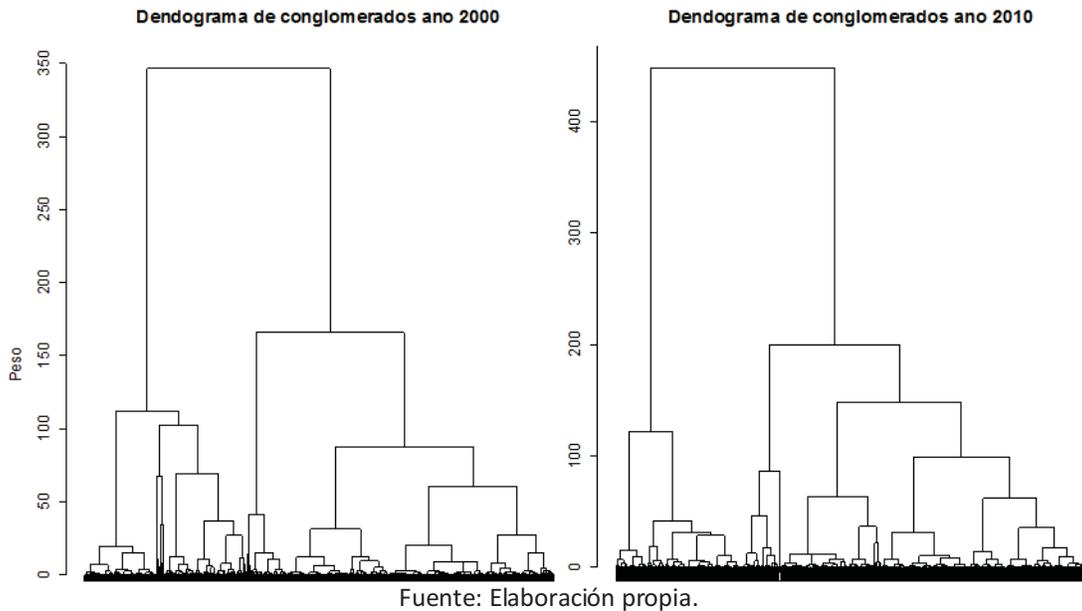
La obtención de valores para cada AGEB de los eventos de lluvia promedio se obtuvo mediante promedios de la capa raster obtenida del krigeado, utilizando estadísticas zonales de las herramientas de análisis espacial de ArcGis. Se excluyeron 15 AGEB del año 2000 dado que no se obtuvieron datos disponibles para esta zona al norte de la ZMVM, mientras que para el caso de las AGEB del año 2010 fueron 21 AGEB por no contener información (ver figura 3.3). En estos casos se generó un promedio de los vecinos más cercanos y en aquellos casos más lejanos se tomó el valor promedio a los píxeles más cercanos.

3.4.3. Análisis de conglomerados para la identificación de unidades ambientales

Al observar que el comportamiento de las variables ambientales es diferencial del comportamiento de las variables del CPyV, se procedió a analizar su agrupamiento para conocer las condiciones ambientales periurbanas. Los índices fueron de interés por aportar la identificación espacial de servicios ambientales que se proveen a través de las áreas verdes, el avance del área urbana y su influencia sobre la vegetación o abandono de tierras agrícolas, así como la vulnerabilidad a eventos extremos de lluvia como un indicador del cambio global a patrones climáticos que devienen de diversos factores antrópicos.

El análisis mostró que en ambos años existen dos grupos generales que se subdividen en tres subgrupos. Es evidente la tendencia a la homogeneidad de las categorías en el 2010 y la diversificación de los grupos más grandes. (ver gráficos 3.7). Sin embargo es posible apreciar cuatro grupos bien diferenciados que parecen tener una mejor distribución de los datos.

Gráfico 3.5 Dendogramas de las variables ambientales en los años 2000 y 2010 utilizando la distancia euclidiana con el método Ward



Para resaltar el comportamiento de las AGEB respecto la diferenciación de los grupos se utilizaron cuatro categorías. Además de que se mantiene una estabilidad de las categorías entre años, se pudieron realizar comparaciones para identificar las tendencias de cambio de las unidades ambientales.

3.5. Conclusión general del Capítulo III

La selección espacial de las AGEB de estudio fue apropiada para resaltar las características del modelo de ciudad dispersa de los territorios periurbanos. Respecto la selección de variables se corroboró la pertinencia de ampliar su número dado el aumento de la complejidad espacial de los territorios. La diversidad de variables que integran la calidad de vida plantearon retos metodológicos para integrar variables ambientales y sociales. Resaltaron las condiciones de homogeneidad de las variables, las cuales a través de la transformación a distancias de umbrales óptimos mejoró el comportamiento de las variables. No siendo así el comportamiento de la variables demográficas y ambientales. Se corroboró la pertinencia y complementariedad de los métodos utilizados para calcular y analizar las tres dimensiones de estudio.

Capítulo IV. Cambios en la calidad de vida periurbana y sus relaciones con la estructura demográfica y condiciones ambientales en el periodo 2000 - 2010

La dinámica espacial-temporal de los territorios periurbanos fue definida con la diferenciación socioespacial de la población mediante niveles de calidad de vida, en relación a subcentros urbanos y áreas rurales. La definición de estas unidades se logró a través del reconocimiento de la degradación ambiental por el cambio de coberturas de vegetación e intensidad de eventos de lluvia intensa en los territorios. Por último se visualizó la estructura demográfica de los territorios para entender el comportamiento del crecimiento poblacional y su relación con la expansión urbana. El análisis de los tres elementos (calidad de vida, unidades ambientales y demográficas) permitió identificar el comportamiento de expansión urbana, integrando la complejidad de factores de los territorios periurbanos y su expresión espacial.

4.1. Comportamiento temporal, principales variables y distribución espacial de los niveles de calidad de vida

El análisis de las dimensiones que componen la calidad de vida se analizó de forma descriptiva para entender el patrón de cambio temporal de las variables. Así se identificaron las variables críticas de acuerdo a su comportamiento temporal que influyen la calidad de vida y la expansión urbana. La estructuración del análisis se divide en tres: análisis de tendencia central de cambio temporal de las variables, análisis exploratorio de las principales variables y la identificación de los niveles de calidad de vida que se desprenden de la agrupación de los factores con las principales variables.

4.1.1. Dinámica temporal de las dimensiones de calidad de vida periurbana

El comportamiento temporal de las variables que componen la calidad de vida muestra el grado en que diferentes dimensiones impactan la calidad de vida. La dimensión de *cualificación y empleo* mostró un patrón contrastante entre el combate del *analfabetismo* y *acceso a la educación*. Por un lado, se aprecia un aumento de *población alfabetizada* entre el 2000 y 2010, mientras que por otro el *acceso a educación nivel media superior y superior* han disminuido y es evidente en el grado promedio de escolaridad (ver

gráfico 4.1). Así un mayor número de niños y adultos acceden a educación básica aunque no es el caso para jóvenes hacia educación media superior y superior. La disminución del *grado promedio de escolaridad* puede estar relacionado a la salida de población con alto nivel de estudios o el deterioro de acceso a mayores niveles de educación. Contrariamente el *empleo* ha aumentado casi cuatro veces, lo que refleja la importancia económica de la periferia urbana. Preocupa la disminución del *grado promedio de escolaridad* y aumento del *empleo* se relacionen con vulnerabilidad del perfil laboral (bajos salarios).

La dimensión de *vivienda* refleja tendencias de densificación y diferencial dotación de servicios básicos. La densificación de los territorios periurbanos se aprecia en el ligero aumento de familias con *vivienda propia*, lo que es positivo dadas las condiciones de *hacinamiento de cuartos* y *vivienda* que decrecen ligeramente. Otro aspecto positivo en la mejora de condiciones de las viviendas es el incremento de la provisión de servicios, equipamiento y bienes internos. Aunque el servicio de *agua* tiende a ser menos acelerado en su dotación, mientras que la adquisición de *televisores* es el preferido para mejorar las condiciones de calidad de vida (relacionadas a ocio) (ver gráfico 4.2).

Gráfico 4.1 Variables de la dimensión “calificación y empleo” 2000-2010

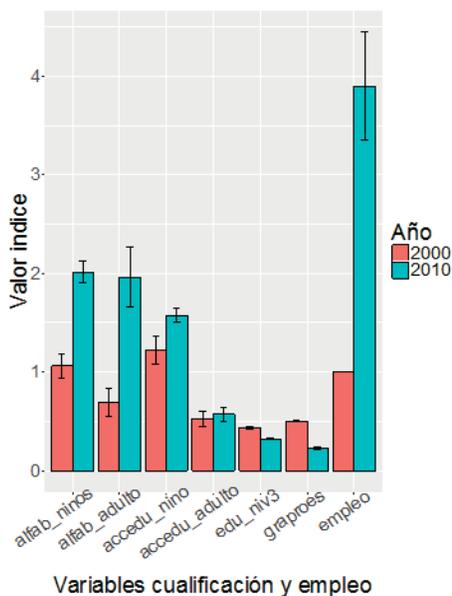
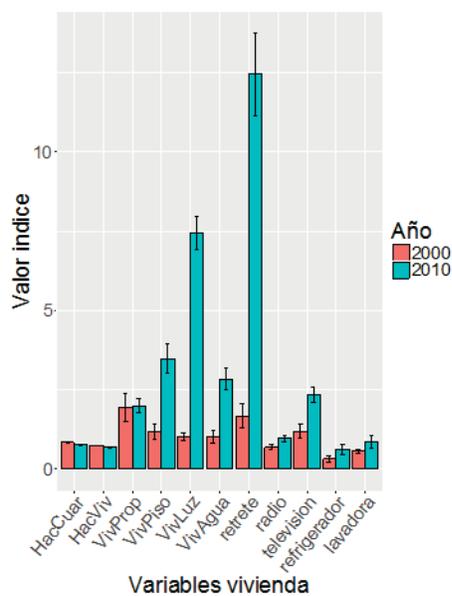


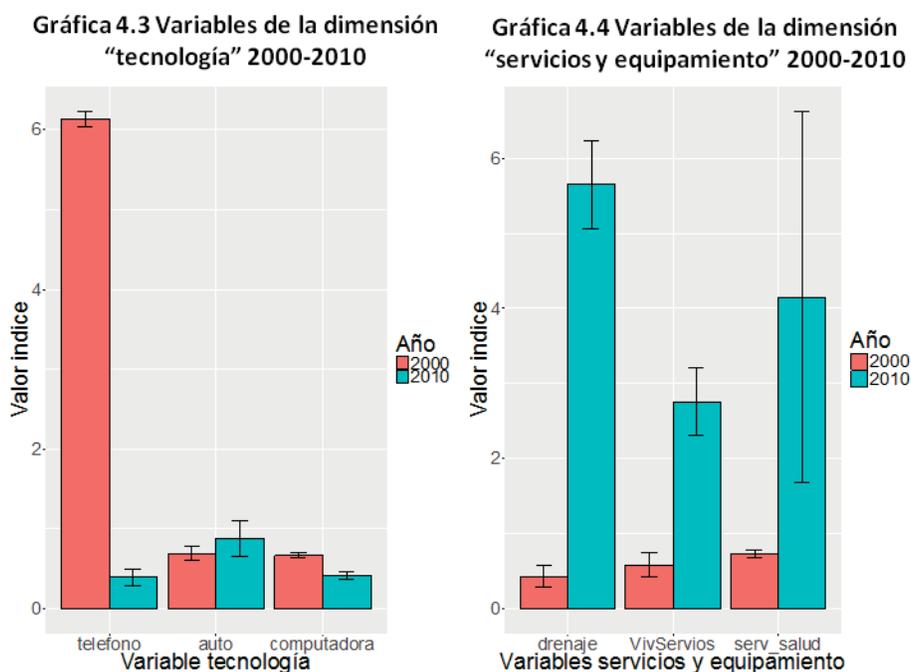
Gráfico 4.2 Variables de la dimensión “vivienda” 2000-2010



Fuente: Elaboración propia en R.

La dimensión de *tecnología* es afectada por el crecimiento poblacional (ver gráfica 4.3). Hay un decremento de acceso tecnológico y lo anterior se relaciona a la imposibilidad de costear su adquisición, reflejando la vulnerabilidad económica de la población. La brecha de acceso a estos bienes influye oportunidades que mejoren condiciones de vida de la población más vulnerable. Un aspecto relevante es el aumento de la motorización de la movilidad, señalando que el crecimiento periurbano está sostenido por la *tecnología*.

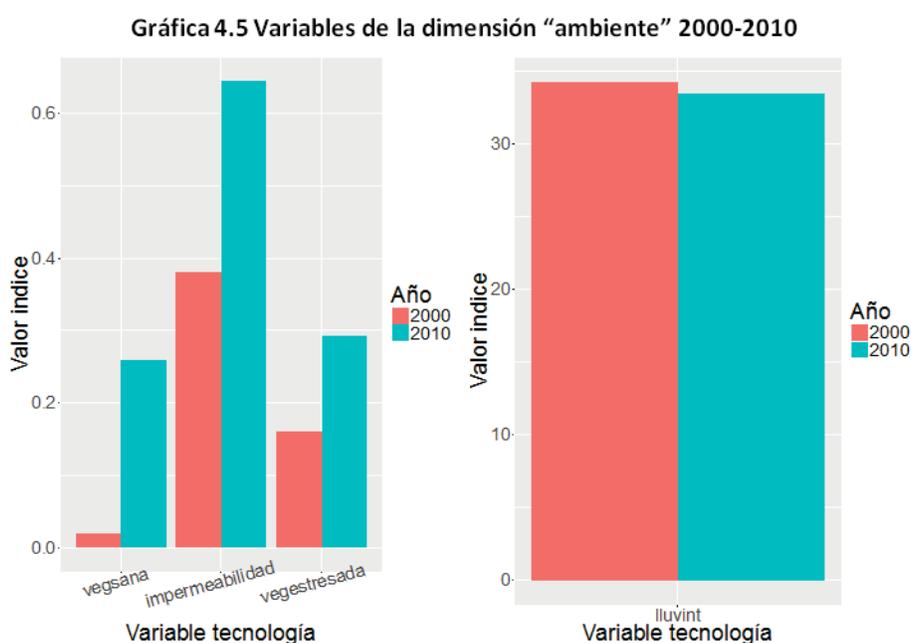
La dimensión de *servicios y equipamiento* en el ámbito local de los territorios se relaciona con la política urbana caracterizada en el capítulo II, apreciado en la predilección hacia la dotación de infraestructura específica como *drenaje* (incluso mayor que servicios básicos) (ver gráfico 4.4). En menor medida, pero con presencia importante se nota el crecimiento de *servicios de salud* a los que la población tiene acceso. El impulso de la dimensión de *servicios y equipamiento* tiene que ver con las políticas de gasto público discutidas en el capítulo II, donde gobierno fomenta obras de infraestructura urbana sin mejorar la condición de servicios.



Fuente: Elaboración propia en R.

Por último y no menos importante, la dimensión de medio *ambiente* muestra cambios interesantes en la composición de las coberturas de las AGEB periurbanas. Se

aprecia un incremento de la *vegetación sana*, lo cual puede ser por la temporalidad de la imagen de referencia o la resolución de la misma. Aunque también se relaciona al crecimiento de la agricultura intensiva (reemplazando la agricultura de temporal). Destaca el crecimiento de *superficies impermeables* y coberturas de *vegetación estresada*. En el caso de la *lluvia* hay un decrecimiento de eventos extremos (ver gráficas 4.5). De esta forma la consolidación periurbana influye cambios ambientales importantes relacionados al avance del área urbana, modificación de actividades productivas y aparente disminución de eventos naturales que vulneran a la población.



Fuente: Elaboración propia en R.

Ambientalmente los resultados coinciden con hallazgos sobre la dinámica de uso de suelo donde se esperaba el aumento de cobertura urbana, recuperación de áreas boscosas y aumento de pastizales. Aunque la tendencia para datos meteorológicos no refleja dicha tendencia respecto otros estudios, para lo cual se profundizara en la caracterización de unidades ambientales.

4.1.2. *Análisis exploratorio estructural-temporal de las variables de calidad de vida periurbana*

El análisis exploratorio de componentes principales permitió identificar que las variables tienen un peso diferenciado en explicar la variabilidad de calidad de vida, así

como un comportamiento temporal distinto. Podemos inferir que existe un aumento de la complejidad en la expresión espacial de las variables y la posible heterogeneidad de las unidades requieren escalas más pequeñas de análisis.

En términos de las variables de la calidad de vida, el mapa de factores para el año 2000 indica cuatro grupos de variables caracterizadas por procesos polarización y heterogeneidad de condiciones: un aumento de hogares con *televisión* disminuye el *alfabetismo de niños*, o si aumenta el acceso a *educación superior* disminuye el acceso a educación de adultos, o donde aumenta la propiedad de *carros* disminuye la posesión de *computadoras* (ver gráfica 4.6). Es evidente las serias limitaciones económicas y condiciones diferenciales de los hogares de equipamiento y bienes de la vivienda:

- Relaciones positivas/negativas (aumenta una y disminuyen las otras): a) *Televisión, alfabetismo niños, acceso educación adultos, viviendas con piso, radio y retrete*. b) *Grado promedio de escolaridad y acceso a educación superior*. c) *Auto, computadora y lavadora*.

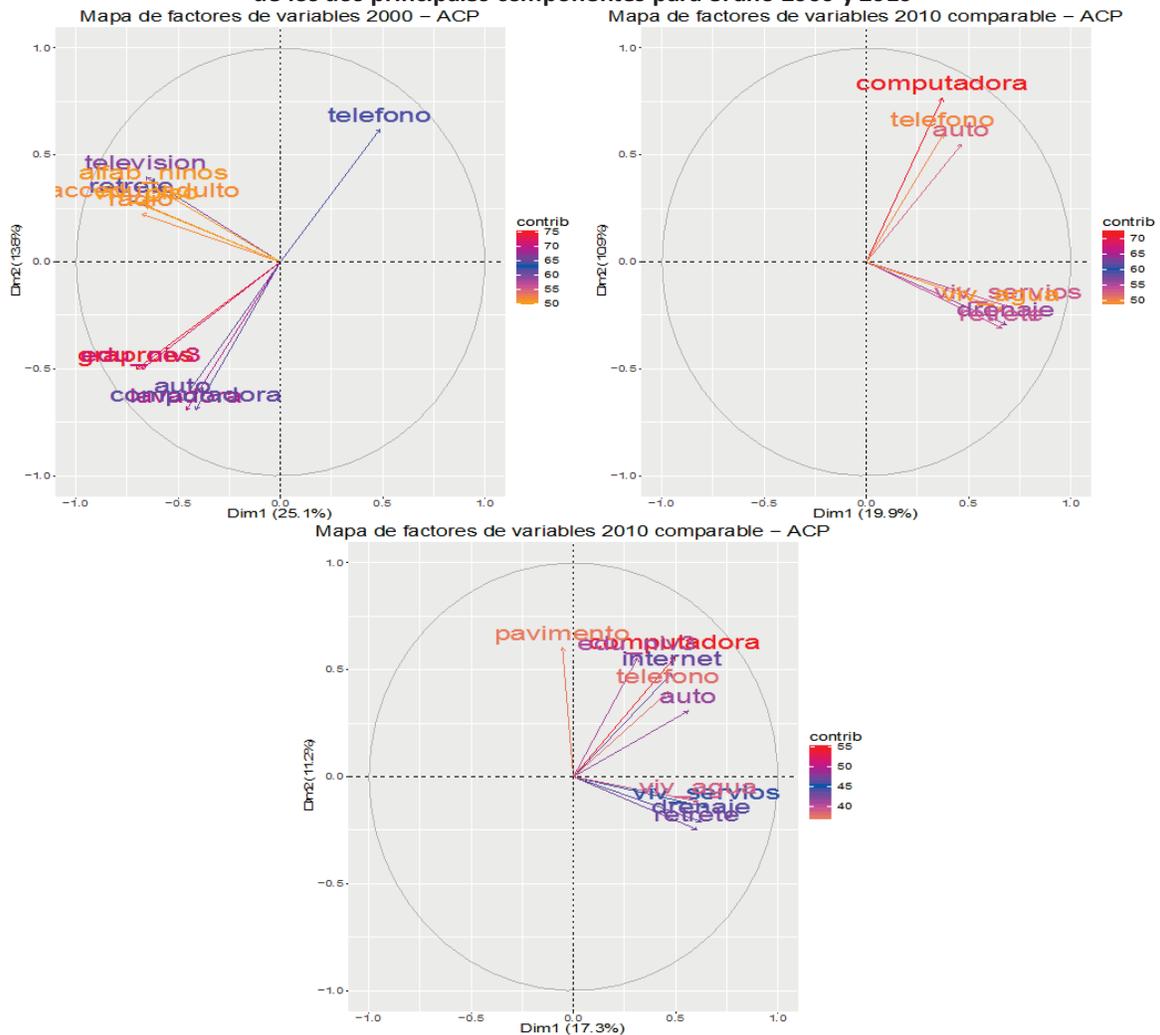
Para la comparación con el año 2010, vemos que hay dos grupos importantes que explican la variación de calidad de vida por dimensiones de *tecnología* y de *servicio y equipamiento*. Sin embargo los patrones las relaciones ahora son menos excluyentes: hay una tendencia a concentrar más tecnología (relaciones positivas), mientras que la dotación de *servicios y equipamiento* es diferencial (relaciones positivas-negativas) (ver gráfico 4.6 comparable). La falta de servicios contrasta con la variable *retrete* al interior de la vivienda, que indica el crecimiento de viviendas en la periferia con diferencial dotación de servicios básicos.

- Relaciones positivas: *Teléfono, computadora y auto*.
- Relaciones positivas/negativas: *Servicios básicos, agua, drenaje, luz y retrete*.

Al analizar las variables de calidad de vida con nuevos indicadores es evidente que la *tecnología* y el *equipamiento* de colonias se incrementan cuando alguna de sus variables se encuentra presente. Preocupa el patrón de *servicios* que no tenga el mismo comportamiento, y en donde la presencia de alguno ejerce una disminución en otro (ver gráficos 4.6 no comparable). De esta forma hay un sostenimiento de la *tecnología* e

infraestructura para elevar la calidad de vida, aunque hay diferencial dotación de *servicios*. La política que impulsó estas condiciones en la primera mitad de la década del 2000 dejó de hacerlo o lo hizo de forma selectiva, aunque las condiciones de crecimiento acelerado pudieron haber planteado retos en la provisión de los mismos.

Gráficos 4.6 Mapa de factores de las principales variables de calidad de vida que contribuyen a la varianza de los dos principales componentes para el año 2000 y 2010

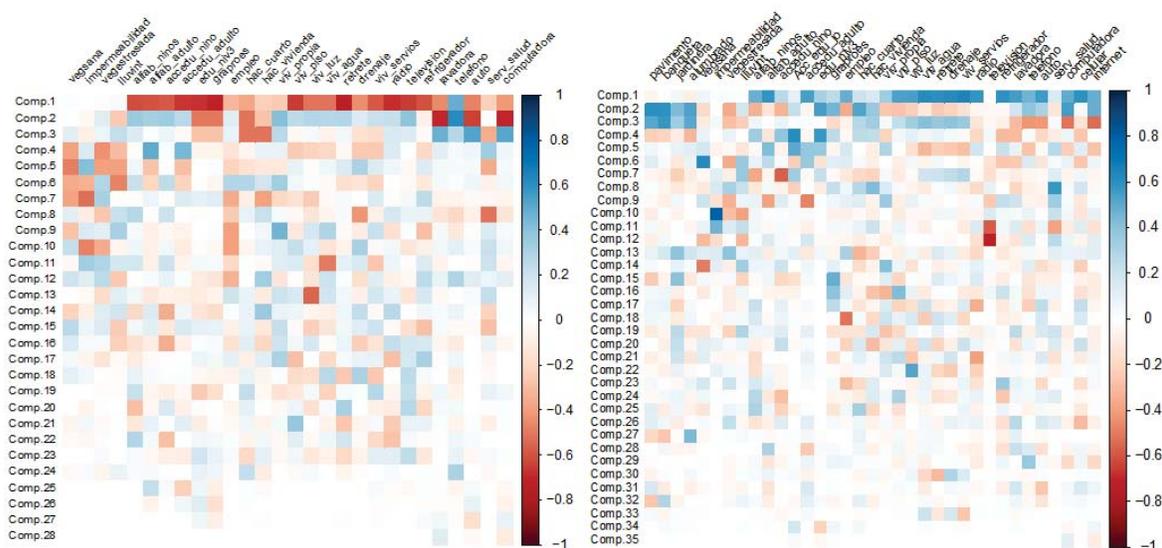


Fuente: Elaboración propia con el programa R.

Para conocer si el número de componentes principales elegidos fue el correcto, así como la importancia de las variables hasta ahora descrita, se graficaron las correlaciones entre los *scores* y las variables. Podemos ver que las variables más importantes se encuentran en los primeros cuatro componentes (ver gráficos 4.7). En el año 2000 las variables se relacionaban a variables muy particulares de manera más intensa, mientras

que para el 2010 se diversifica el número de variables. En los gráficos son evidentes grupos de variables relacionadas a las dimensiones más importantes por año antes señaladas, verificándose el número adecuado de componentes elegidos representa las correlaciones más altas del conjunto de datos.

Gráficos 4.7 Correlación de las variables de calidad de vida con los scores 2000-2010



Fuente: Elaboración propia en R.

Nota: gráfico derecho pertenece al año 2000 y gráfico izquierdo representa el 2010.

Los gráficos de correlación muestran relaciones positivas o negativas de todas las variables, donde a través de los colores más intensos se visualiza su importancia en la calidad de vida (valores más altos). Queda claro el cambio de las correlaciones negativas en el 2000 a positivas en el 2010, representan un patrón deseable ya que la medición de las variables destaca cualidades positivas y donde es deseable su aumento.

4.1.3. Identificación de variables críticas en el periurbano, monitoreo temporal y nuevas dimensiones de calidad de vida

La prueba de hipótesis del análisis factorial determinó que los cuatro factores seleccionados para analizar la calidad de vida del año 2000 y 2010 son suficientes⁴¹. Se aprecia un ajuste de la proporción de varianza en cada factor por la rotación de los ejes, y se corrió el análisis con las variables más importantes (ver tabla 4.1).

⁴¹ Con un nivel de significancia de 1.51e-231 y 0 respectivamente para ambos años, 1845.51 y 2548.92 sobre 272 grados de libertad.

Para el año 2000 las variables más importantes que integran la calidad de vida, de acuerdo a las cargas o varianza de cada factor, son catorce. En orden de importancia las variables tienen que ver con *tecnología, vivienda, cualificación y empleo*. Es evidente que en el año 2000 la *tecnología* tuvo un papel fundamental en la conformación periurbana en su importancia de la movilidad y comunicación. A su vez se aprecia que se continúa mejorando la *vivienda* mediante adquisición de bienes básicos y bienes que brindan oportunidades de ocio. Y en última prioridad es el impulso de la *educación* con casi todas las variables, siendo positivo para mejorar las condiciones de la periferia (ver tabla 4.1).

El análisis factorial mediante el reconocimiento de las variables más importantes consiguió mejorar la modelación de calidad de vida del 45% al 74%. Incluso las variables más importantes se encuentran hasta el tercer factor con más del 60% (ver tabla 4.1).

Tabla 4.1 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para las variables de calidad de vida del año 2000

Importancia de factores con todas las variables									
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		
Cargas SS	5.27		3.003		2.898		1.568		
Proporción de varianza	0.188		0.107		0.103		0.056		
Varianza acumulada	0.188		0.295		0.399		0.455		
Cargas más importantes									
	Factor1		Factor2		Factor3		Factor4		
computado	0.96	alfab_ninos	0.7	graproes	0.88	alfab_adulto	0.84		
lavadora	0.95	viv_piso	0.71	edu_niv3	0.83	accedu_adult	0.75		
auto	0.92	retrete	0.75	telefono	-0.72				
		television	0.72	hac_cuarto	0.61				
		radio	0.66						
Importancia de factores con las principales variables									
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		
Cargas SS	2.859		2.749		2.423		1.692		
Proporción de varianza	0.22		0.211		0.186		0.13		
Varianza acumulada	0.22		0.431		0.618		0.748		

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa R.

Nota: Revisar la clave anterior con su nombre completo de cada variable en Anexos.

Al comparar las mismas variables para el año 2010 podemos apreciar que las variables más importantes (en orden de importancia) se relacionan con la dimensión de *servicios y equipamiento, tecnología, vivienda (bienes materiales) y educación*. Estos

indicadores muestran que la periferia ha tenido un crecimiento muy importante que diferencia a su población por la provisión de *servicios y equipamiento*. El crecimiento es tal que estos *servicios* son más importantes que la *tecnología*. Lo anterior se refuerza por la bienes de vivienda relacionados a familias nuevas. También es destacable que las variables de *educación* se explican ahora por el acceso a educación de la población adulta (ver tabla 4.2).

El análisis mostró que para este año se redujo el número de variables que explican la calidad de vida a once (ver tabla 4.2). Lo mismo sucede con la proporción de varianza, donde se aprecian una tendiente pérdida de explicación con las mismas variables utilizadas para el 2010, lo que muestra el aumento de la complejidad de los territorios y las relaciones con otras variables que no se incluyen en un estudio comparativo con las mismas variables.

Tabla 4.2 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para las variables de calidad de vida comparables para el año 2010

Importancia de factores con todas las variables									
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		
Cargas SS	3.575		2.263		2.256		1.658		
Proporción de varianza	0.128		0.081		0.081		0.059		
Varianza acumulada	0.128		0.209		0.289		0.348		
Cargas más importantes									
	Factor1		Factor2		Factor3		Factor4		
viv_servios	0.81		computadora	0.82	lavadora	0.76	alfab_adulto	0.78	
viv_agua	0.8		telefono	0.65	refrigerador	0.61	accedu_adulto	0.75	
drenaje	0.77				auto	0.6			
retrete	0.71								
Importancia de factores con las principales variables									
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		
Cargas SS	2.528		1.807		1.512		1.424		
Proporción de varianza	0.23		0.164		0.137		0.129		
Varianza acumulada	0.23		0.394		0.532		0.661		

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa R.

Nota: Revisar la clave anterior con su nombre completo de cada variable en Anexos.

Los resultados del análisis factorial para el año 2010 con todas las variables mostraron que cuatro factores son suficientes⁴². Del análisis se desprende una mejor definición de las variables por orden de importancia: dimensión de *servicios y equipamiento, vivienda, tecnología, de nuevo servicios y equipamiento*, así como *cualificación y empleo*. Resaltan *servicios* relacionados al interior de la vivienda y el *retrete* como variable de crecimiento urbano. Se aprecian de mejor forma las variables de *tecnología* en segundo orden que sostienen la consolidación metropolitana periurbana, aunque también hay variables de equipamiento urbano que juegan en tercer orden de importancia la mejora de la calidad de vida. También se evidencia que los adultos no diferencian los territorios por su acceso a educación, son los jóvenes, y mientras más alto sea su nivel educativo son fuentes de mejora de la calidad de vida (ver tabla 4.3).

Tabla 4.3 Análisis factorial de cuatro factores utilizando el método de máxima verosimilitud para todas las variables de calidad de vida del año 2010

Importancia de factores con todas las variables								
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4	
Cargas SS	4.811		3.495		2.994		1.765	
Proporción de varianza	0.137		0.1		0.086		0.05	
Varianza acumulada	0.137		0.237		0.323		0.373	
Cargas más importantes								
	Factor1		Factor2		Factor3		Factor4	
drenaje	0.75	computador	0.99	banqueta	0.85	edu_niv3	0.9	
viv_servios	0.75	internet	0.95	pavimento	0.81	Accedu_jo	0.87	
viv_agua	0.72	telefono	0.72	alumbrad	0.75			
retrete	0.72							
viv_luz	0.62							
Importancia de factores con las principales variables								
	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4	
Cargas SS	2.864		2.508		2.06		1.651	
Proporción de varianza	0.22		0.193		0.158		0.127	
Varianza acumulada	0.22		0.413		0.572		0.699	

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa R.

Nota: Revisar la clave anterior con su nombre completo de cada variable en Anexos.

⁴² Con un p-value de 0, una chi-cuadrada de 5510.33 sobre 461 grados de libertad.

La varianza acumulada se ajustó al 37% y las variables con mayor aporte fueron trece, donde se aprecian algunas con mayores cargas comparadas que el año 2000 (ver tabla 4.4). Al correr el análisis podemos observar que mejora ligeramente la varianza de las variables seleccionadas en el análisis factorial, de 67% a 70% respecto la comparación entre el 2010 utilizando las variables comparadas y las nuevas variables. De esta forma es destacable que nuevas variables de calidad de vida determinan temporalmente el bienestar de la población y se requiere monitorear su cambio para incorporar nuevas.

4.1.4. Análisis espacio-temporal de la calidad de vida periurbana

El nivel de calidad de vida se obtuvo por las principales variables identificadas por las cargas más altas y su aportación para explicar la variación de cada factor. Así se identificó el valor promedio de las cuatro aglomeraciones para asignar su nivel de vida correspondiente. Se encontró que las *viviendas con lavadora, computadora, automóvil y el grado promedio de escolaridad* de la población determinan la escala en el año 2000 (ver tabla 4.4). Otras variables tienen un valor mucho más alto respecto las principales variables, sin embargo la escala varía en función de la variación. Se corroboró que utilizando las principales variables se logra identificar el patrón que explica los niveles de calidad de vida. En los casos en donde no se cumple el criterio, se refuerza por la coherencia encontrada en el patrón de diferenciación expresada (ver mapas).

Tabla 4.4 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables de los factores del año 2000

Nivel de calidad de vida	Factor 1			Factor 2				Factor 3				Factor 4		
	Media de computadora	Media de lavadora	Media de auto	Media de alfab_ninos	Promedio de viv_piso	Media de retrete	Media de radio	Media de television	Media de graproes	Media de edu_niv3	Media de telefono	Media de hac_cuarto	Media de alfab_adulto	Media de accedu_adulto
Muy baja(2)	0.60	0.36	0.48	0.50	0.15	0.27	0.39	0.26	0.43	0.36	7.09	0.80	0.16	0.19
Baja (1)	0.63	0.49	0.55	0.69	0.42	0.48	0.54	0.48	0.52	0.44	5.64	0.88	0.30	0.34
Alta (4)	0.60	0.63	0.74	5.11	6.38	15.16	3.36	10.75	0.51	0.43	6.55	0.80	12.05	6.13
Muy alta (3)	1.06	1.45	1.93	3.29	6.05	7.50	1.61	4.58	0.68	0.65	4.59	0.90	1.19	1.02

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los colores de semáforo indican los niveles de calidad de vida basados en las variables con las cargas más altas en todos los factores.

Para el caso del 2010 vemos cargas muy heterogéneas que dificultan asignar las claves dado que hay pocos patrones entre las variables. Sin embargo, el uso de variables críticas permitió diferenciar las unidades. Las variables más importantes para la diferenciación socioespacial en el 2010 son *viviendas con todos los servicios, con agua potable al interior de la vivienda y con computadora* (ver tabla 4.5). De esta forma se pudo diferenciar el patrón que comparten los grupos y el criterio que guió el análisis de conglomerados para clasificar las AGEB urbanas. Así mismo es posible identificar la temporalidad en la satisfacción de dichas necesidades y sus relaciones con las políticas aplicadas en territorios específicos que explican los patrones espaciales.

Tabla 4.5 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables en los factores del año 2010 comparable

Nivel de calidad de vida	Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4				
	Media de viv_servios	Media de viv_agua	Media de drenaje	Media de retrete	Media de computadora	Media de telefono	Media de lavadora	Media de refrigerador	Media de auto	Media de alfabetado	Media de acceso_educado
Muy baja (1)	0.62	0.85	1.86	4.61	0.35	0.26	0.50	0.23	0.52	0.68	0.31
Baja (3)	3.26	3.39	11.62	32.55	0.33	0.23	6.49	5.07	3.34	23.38	4.41
Alta (2)	3.19	9.25	20.70	44.94	1.09	1.30	1.77	1.01	2.42	1.53	0.58
Muy alta (4)	38.00	23.00	34.00	61.96	0.42	1.00	0.76	3.16	1.75	7.54	1.98

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los colores de semáforo indican los niveles de calidad de vida basados en las variables con las cargas más altas en todos los factores.

La diferenciación utilizando todas las variables para el año 2010 fue más difícil ya que no queda claro el patrón entre variables. Utilizando el mismo criterio de las principales variables fueron *viviendas con todos los servicios, con computadoras*, AGEB que tienen en todas sus manzanas *banquetas y acceso a educación media y superior* (ver tabla 4.6). El patrón en algunas variables coincidió con altos valores de otras variables, lo que puede evidenciar la intensificación de diferencias entre diferentes estratos de población de la periferia.

Tabla 4.6 Nivel de calidad de vida a través del promedio de las principales variables en los factores del año 2010 no comparable

Nivel de calidad de vida	Factor 1			Factor 2			Factor 3			Factor 4			
	Media de drenaje	Media de viv_servios	Media de viv_agua	Media de retrete	Media de viv_luz	Media de computadora	Media de internet	Media de telefono	Media de banqueta	Media de pavimento	Media de alumbrado	Media de edu_niv3	Media de Acc_edu_jov
Muy baja (2)	1.10	0.29	0.43	4.31	4.87	0.31	0.36	0.22	4.89	14.35	20.69	0.27	0.51
Baja (1)	4.72	1.56	2.50	9.68	6.43	0.39	0.42	0.31	48.06	59.01	57.02	0.36	0.58
Alta (4)	34.00	38.00	23.00	62.14	25.00	0.41	0.41	0.96	19.16	25.30	24.52	0.34	0.56
Muy alta (3)	17.35	2.33	6.51	36.38	14.51	1.01	1.25	1.17	10.93	13.80	18.16	0.48	0.80

Fuente: Elaboración propia.

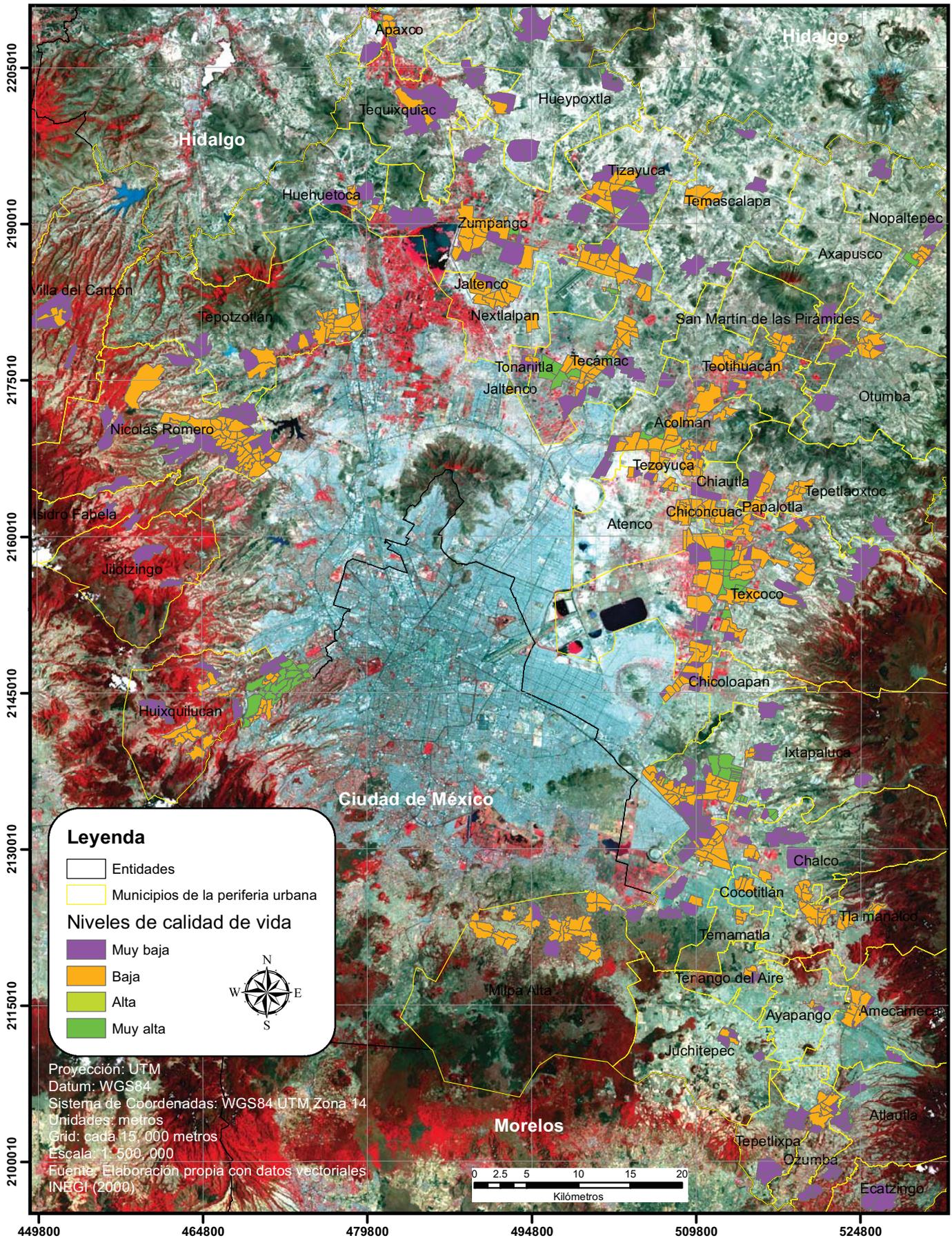
Nota: Los colores de semáforo indican los niveles de calidad de vida basados en las variables con las cargas más altas en todos los factores.

El reconocimiento de las variables más importantes de calidad de vida reflejó que estas no son las mismas en el tiempo. Mientras que para entender su dinámica espacial parece que su expresión está relacionada con una dualidad rural-urbana (es mayor en áreas urbanas y menor en rurales). Para el año 2000 la dominancia es una calidad de vida baja y muy baja. Islas de muy alta calidad de vida se asocian a claras centralidades (Huixquilucan, Tecámac, Texcoco e Ixtapaluca), las cuales también presentan una combinación espacial con otros niveles. Además hay intersticios (AGEB muy pequeñas) con muy alta calidad de vida insertadas en zonas con baja y muy baja calidad de vida, evidenciando la escala de patrones de segregación. Morfológicamente podemos ubicar una corona alrededor del área central de la ciudad de forma concentrada con baja calidad de vida. Las islas de calidad de vida alta se encuentran fuertemente concentrados, reproduciendo archipiélagos con una estructura centro-periferia del nivel de vida. La expresión de las peores condiciones de vida se encuentra de forma concentrada alrededor de centralidades), así como dispersa (en las zonas más apartadas de la periferia y separadas entre sí) (ver mapa 4.1).

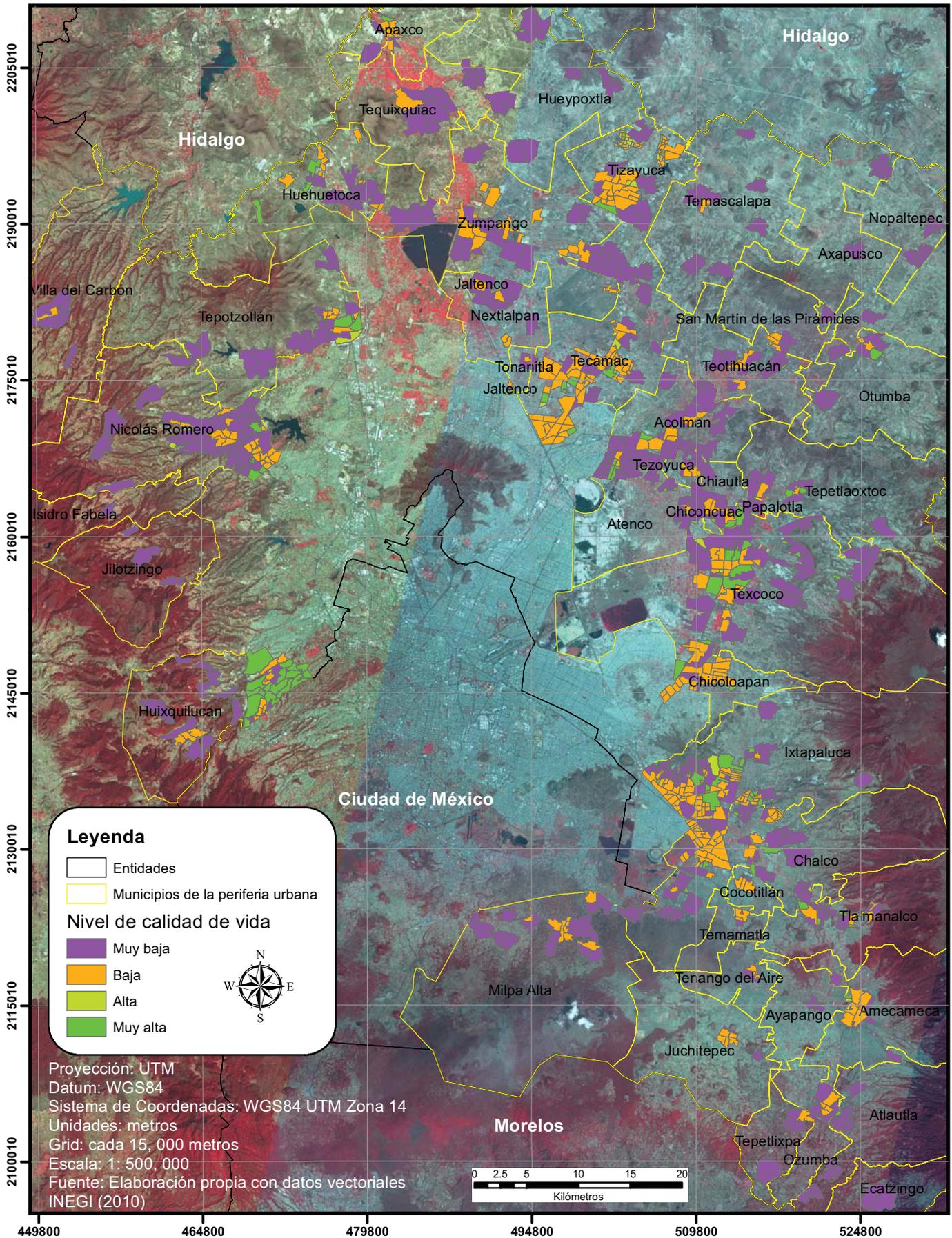
Para el año 2010 la calidad de vida fue poco clara utilizando los conglomerados de variables comparables con el año anterior, ya que toda la periferia tiene muy mala calidad de vida. Al usar los conglomerados con todas las variables fue posible identificar una mejor diferenciación socioespacial. Se aprecia un deterioro de la calidad de vida que afecta la corona señalada e islas de muy alta calidad de vida. Estas últimas se ven

fuertemente deterioradas y surgen nuevas islas en Tepotzotlán, Nicolás Romero y Tlalmanalco. AGEB de muy alta, alta y baja calidad de vida adquieren patrones espaciales que aumentan su concentración, a un modo de protección por la concentración y dispersión de áreas con muy mala calidad de vida en toda la metrópoli. Pocas áreas logran elevar su calidad de vida respecto el año anterior, consolidando una corona y flagelos de poblaciones con mala calidad de vida. Se aprecia el crecimiento de centralidades como Ixtapaluca, Chicoloapan, Texcoco-Chinconcuac-Tezoyuca, Tecámac, Tizayuca, Zumpango, Tequixquiac, Jaltenco, Huehuetoca, Tepotzotlán, Nicolás Romero y Huixquilucan (ver mapa 4.2) bajo un modelo de mala calidad de vida que guía la consolidación metropolitana.

Mapa 4.1 Calidad de vida en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000



Mapa 4.2 Calidad de vida en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010



4.2. Análisis de las condiciones ambientales en los territorios periurbanos

La construcción de conglomerados ambientales utilizó índices de cinco coberturas obtenidas de las imágenes de satélite (ver mapas anexos 5.1 y 5.2). Las coberturas y datos meteorológicos presentaron patrones distintos espacialmente, ya que se presentó una generalización hacia ciertas AGEB que no tienen las mismas características de la mayoría del conglomerado dado. Sin embargo, dichas generalizaciones permitieron identificar la influencia que tiene una unidad ambiental (o conglomerado) sobre los territorios, visualizando así posibles tendencias. En base al valor promedio de los conglomerados fue posible identificar las siguientes unidades ambientales que se describen por año para visualizar su dinámica temporal.

La distribución de las observaciones muestra que el primer conglomerado tiene un patrón preocupante. Representa las áreas más urbanizadas creciendo sobre áreas de valor ecológico (generalmente agrícola), en donde se concentra la mayor cantidad de vegetación vigorosa. Además se encuentran sobre zonas en donde existen los mayores eventos de *lluvia intensa* de toda la periferia. Este factor impulsa la presencia de *vegetación vigorosa* y con ello la *vegetación estresada* no sea tan significativa. El conglomerado 2 representa áreas rurales de densidad media con condiciones de aridez dada la poca presencia de *vegetación vigorosa*, aunque la cantidad de eventos extremos de lluvia pueden ser un factor de estabilidad para estas zonas, apreciadas en la baja presencia de *vegetación estresada*. El conglomerado 3 mantiene condiciones de humedad más favorables que la anterior aunque los eventos de *lluvia extrema* son menores, relacionado a condiciones geomorfológicas. Se le asigna su identificador como zonas rurales de densidad baja dada la menor representación de *superficie impermeable*. El último conglomerado representa las áreas que han sido urbanizadas y sin dotación de vegetación o que han crecido rápidamente sobre zonas áridas (ver tabla 4.7).

Tabla 4.7 Unidades ambientales periurbanas en el año 2000

Conglomerado	vegsana	impermeabilidad	vegetresada	lluvint	No AGEB
Aldeas verdes (1)	0.65	6.62	0.38	61.52	179
Rural densidad media (2)	0.04	0.94	0.16	48.68	144
Rural densidad baja (3)	0.10	0.11	0.78	25.67	79
Urbanización acelerada (4)	0.07	2.17	0.13	28.71	527

Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2010 observamos una modificación de la distribución de las coberturas, en donde el conglomerado 1 continúa representando las aldeas verdes pero con tendencia a la densificación dada la menor representación de *áreas verdes sanas*. Es cierto que disminuye el *área impermeable* pero esto también se debe al mejoramiento de la resolución de la imagen. El conglomerado 2 representa áreas con alta *superficie impermeable*, sin embargo la amplia cobertura de vegetación sana hace de estos territorios estén relacionados a zonas rurales. Este mismo criterio aplicaría al conglomerado 3 de forma inversa, el cual presenta la menor cantidad de *vegetación sana* y la mayor cobertura de *superficies impermeables* que le dan su carácter urbano. El conglomerado 4 mantiene la mayor cantidad de *vegetación sana* y está asociado a áreas rurales de media densidad por sus valores más altos de *cobertura impermeable* respecto el año 2000. Es preocupante que respecto el año anterior se aprecie un aumento muy importante de los eventos de *lluvia extrema* en todas las áreas y con predominancia en zonas urbanas (ver tabla 4.8).

Tabla 4.8 Unidades ambientales periurbanas en el año 2010

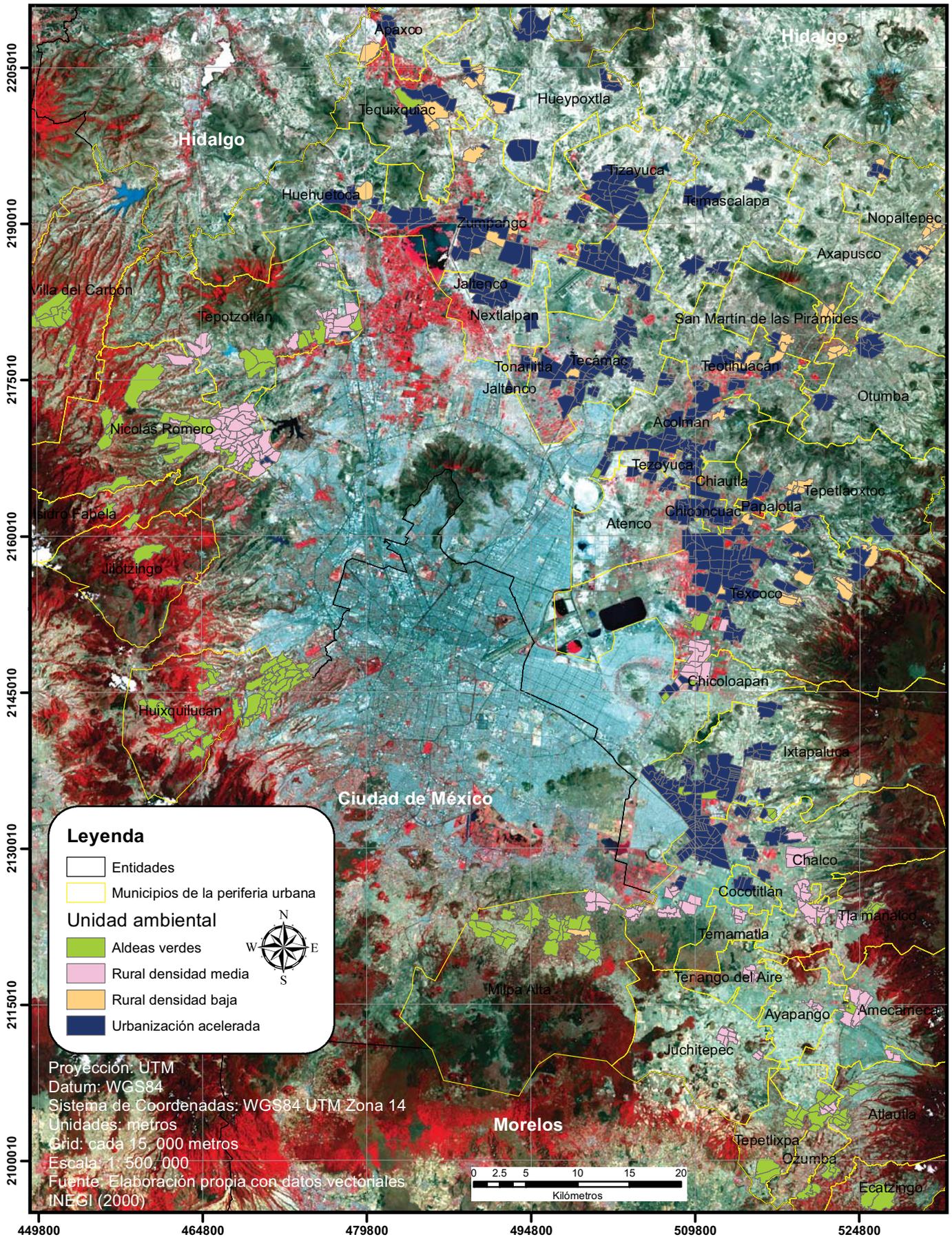
Conglomerados	vegsana	impermeable	vegetresada	lluvint	No AGEB
Aldeas verdes (1)	0.53	1.01	0.32	56.53	353
Rural densidad alta (2)	0.51	6.75	1.09	33.08	108
Urbanización acelerada (3)	0.26	8.54	0.23	32.61	577
Rural densidad media (4)	0.94	0.52	0.37	23.14	284

Fuente: Elaboración propia.

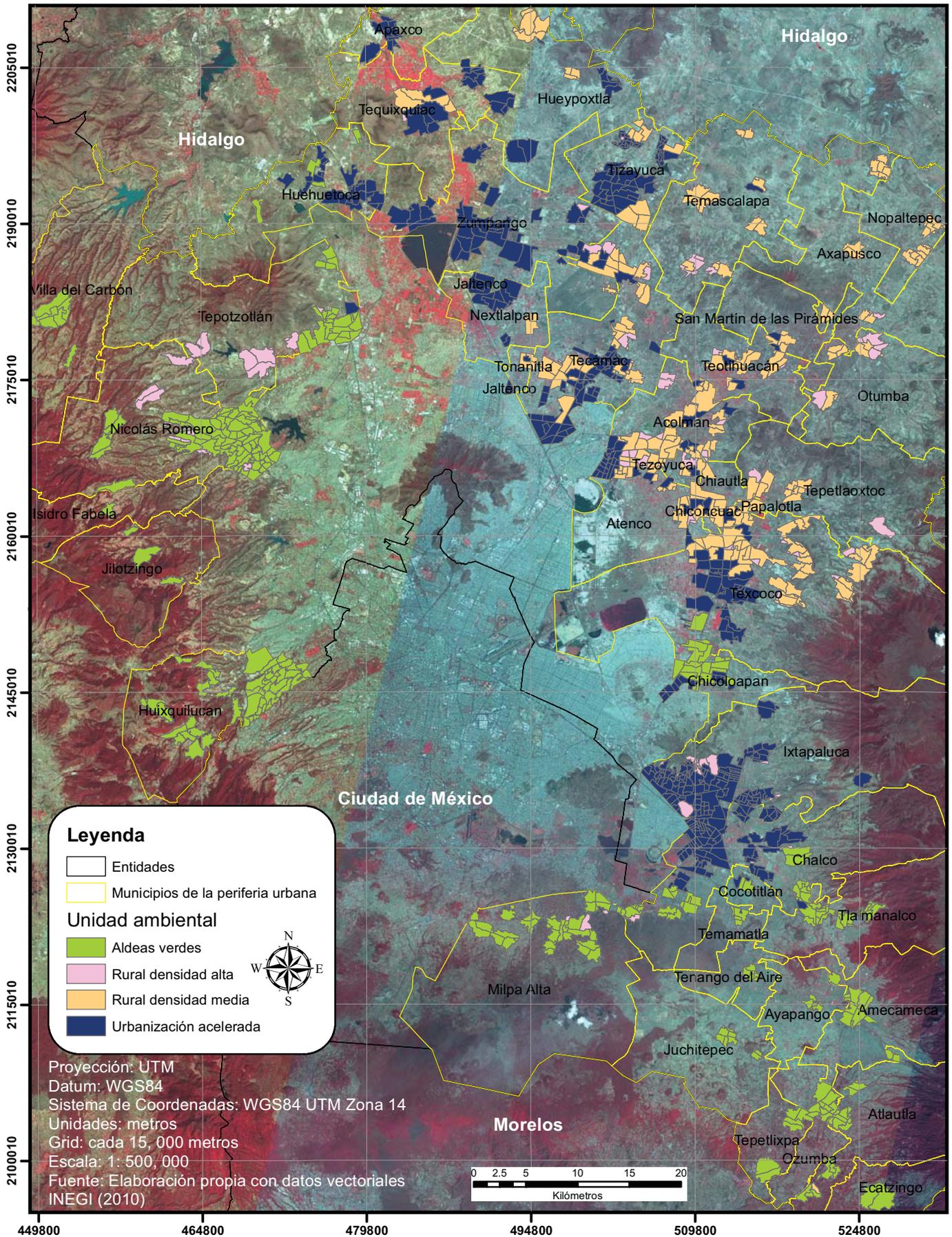
Lamentablemente la resolución de las imágenes de satélite dificultan realizar una comparación, aunque se destacan dos importantes tendencias de ondas expansivas urbanas hacia la zona norte, nororiente y oriente de la metrópoli. Las islas de crecimiento urbano se restringen hacia Ixtapaluca, Texcoco, Tecámac, Nextlalpan, Zumpango, Tizayuca, Tequixquiac y Huehuetoca (ver mapa 4.3). Es apreciable la redefinición de las coberturas de aldeas verdes, lo que resalta el papel de áreas agrícolas y vegetación natural que se encuentran en el periurbano y su función como proveedores de servicios ambientales (ver mapa 4.4). Su distribución espacial se orienta sobre sierras occidentales de la cuenca y al sur y suroriente de la ciudad, relacionados al patrón de lluvias de la cuenca por el efecto orográfico. El aumento de la resolución identifica un aumento de aldeas verdes sobre zonas carentes de vegetación, por lo que habrá que considerar la temporalidad y resolución de las imágenes para hacer comparables las mediciones. Además de explorar otros métodos para identificar detalladamente las unidades ambientales. Uno de los retos es relacionar el comportamiento de las variables ambientales con variables sociales. Incluso entre variables ambientales existen diferentes comportamientos de los datos ya que se observó que la agrupación del análisis de conglomerados respondió al patrón de lluvias más que al valor de la diversidad de coberturas, sin tener mucha relación entre sí la distribución espacial y estadística de los fenómenos que explican los cambios periurbanos.

Cabe destacar que el análisis permitió identificar la pérdida de áreas verdes de alto valor por servicios ambientales críticos para el valle, así como cambios en los patrones de lluvia que intensifican los eventos extremos. La relación entre estos fenómenos es de vital importancia para reconocer que las modificaciones ambientales impulsadas por la expansión periférica están elevando la vulnerabilidad de la población a efectos adversos por la contaminación y alteración de ecosistemas.

Mapa 4.3 Conclomerados ambientales en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000



Mapa 4.4 Conglomerados ambientales en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010



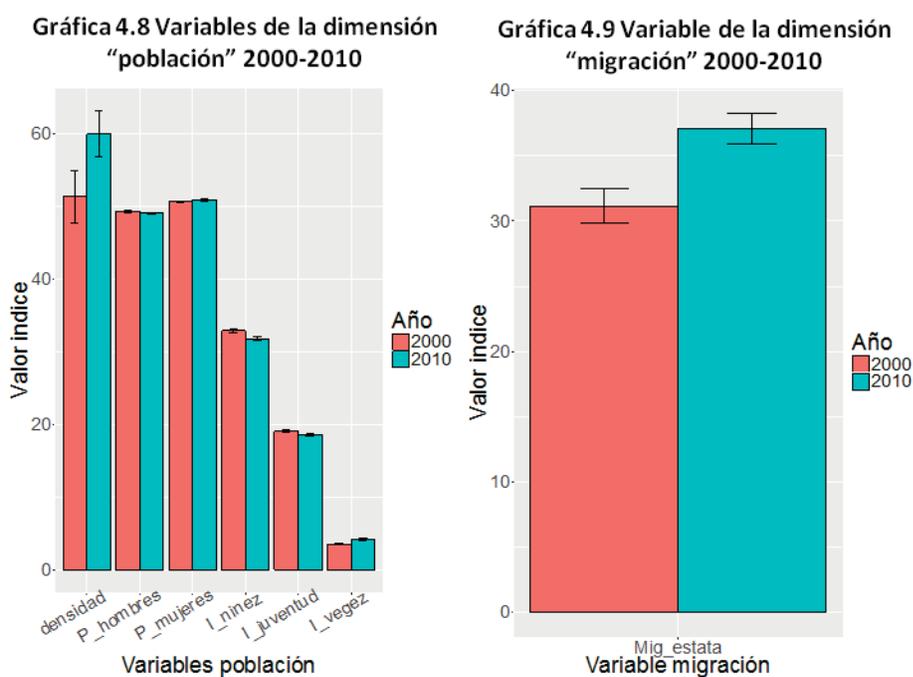
4.3. Principales variables, dinámica temporal-espacial y tendencias demográficas de los territorios periurbanos

Los cambios demográficos en las áreas periurbanas permitieron reconocer las estructuras base de densificación y crecimiento rural y urbano que conforman la consolidación metropolitana. Su reconocimiento también evidenció la necesidad de incorporar en el debate enfoques ya mencionados de estudios latinoamericanos sobre cuestiones de género, grupos vulnerables, políticas de suelo, entre otras. De acuerdo a los resultados obtenidos, es evidente la transformación de espacios rurales tendientes a la densificación, la importancia de la migración y tendencias de crecimiento natural, el crecimiento de las mujeres y su papel en la estructuración de hogares, sí como la importancia de población joven para continuar el crecimiento poblacional. Como tendencia general se aprecia la desaceleración de crecimiento poblacional de la periferia y estructuras demográficas maduras relacionadas a centros de subcentros.

4.3.1. Comportamiento de las dimensiones de la estructura demográfica del periurbano metropolitano

La estructura poblacional de los territorios periurbanos tiene una clara tendencia a lo mostrado en otros estudios. Se aprecia un aumento de la *densidad poblacional*, coincidiendo con lo señalado en las variables de calidad de vida. La composición de sexos también señala un ligero aumento que influencia la conformación de periferias compuestas por mujeres dados los patrones de emigración de los hombres hacia mejores zonas de oportunidad. Sin embargo, el efecto de la onda expansiva de crecimiento poblacional y su tendencia se verifica con la ligera reducción de la *población de niños y jóvenes*, así como el aumento poblacional de la *tercera edad*. Aunque las tasas de crecimiento señalan que la periferia es el único espacio que se encuentra bajo procesos de crecimiento poblacional, los resultados de la estructura de edades mencionados señalan que esta tendencia esta próxima a romperse (ver gráfico 4.8). De esta forma se muestra la conformación vulnerable de la estructura de edades de la periferia y su impacto en la dinámica poblacional interna.

Respecto la dinámica poblacional externa ligada a la dimensión de migración, se comprueba que el crecimiento poblacional de la periferia se debe a la llegada de población de otros estados (queda pendiente corroborar la migración rural interna). El aumento de la *migración estatal* en ambos años es importante, incluso en algunos lugares es bastante fuera del promedio (ver gráfico 4.9). Su aumento refleja nichos o condiciones potenciales para acceder a nuevas oportunidades en la metrópoli o para poder acceder a oportunidades de áreas centrales. Estudios indican que toda la zona de estudio tiene la mayor proporción de *commuters*. La *migración* es una variable altamente representativa cuando hablamos del periurbano, una zona de alta movilidad de materia, energía y personas alrededor de la metrópoli.

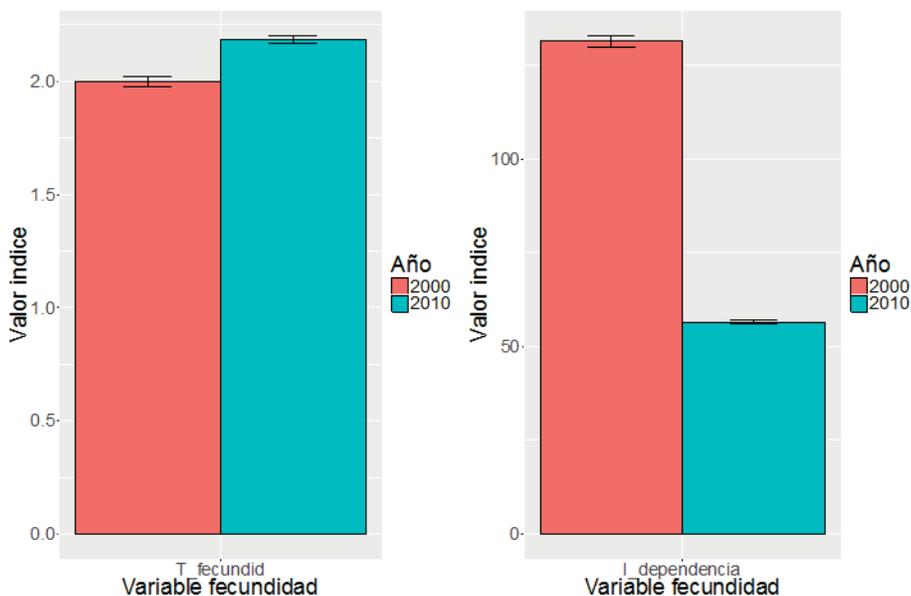


Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la dimensión de fecundidad, las variables *Tasa de fecundidad* *tasa de fecundidad* y *Relación de dependencia* muestran que la periferia mantendrá su crecimiento. La *tasa de fecundidad* muestra que habrá un incremento de la población aunque de forma menos acelerada (ver gráfico 4.10). La población joven puede estar impactando la *tasa de fecundidad*. Para el caso del índice de *relación de dependientes* sobre la población productiva, se observó un notorio decremento que puede asociarse a:

la reducción del número de nacimientos, o madurez de la población que modifican la estructura de edades, así como por patrones de emigración de los territorios. Esto nos indica que los núcleos de familia están creciendo con menor aceleración, explicando los patrones de *hacinamiento de la vivienda y de cuartos*, es decir hay una tendencia a la densificación de la vivienda.

Gráfica 4.10 Variables de la dimensión “fecundidad” 2000-2010



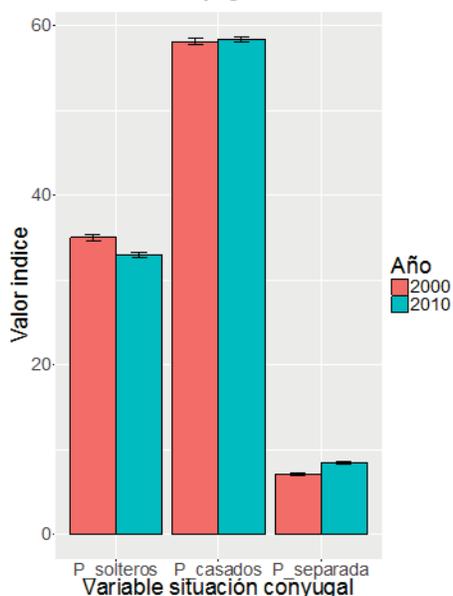
Fuente: Elaboración propia.

La dimensión *situación conyugal* muestra posibles tendencias que refuerzan núcleos de familias tradicionales al apreciar un aumento de la *población casada* o que viven juntos y el decrecimiento de la *población soltera*. Las parejas pueden ser jóvenes dado el aumento de *separaciones y divorcios* (ver gráfico 4.11). También denota que el aumento poblacional se presenta en parejas tradicionales (casados), aunque de baja estabilidad familiar (por el aumento de divorcios). Los retos del crecimiento poblacional bajo este modelo incrementan su vulnerabilidad.

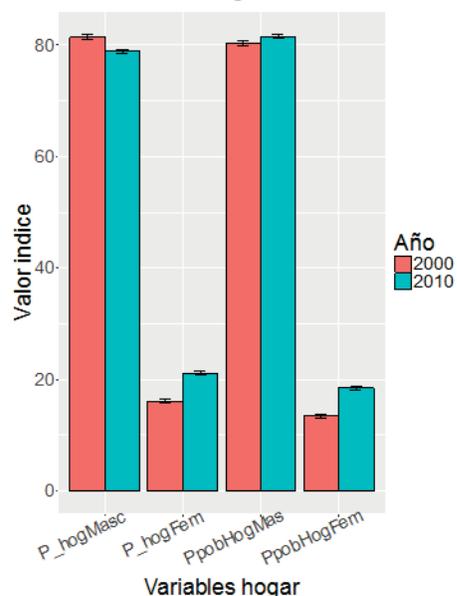
Por último, la dimensión demográfica de *hogar* explica la estructura jerárquica de género de los hogares, apreciando tendencias de inequidad y vulnerabilidad. Los hogares con *jefaturas masculinas* decrecen de forma importante aunque siguen siendo los más numerosos. Resalta el aumento de hogares con *jefatura femenina* y crecimiento de su población (ver gráfico 4.12). Podemos relacionar el número de divorcios o separaciones

con el aumento de hogares con jefatura femenina. Aunque también podría orientarse a factores de emigración por la búsqueda de mejores condiciones de trabajo. El aumento de mujeres al frente de hogares incrementan su vulnerabilidad social por la carga en el sostenimiento y cuidado de la familia.

Gráfica 4.11 Variables de la dimensión “situación conyugal” 2000-2010



Gráfica 4.12 Variables de la dimensión “hogar” 2000-2010



Fuente: Elaboración propia.

De esta forma podemos concluir que la dinámica poblacional se mantendrá por una población con alta representación de niños y jóvenes, los cuales enfrentarán complejidades sociales asociadas a estructuras demográficas. Estas condiciones de vulnerabilidad social son parte de la evolución del crecimiento y densificación de los territorios periurbanos. La densificación no solo se verá impactada por la estructura de edades y el crecimiento natural de la población, también por población migrante de otros estados y el incremento en la tasa de natalidad. No debemos perder de vista el incremento de la población de la tercera edad, los cuales también elevarán su población y requerirán que los territorios estén preparados para dotarlos de facilidades que mejoren su calidad de vida. La presencia de la población de hombres en edad productiva deberá de seguirse monitoreando, la cual parece estar compensada por las condiciones de empleo (las cuales deberán explorarse a profundidad).

4.3.2. Análisis exploratorio estructural-temporal de las variables demográficas

La estructura demográfica presenta cambios importantes aunque los pesos de cada variable no son iguales y de acuerdo a los resultados metodológicos son menos claros para establecer patrones y tendencias. Para entender las variables de la estructura demográfica que definen la distribución de la población se realizó el mismo análisis multivariado para la obtención de la calidad de vida. Sin embargo, se obtuvieron resultados que imposibilitaron continuar con la misma ruta de análisis, por lo que se realizó el análisis de ejes principales.

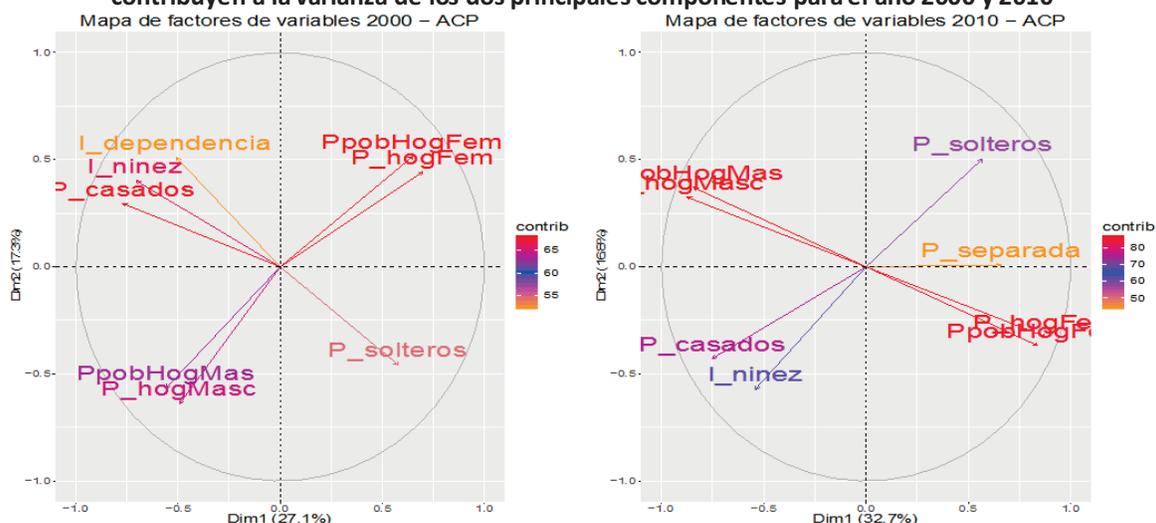
Para el año 2000 se observó que existen relaciones positivas y positivas-negativas. Preocupa las tendencias de estructuras familiares vulnerables ya que hay una conformación de familias no tradicionales con un papel muy importante de la mujer (ver gráfico 4.13). Destaca la variable de población soltera para identificar la diferenciación de la población. El orden aparente de las relaciones más importantes de acuerdo al nivel de contribución son:

- Relaciones positivas/negativas (aumento de una variable provoca la disminución de otras): *población casada, índice de niñez e índice de dependencia*.
- Relaciones positivas/negativas (aumento de una variable provoca la disminución de otras): El aumento de *hogares con jefatura femenina* provoca la disminución de la población que vive en estos hogares.
- Relaciones positivas (aumento de una variable se relaciona con el aumento de otra): A mayor número de viviendas con *jefatura femenina* mayor población vive en ellas (ver gráfica 4.12).

Para el caso del 2010 hay un menor crecimiento poblacional dada la estructura demográfica. Las relaciones de dependencia del mapa de factores señalan tres grupos de variables con relaciones positivas-negativas (ver gráfico 4.13):

- Relaciones positivas/negativas: a mayor número de viviendas con *jefatura masculina* o *femenina* en estos hogares disminuye la población respectivamente.
- Relaciones positivas/negativas: a mayor número de *población casada* disminuye el *índice de niñez* (ver gráfica 4.13).

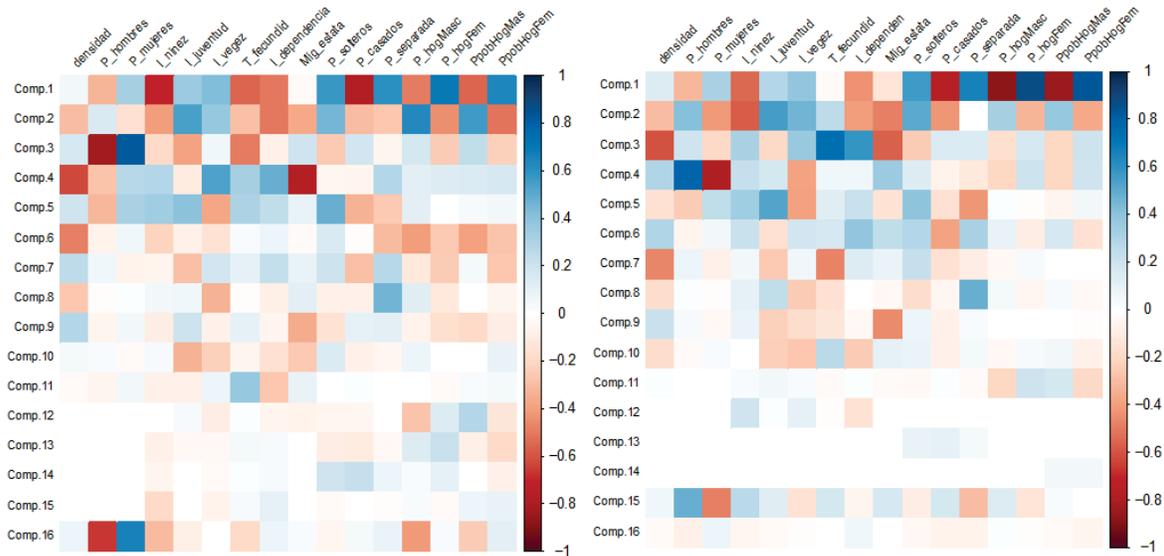
Gráficos 4.13 Mapa de factores de las principales variables de la estructura demográfica que más contribuyen a la varianza de los dos principales componentes para el año 2000 y 2010



Fuente: Elaboración propia.

Al corroborar la información anterior y la selección del número de componentes encontramos que las variables previamente discutidas y las correlaciones con los *scores* están fuertemente relacionadas a la dimensión de *hogar*, destacando el rol de sexos de la periferia. En los gráficos 4.14 podemos ver que las variables de la dimensión hogar son las más importantes y se intensifican en el 2010. Además en este último año sobresalen otras variables: *densidad* y *migración estatal*. Para el caso del 2010 el agrupamiento es mayor pero la mayor correlación que se concentra únicamente en el primer componente y en menor número de variables relacionadas con la *situación conyugal* y *el hogar*. Mientras que el año 2000 las variables son mas desagregadas pero con menos correlación y solamente situándose sobre variables relacionadas con la dimensión *hogar*.

Gráficos 4.14 Correlación de las variables demográficas con los scores 2000-2010



Fuente: Elaboración propia.

Para ambos casos se verificó que existen menos variables pero fuertes niveles de correlación entre las variables y los *scores*. De esta forma se procedió a utilizar cuatro componentes principales para continuar con el análisis.

4.3.3. Identificación de variables demográficas críticas en el periurbano

La prueba de hipótesis mostró que cuatro factores son suficientes para analizar las cargas. Del análisis de ejes principales podemos ver que hay nueve variables importantes que determinan la mayor proporción de varianza para el año 2000 y que más del 50% de la varianza se alcanza en el cuarto factor. Al correr las nueve variables más importantes se obtiene que la varianza para el primer factor no mejora pero si el de los demás factores, alcanzando más del 50% en el tercero. En orden de importancia las variables están relacionadas con casi todas las dimensiones: *hogar, población, fecundidad y situación conyugal* (ver tabla 4.9).

Tabla 4.9 Análisis de ejes principales de cuatro factores para las variables demográficas del año 2000

Importancia de factores con todas las variables				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cargas SS	3.16	2.55	2.13	2.01
Proporción de varianza	0.2	0.16	0.13	0.13
Varianza acumulada	0.2	0.36	0.49	0.62
Cargas más importantes				

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4			
P_hogFem	0.85	I_ninez	0.91	P_hombres	0.99	P_solteros	0.75
PpobHogMas	-0.77	I_dependencia	-0.89	P_mujeres	-0.99	P_casados	-0.72
PpobHogFem	0.86						

Importancia de factores con las principales variables

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cargas SS	1.77	1.68	1.66	1.58
Proporción de varianza	0.22	0.21	0.21	0.20
Varianza acumulada	0.22	0.43	0.64	0.84

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa R.

Nota: Revisar la clave anterior con su nombre completo de cada variable en Anexos.

Los resultados del análisis de ejes principales para el año 2010 respecto a la proporción de varianza en los factores fueron similares al año 2000 (más del 50% de la varianza hasta el cuarto factor y con las variables principales se alcanza en el tercero). Se muestra que son diez variables importantes dadas las cargas ss, relacionados a las mismas dimensiones del año 2000 (ver tabla 4.10).

Tabla 4.10 Análisis de ejes principales de cuatro factores para las variables demográficas del año 2010

Importancia de factores con todas las variables

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cargas SS	4.22	2.91	2.02	0.23
Proporción de varianza	0.26	0.18	0.13	0.01
Varianza acumulada	0.26	0.45	0.57	0.59

Cargas más importantes

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	
P_hogMasc	-0.98	P_casados	0.87	P_hombres	0.98
P_hogFem	0.98	P_solteros	-0.85	P_mujeres	-0.98
PpobHogMas	-0.95	I_ninez	0.66		
PpobHogFem	0.95				

Importancia de factores con las principales variables

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cargas SS	3.8	2.02	1.43	0.16
Proporción de varianza	0.42	0.22	0.16	0.02
Varianza acumulada	0.42	0.65	0.8	0.82

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa R.

Nota: Revisar la clave anterior con su nombre completo de cada variable en Anexos.

Las variables más importantes de la dinámica demográfica en el 2010 se concentran en la dimensión del *hogar*, al igual que el 2000. De la misma forma, la

situación conyugal sigue siendo importante para diferenciar a la población, junto con la *proporción de niños y sexos*. Parece que no ocurrieron cambios significativos en las variables demográficas en los últimos 10 años de estudio aunque si mejoró la explicación de dichas variables. Posiblemente se acentúe la vulnerabilidad de algunos territorios, diferenciación familiar, la composición por sexos y del bono demográfico.

4.3.4. Análisis espacio-temporal de la estructura demográfica periurbana

Para los años 2000 y 2010 se observó que la varianza de las observaciones no parece estar relacionada con las variables identificadas en el análisis de ejes principales, ni con las correlaciones identificadas entre *scores* y variables. Es claro que el análisis de conglomerados fue sensible a las variables *densidad de población, índice dependencia y migración estatal*, complementando el análisis de varianza.

En el año 2000 el conglomerado 1 se caracteriza por tener una estructura tradicional con *jefaturas masculinas, áreas poco densas, alta presencia de niños y baja migración* (áreas rurales). El conglomerado 2 tiene una población vulnerable por concentrar *hogares con jefatura femenina, personas de tercera edad, solteros y separados*. En el conglomerado 3 hay mayor *densidad poblacional* y presencia de *jóvenes*. Para el conglomerado 4 se presenta la mayor aceleración de crecimiento poblacional por *migración, alta presencia de hombres y tasas de fecundidad* (ver tabla 4.11).

Tabla 4.11 Promedio de las variables de la estructura demográfica en los cuatro conglomerados del año 2000

Conglomerados	densidad	P_hombres	P_mujeres	I_ninez	I_juventud	I_vegez	T_fecundid	I_dependencia	P_solteros	Mig_estata	P_casados	P_separada	P_hogMasc	P_hogFem	PpobHogMas	PpobHogFem
1	29.97	49.75	50.25	33.73	19.54	3.84	2.08	135.08	35.08	21.43	58.27	6.80	83.88	14.94	82.54	12.24
2	35.59	47.65	52.35	28.80	19.20	4.86	1.75	121.91	37.92	29.41	53.31	9.04	75.19	22.09	74.23	18.75
3	109.51	49.21	50.79	31.67	19.77	2.65	1.89	120.53	35.99	48.67	56.68	7.28	79.34	17.82	78.52	15.10
4	85.09	50.33	49.67	37.33	15.25	1.48	2.16	148.77	28.24	54.61	67.40	5.05	81.66	9.80	81.72	8.40

Fuente: Elaboración propia.

Nota: 1 (tradicional no denso), 2 (crecimiento lento y vulnerable), 3 (densificado con jóvenes) y 4 (crecimiento acelerado).

Espacialmente se aprecia que los subcentros antes identificados presentan una alta diversidad de condiciones demográficas respecto AGEB dispersas. Aunque su

característica más sobresaliente es que sus centros tienen bajo crecimiento y población vulnerable. Esto representa un aspecto positivo porque no hablamos de vulnerabilidad social demográfica sino del envejecimiento de la población o estructuras demográficas maduras. También destacan los subcentros Ixtapaluca y Tizayuca por presentar estructuras poblacionales ligadas a conglomerados con alta densidad de *jóvenes* y crecimiento acelerado, donde se espera continúe expandiendo su población. Estarían seguidas en otro nivel por Texcoco, Tecámac, Nicolás Romero y Huixquilucan (ver mapa 4.5). En general la periferia urbana se encuentra delimitada por una corona dispersa de población que mantiene formas tradicionales de familia y población con una baja densidad (asociadas a áreas rurales).

Para el 2010 el conglomerado 1 se caracteriza por concentrar población vulnerable ya que tiene los valores más altos de población de *tercera edad, separada* y hogares/población con *jefatura femenina*. El conglomerado 2 se caracteriza por ser altamente *densificado* y con alta proporción de *población femenina*. El conglomerado 3 se caracteriza por tener una alta presencia de *jóvenes* y *tasa de fecundidad*, donde se espera tenga un crecimiento acelerado al ser zonas de baja densidad. El conglomerado 4 mantiene un crecimiento acelerado bajo un modelo tradicional de crecimiento por altos valores de *hombres, niños, migración* y *dependencia*, aunque con la más baja tasa de *natalidad* (ver tabla 4.12).

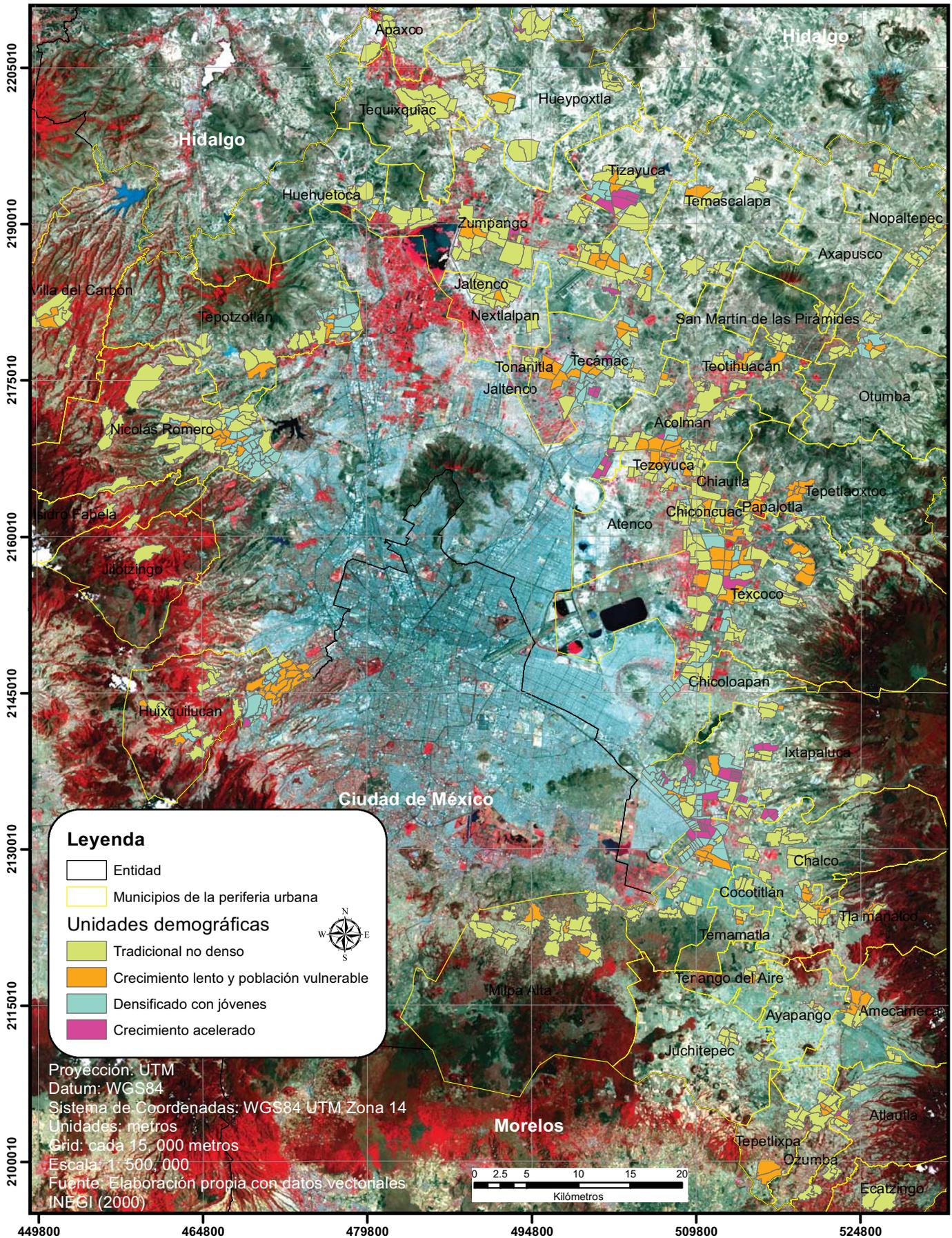
Tabla 4.12 Promedio de las variables de la estructura demográfica en los cuatro conglomerados del año 2010

Conglomerados	densidad	P_hombres	P_mujeres	I_ninez	I_juventud	I_vegez	T_fecundid	I_dependen	Mig_estata	P_solteros	P_casados	P_separada	P_hogMasc	P_hogFem	PpobHogMas	PpobHogFem
1	37.60	48.44	51.56	29.23	18.68	5.85	2.23	54.40	24.32	34.42	55.47	9.95	75.24	24.76	77.94	22.06
2	119.96	47.97	52.03	31.00	18.84	3.18	2.01	52.19	52.61	34.09	57.08	8.60	77.80	22.20	80.84	19.16
3	34.52	50.31	49.69	33.57	19.50	3.83	2.35	60.03	31.44	32.55	59.77	7.62	81.54	18.46	83.99	16.08
4	58.50	50.35	49.65	37.68	14.39	1.53	1.92	65.36	61.84	25.34	69.29	5.22	86.98	13.02	89.12	10.88

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Conglomerado 1 (vulnerable), 2 (denso tradicional con mujeres), 3 (Población joven y alta fecundidad) y 4 (acelerado tradicional).

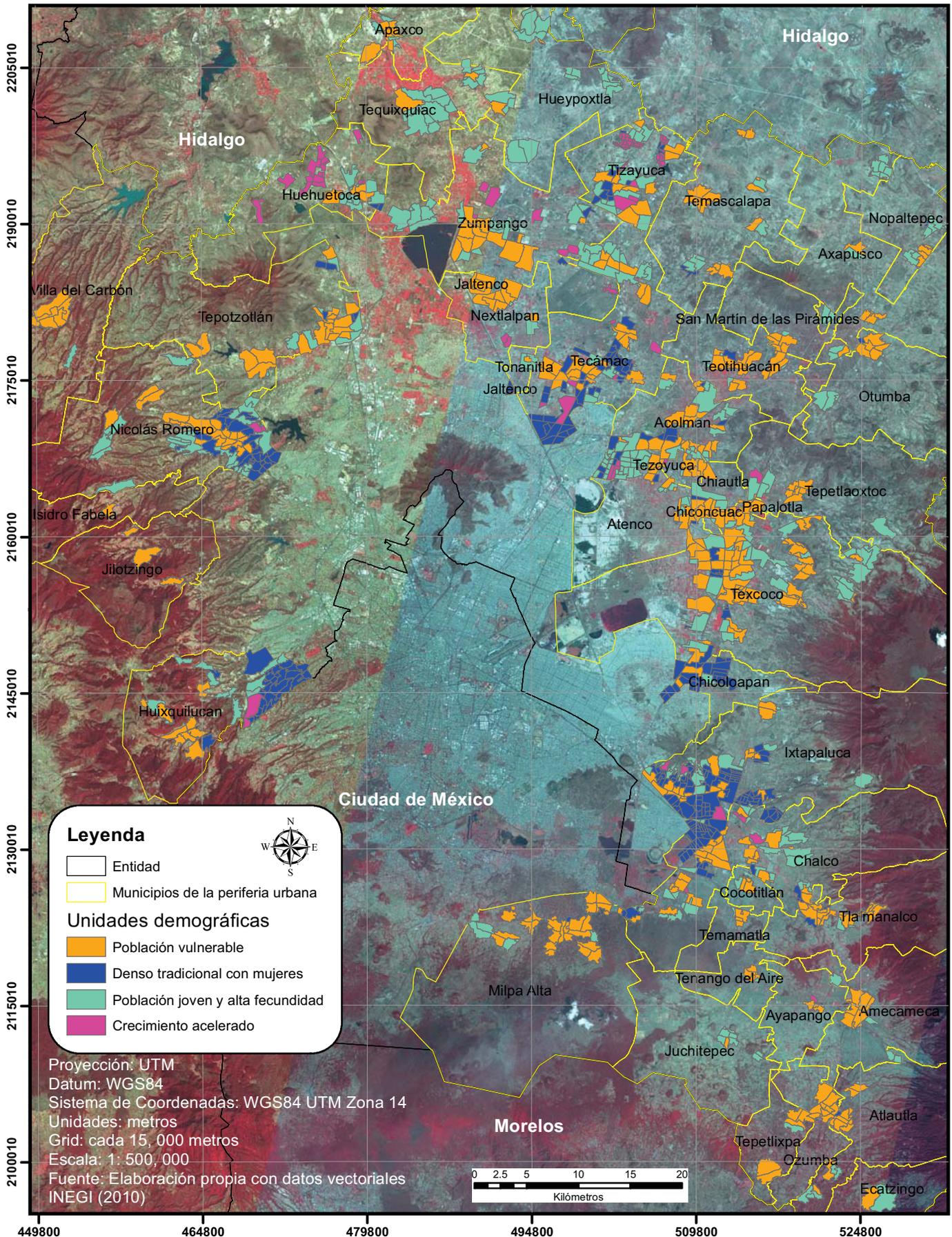
Mapa 4.5 Conglomerados demográficos en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000



La estructura de población vulnerable representa la desaceleración de crecimiento poblacional y es interesante espacialmente la nueva corona dominante de la periferia urbana, restringiendo el crecimiento poblacional a territorios muy específicos. La reconfiguración demográfica muestra que todos los subcentros dejan de crecer e influyen su periferia inmediata, donde esta última comparte el patrón demográfico o se densifica con alta representación de mujeres. Seguida de esta corona le sigue una sombra poblacional representada por jóvenes que se encuentran de forma dispersa. El crecimiento acelerado se concentra en AGEB ligadas a subcentros pero de forma muy local (ver mapa 4.6).

Parece que la estructura de género y la presencia de jóvenes son particularidades del crecimiento de la periferia, no obstante continúan estructuras tradicionales de familia, en donde el hombre juega un papel fundamental por el crecimiento poblacional (migración y fecundidad) y en la conformación de hogares. De esta forma, la vulnerabilidad social representa la madurez poblacional de subcentros, pero su buena localización no parece estar mejorando su calidad de vida de acuerdo a los resultados obtenidos. Se espera que los patrones poblacionales sigan perdiendo fuerza de crecimiento y se concentren sobre zonas muy específicas de subcentros para lo cual requiere caracterizarse la tipología de la vivienda de estas zonas. Las áreas dispersas de la periferia exterior pueden generar nuevos patrones de crecimiento poblacional dada la alta densidad de jóvenes, un bono demográfico que puede ser utilizado para dinamizar económicamente las zonas y permitir el crecimiento poblacional. Aunque parece que las áreas estarán sometidas a fuertes procesos de densificación.

Mapa 4.6 Conglomerados demográficos en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010



4.4. Integración de información de calidad de vida, estructura demográfica y transformación ambiental en la periferia urbana. Primeras aproximaciones a la conclusión general

La descripción de las principales variables de calidad de vida, ambientales y demográficas señaló que el comportamiento de sus variables en espacio-tiempo son dinámicos y diferenciales. Para entender las relaciones entre las tres dimensiones se realizó una tabla dinámica para apreciar su interacción y explicar la conformación periurbana de la metrópoli en base a la mayor proporción de población.

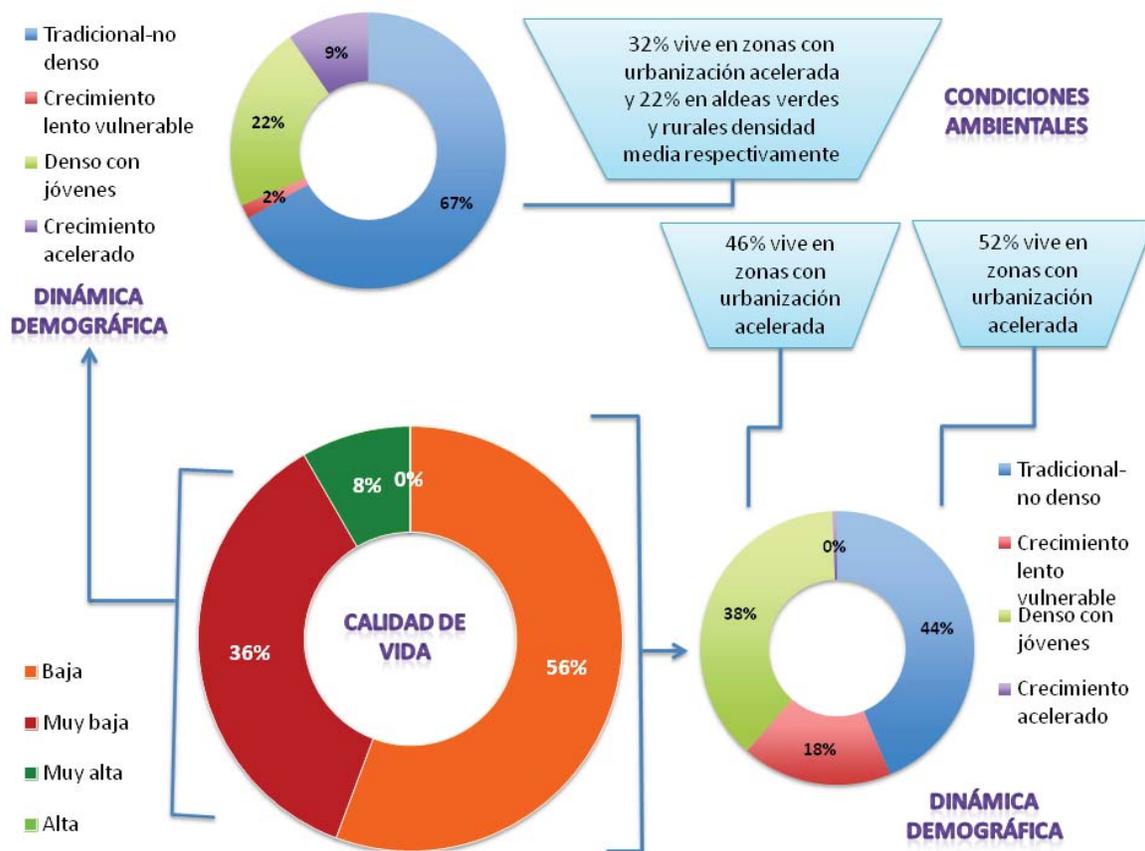
La ocupación periférica en el año 2000 está orientada por dos condiciones de calidad de vida: bajo y muy bajo (ver figura 4.1). Es evidente que el impulso de los territorios tiene que ver con la desregularización de mercados de suelo y vivienda, donde los bajos precios se explican por las malas condiciones para el asentamiento de la población ya señaladas. Estas dos condiciones están brindando oportunidades de acceso para sectores pobres dentro de la metrópoli dadas las restricciones a áreas centrales. Se encontró que más del 80% de la población se asienta sobre territorios con baja y muy baja calidad de vida, denotando el acceso diferencial en oportunidades de *cualificación y empleo, ambiente, servicios y equipamiento, vivienda y tecnología*. De acuerdo al nivel de calidad de vida en relación a unidades demográficas y ambientales se encuentra la siguiente conformación periurbana:

- La población con baja calidad de vida se encuentra en dos unidades demográficas, una de baja densidad con estructuras familiares tradicionales de jefaturas masculinas en los hogares. Mientras que otra estructura corresponde a zonas con alta densidad poblacional y alta proporción de jóvenes. También se asientan sobre zonas con crecimiento acelerado dados los indicadores de migración y fecundidad. Las unidades ambientales en donde se ubican tienen un patrón de urbanización acelerada ya que la cobertura impermeable es sobresaliente respecto otras unidades. Además son zonas que carecen de vegetación sana, lo que eleva su vulnerabilidad ambiental por el intenso desarrollo urbano sin provisión de vegetación para salvaguardar servicios ambientales. También hay un desarrollo de zonas rurales de densidad media, lo que

puede explicarse por la mayor disponibilidad de tierra respecto áreas rurales de alta densidad. Su patrón de crecimiento se encuentra alrededor de subcentros ligados a dinámicas de crecimiento centro-periferia (ver mapa 4.7).

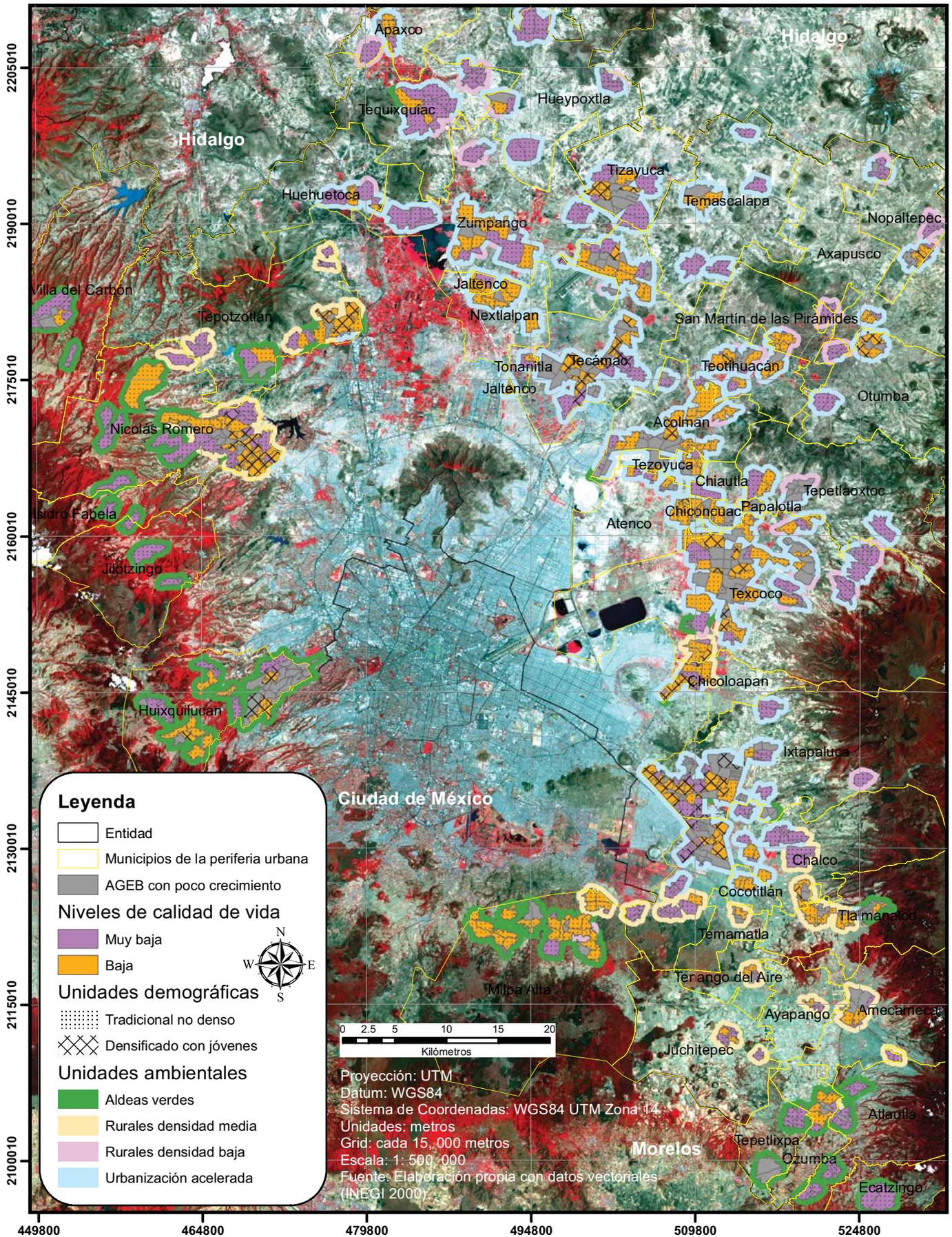
- Aquellos territorios con muy baja calidad de vida concentran el 87% de su población viviendo en las mismas unidades demográficas descritas (baja densidad con hogares tradicionales y densificado con alta densidad de jóvenes). Las unidades ambientales en donde se insertan son de condiciones de urbanización acelerada ya mencionadas, aunque sobresalen también las aldeas verdes y las rurales de densidad media. Su dinámica de crecimiento es de forma dispersa alrededor de los subcentros principales y vías de comunicación (ver mapa 4.7).

Figura 4.1 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2000 a través de la proporción de población



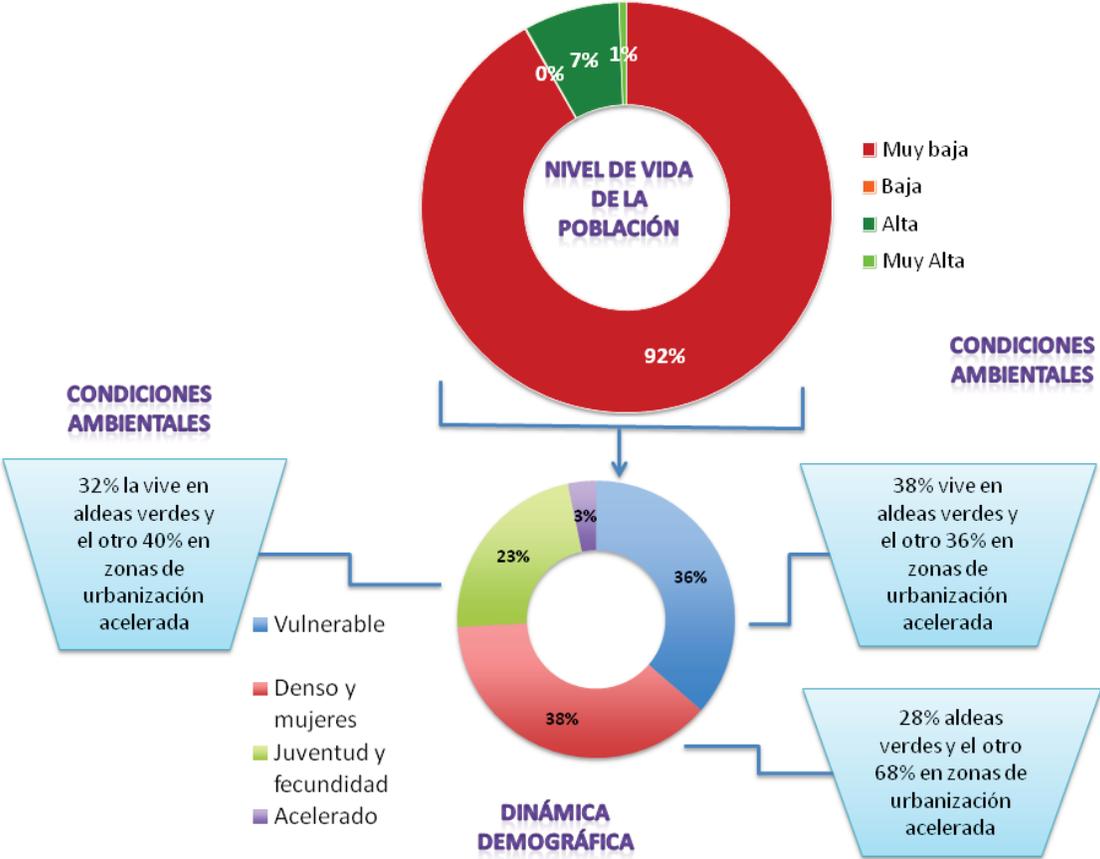
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4.7 Crecimiento más importante en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000



La comparación para el año 2010 indica que el 92% de la población vive ahora en zonas de muy baja calidad de vida, incrementando la polarización y aparente segregación en islas con buenas condiciones de vida (ver figura 4.2). Podemos apreciar que la mayoría de la población se encuentra en unidades demográficas de alta densidad poblacional con alta proporción de mujeres con estructuras tradicionales de familia, estructuras vulnerables de población relacionadas a subcentros (surgen como dinámicas de densificación) y zonas de alta densidad de jóvenes y de fecundidad. Las unidades ambientales en donde ocurren estos procesos destacan por ser de urbanización acelerada y surge la urbanización de aldeas verdes, las cuales reportan pérdida de cobertura vegetal. También son sobresalientes áreas rurales de densidad media que podrían tener más áreas vacantes que las áreas rurales de alta densidad.

Figura 4.2 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2010 a través de la proporción de población

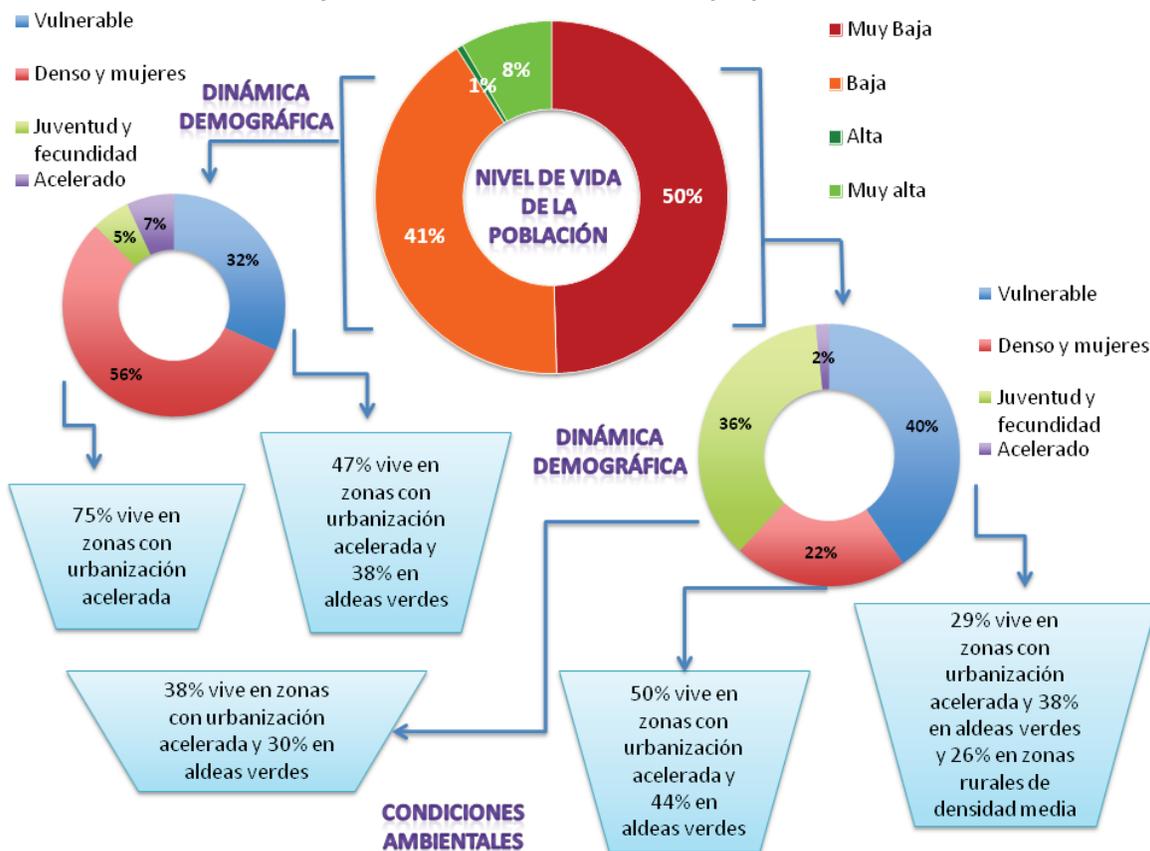


Fuente: Elaboración propia.

Al analizar todas las variables de calidad de vida en el 2010 podemos apreciar que el 91% de la población vive en zonas con baja y muy baja calidad de vida (ver figura 4.3). La comparación respecto al año 2000 señala que el peor nivel de calidad de vida se empareja con el nivel de vida también malo que tenía la mayoría de la población. El detrimento de las condiciones hace que la cualificación y empleo, ambiente, servicios y equipamiento, vivienda y tecnología sean afectadas.

- El 41.45% de la población vive con una calidad de vida baja en unidades demográficas de alta densidad poblacional, en estructuras de hogar tradicional y con alta presencia de mujeres. También hay una importancia de áreas con estructura demográfica vulnerable por los altos valores de población de tercera edad, separada y hogares/población con jefatura femenina (estructura demográfica madura). Las unidades ambientales en donde se encuentran se caracterizan por una urbanización acelerada y sobre aldeas verdes.
- Las áreas con muy mala calidad de vida concentran el 49.53% de población viviendo en unidades demográficas vulnerables, alta densidad de jóvenes y altas tasas de fecundidad; así como por territorios de alta densidad poblacional, estructura de hogares tradicional y alta densidad poblacional y de mujeres. Se destaca la urbanización de aldeas verdes, urbanización acelerada y áreas rurales de densidad media.

Figura 4.3 Relaciones entre los niveles de calidad de vida con la estructura demográfica y las condiciones ambientales periurbanas en el año 2010 a través de la proporción de población y utilizando el total de variables propuestas

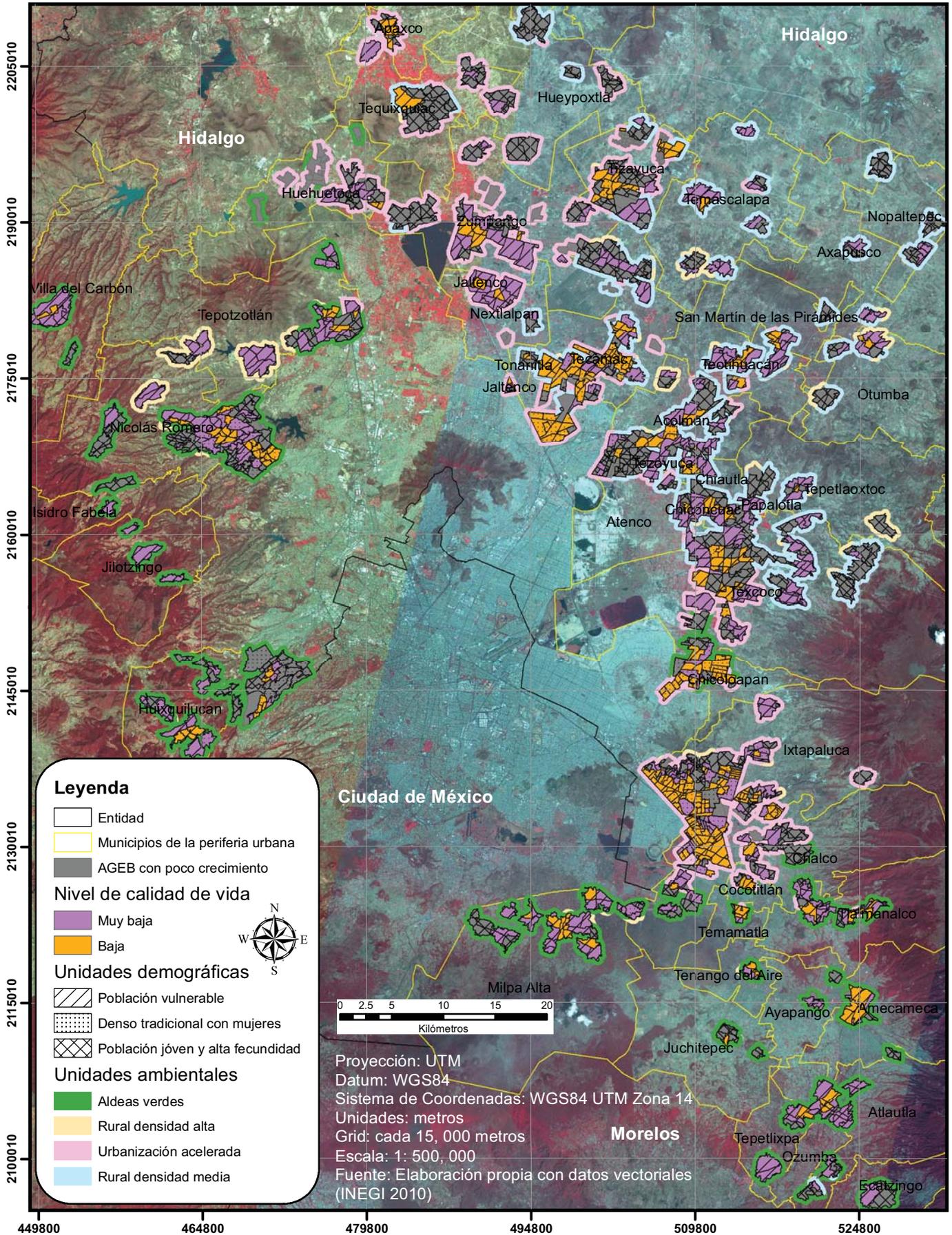


Fuente: Elaboración propia.

De esta forma la calidad de vida de la periferia urbana se reduce con el tiempo y parece tener una mejor diferenciación con la incorporación de nuevas variables en su medición. Podemos ver que la baja calidad de vida se asocia a territorios con estructura demográfica madura que pertenecen a centros de subcentros, mientras que la peor calidad de vida se encuentra en zonas con alta proporción de cobertura vegetal sana.

La heterogeneidad del periurbano es identificada en la integración de un mayor número de variables para evaluar la calidad de vida. Así mismo, la diversificación de unidades demográficas que se ven impulsadas por la densificación y expansión urbana. De la misma forma, nuevas unidades ambientales relacionadas a pueblos y subcentros de diferentes condiciones físicas se incorporan a la dinámica de periurbanización. Por lo que todas las áreas se integran a la expansión periurbana.

Mapa 4.8 Crecimiento más importante en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010



En todos los casos fue posible demostrar que los datos de precipitación están incrementando los eventos extremos de lluvia asociados a zonas urbanas. Esto coloca a estos territorios en una vulnerabilidad ambiental relacionada a la modificación de la permeabilidad del suelo y patrones climáticos regionales. Por lo que se identifica el papel de la periferia en la contribución al cambio climático de la región.

4.5. Conclusión general de investigación

La periurbanización, desde la Geografía urbana y en alcance de este trabajo, es un proceso que se caracteriza por la diversificación de sus espacios (subcentros y pueblos metropolitanos), de la estructura poblacional (diferentes estructuras de edad y con fuertes diferencias de género) y de coberturas relacionadas a diferentes usos de suelo (ecosistemas, zonas agrícolas, pueblos y subcentros) que permiten la expansión y densificación urbana periférica. Sus impactos regionales se aprecian en la consolidación metropolitana con tendencia a formar estructuras homogéneas apreciado en el generalizado deterioro de la calidad de vida, estructuras de población vulnerables y deterioro ambiental mediante superficies impermeables. Aquellos espacios que conservan su heterogeneidad representan focos de acelerada densificación y crecimiento, los cuales se orientan hacia pueblos dispersos en los límites de la metrópoli. La homogeneidad se aprecia en subcentros que a través de morfologías insulares que crecen y densifican bajo un modelo concéntrico de expansión alrededor del área central, vinculando pueblos con la continuidad urbana. La periurbanización se relaciona a periodos de desaceleración de la expansión urbana y con efectos de contracción de la onda expansiva. Desde la sociología urbana, la explicación para entender la concentración y fragmentación del área periurbana se relaciona con falsas expectativas de vida que generan cuatro macroprocesos de generación oportunidades de vida por la desagrarización de territorios, crecimiento económico basado en servicios y manufactura y políticas de estado flexibles. El mantenimiento del modelo se debe a la mala calidad de vida de la zona, creando condiciones para acceder a suelo y vivienda accesible para personas con los menores recursos.

Desde las dimensiones de calidad de vida se explica por el empleo (aunque no fue relevante en los análisis factoriales pero si su incremento en la tendencia central), la tecnología, bienes relacionados a ocio y acondicionamiento de la vivienda y el nivel educativo en el año 2000. Para el año 2010 nuevas variables explican la calidad de vida relacionadas con servicios al interior y fuera de la vivienda, tecnología, equipamiento y altos niveles de educación. Se reconoció que las transformaciones y diferenciación periurbana pasaron de ser procesos de consolidación de la vivienda a consolidación de las colonias. Estos factores están sostenidos por la tecnología mediante la movilidad e integración a flujos de información y comunicación, así como por niveles educativos para acceder a mejores empleos. La política urbana facilita la conversión paulatina de los territorios hacia perfiles urbanos mediante el impulso de obras en equipamiento e infraestructura.

El estudio de variables ambientales identificó que la periurbanización produce cambios que alteran la provisión de servicios ambientales y la dinámica regional climática, elevando la vulnerabilidad de la población a condiciones ambientales adversas como inundaciones. Las coberturas caracterizadas señalan su tendencia a ser transformadas a coberturas impermeables urbanas. Áreas de urbanización acelerada (posiblemente relacionadas a fraccionamientos de vivienda), áreas rurales con áreas agrícolas o suelo vacante y zonas con amplia disponibilidad de vegetación sana son sometidas a las mayores presiones de crecimiento y densificación. Así se reconoce que la característica de esta década es el desarrollo urbano periférico dirigido por políticas gubernamentales y económicas de desregularización de mercados de vivienda y del suelo. Lo anterior bajo intensa competencia por ocupar la disponibilidad de tierra vacante de pueblos dispersos. La urbanización de aldeas verdes refleja la pérdida de comunidades agrícolas y de ecosistemas que mantienen servicios ambientales y seguridad alimentaria de la ciudad. Las políticas para atender estos territorios tienen un componente espacial de acuerdo a la expresión de unidades ambientales que se encuentran concentradas y relacionadas a las condiciones orográficas del valle.

La expansión urbana tiene un componente de género, estructura de edades, de fecundidad y migración que explican la conformación de subcentros, las tendencias de expansión urbana y la vulnerabilidad social de los habitantes. Aunque la mayor parte del crecimiento periurbano se ha presentado mediante estructuras tradicionales de familia, sobre zonas de baja densidad y con presencia de jóvenes para el año 2000; en el 2010 se conformó una corona espacial en subcentros y sus inmediaciones con tendencia a formar poblaciones de estructura demográfica vulnerable (población de tercera edad, separada y hogares/población con jefatura femenina). De esta forma, al igual que la revisión de tendencias demográficas en la metrópoli, hay una desaceleración del crecimiento de la periferia y una madurez de las estructuras demográficas en zonas centrales de subcentros. Aunque la estructura de edades de jóvenes en zonas de alta fecundidad seguirán siendo el combustible para que el crecimiento de zonas periurbanas continúe.

De esta forma y a manera de integración de la información encontramos que los patrones de calidad de vida generan una mayor polarización y segregación socioespacial de los territorios. Respecto a la identificación ambiental se aprecia un acelerado deterioro ambiental de coberturas de importancia ambiental por servicios ecosistémicos, así como la alteración climática regional que eleva la vulnerabilidad a eventos extremos de lluvia intensa. Respecto a las unidades demográficas se destacan las inequidades por género y la vulnerabilidad social de la población frente a los procesos de deterioro social y ambiental mencionados.

Los retos en la política pública se encuentran en la elaboración de estrategias integrales para mejorar las dimensiones de calidad de vida, medio ambiente y estructura demográfica de territorios periurbanos. Para esto se ha evidenciado que el gasto público, líneas principales de política pública, retos institucionales y de gestión pública, política y desempeño económico e instrumentos de gestión se requieren alinear de acuerdo a la diversidad y particularidad de la problemática periurbana y su relación a la metrópoli.

BIBLIOGRAFÍA

- Aalbers, Carmen. 2013. "Introduction to the Research Methodology and Role of Stakeholders". En *Peri-urban futures: scenarios and models for land use change in Europe*, 91–98. Nueva York, Dordrecht, Londres: Springer.
- Acioly, C Jr. 1999. "Institutional and Urban Management Instruments for Inner City Revitalization: A Brief Review with a Special Focus on Brazilian Experiences". Holanda: Institute for Housing and Urban Development Studies.
- Aguilar, Adrián. 1997. "The urban labor market in Mexico: global change, informality, and social polarization". *Urban Geography* 18 (2): 106–34.
- . 1999. "Mexico city growth and regional dispersal: the expansion of largest cities and new spatial forms". *Habitat International* 23 (3): 391–412.
- . 2002a. "Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México". *EURE* 28 (85): 149–121.
- . 2006. "La ciudad de México y su estructura policéntrica regional". En *Las Grandes Aglomeraciones y su Periferia Regional. Experiencias en Latinoamérica y España*, editado por Adrián Aguilar, 115–41. Distrito Federal: Colección Conocer para Decidir, Cámara de Diputados. CONACYT, Instituto de Geografía-UNAM, Miguel Ángel Porrúa.
- . 2008a. "Peri-urbanization, illegal settlements and environmental impact in Mexico City". *Cities* 25 (3): 133–45.
- Aguilar, Adrián, y Flor López. 2014a. "La periurbanización y los retos de su organización territorial". En *Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública*, editado por Boris Graizbord, Primer edición, 31–102. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- . 2014b. "La periurbanización y los retos de su organización territorial". En *Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública*, 61–102. México: El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Aguilar, Adrián, y Peter Ward. 2003a. "Globalization, regional development, and mega-city expansion in Latin America: analyzing Mexico City's peri-urban hinterland". *Cities* 20 (1): 3–21.
- Aguirre, Blanca. 1992. "Mecanismos de coordinación y concentración metropolitana". *Gobierno y administración metropolitana* 1 (83): 75–79.
- Allen, Adriana. 1999. "Environmental problems and opportunities of the peri-urban interface and their impact upon the poor". Documento de discusión. Londres: Development Planning Unit University College London.
- Andrews, Frank. 1974. "Social indicators of perceived life quality". *Social Indicators Research* 1 (2): 279–99.
- Andrews, Richard. 1945. "Urban fringe studies of two Wisconsin cities: a summary". *The Journal of Land & Public Utility Economics* 21 (4): 375–82.
- Anzaldo, Carlos, y Eric Barrón. 2009. "La transición urbana de México, 1900-2005". En *La situación demográfica de México 2009*, Primera edición, 53–65. México: Consejo Nacional de Población.
- Archibugi, Franco. 2001. "City effect and urban overload as program indicators of the regional policy". *Social Indicators Research* 54 (1): 209–30.
- Asuad, Normand. 2012. "El proceso de concentración y dispersión espacial de la actividad económica y la población en la región megapolitana 1970-2003". En *La industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*, editado por Jorge Egurrola y Luis Quintana, Primera edición, 27–58. México: Serie Editorial Análisis regional.

- Ávila, Héctor. 2001. "Ideas y planteamientos teóricos sobre los territorios periurbanos. Las relaciones campo-ciudad en algunos países de Europa y América". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 1 (45): 108–27.
- . 2009. "Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades". *Estudios Agrarios*, 93–123.
- Aymerich, Jaime. 2004. "Segregación urbana y políticas públicas con especial referencia a América Latina". *Revista de Sociología* 1 (18): 117–30.
- Azami, Ali, y Mohamadtaghi Razavian. 2013. "Analysis Moving Towards Sustainable Development of a City with Emphasis on the Quality of Urban Life: The Case of Noor". *Environment and urbanization Asia* 4 (1): 31–56.
- Barba, Martín. 2005. "Características del crecimiento urbano reciente en la periferia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". *Espacios públicos* 8 (15): 190–216.
- Bazant, Jan. 2001a. "Concentración económica y su efecto en la expansión metropolitana". En *Periferias urbanas. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*, 42–50. México: Trillas.
- . 2001b. "Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la ciudad de México". *Papeles de Población* 7 (27): 223–39.
- Berry, Brian. 1980. "Urbanization and Counterurbanization in the United States". *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 451 (1): 13–20.
- Bigerna, Simona, y Paolo Polinori. 2014. "Quality of Life and Efficiency in Italian Municipalities". *International Advances in Economic Research* 20 (1): 347–48.
- Boisier, Sergio. 1970. "Industrialización, urbanización, polarización: hacia un enfoque unificado". *EURE* 1 (1): 35–61.
- Borsdorf, Axel. 2003. "Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana". *EURE* 29 (86): 37–49.
- Borsdorf, Axel, Rodrigo Hidalgo, y Rafael Sánchez. 2007. "A new model of urban development in Latin America: The gated communities and fenced cities in the metropolitan areas of Santiago de Chile and Valparaíso". *Cities* 24 (5): 365–78.
- Boyden, Stephen, y Scheelagh Millar. 1978. "Human ecology and the quality of life". *Urban ecology* 3 (3): 263–87.
- Brademas, Thomas. 1956. "Fringe living attitudes". *Journal of the American Institute of Planners* 22 (2): 75–82.
- Broock, Dan. 1989. *Quality of life measures in health care and medical ethics*. Wider working papers. Vol. 66. Estados Unidos de América: University, World Institute for Development Economics Research of the United Nations.
- Browder, John, James Bohland, y Joseph Scarpaci. 1995. "Patterns of Development on the Metropolitan Fringe: Urban Fringe Expansion in Bangkok, Jakarta, and Santiago". *Journal of the American Planning Association* 61 (3): 3010–3327.
- Bubolz, Margaret, Joanne Eicher, Sandra Evers, y Suzanne Sontag. 1980. "A human ecological approach to quality of life: Conceptual framework and results of a preliminary study". *Social Indicators Research* 7 (1–4): 103–36.
- Burgess, Ernest. 1925. "The Growth of the City: an Introduction to a Research Project". En *The city*, 47–62. Chicago: University of Chicago Press.
- Burton, Elizabeth. 2000. "The compact city: just or just compact? A preliminary analysis". *Urban Studies* 37 (11): 1969–2001.
- Cabrero, Enrique. 2010. "La Agenda de Políticas Públicas en Ciudades Mexicanas durante el siglo XX: ¿Cien años de soledad municipal?" *Estudios demográficos y urbanos* 25 (1): 133–73.

- Cajado, Aurílio, y Sarah Santos. 2003. "Fim da dicotomia rural-urbano? Um olhar sobre os processos socioespaciais". *São Paulo Perspec* 17 (3-4): 115-24.
- Cardoso, María, y Blanca Fritschy. 2012. "Revisión de la definición del espacio periurbano y sus criterios de delimitación". *Contribuciones científicas* 34 (1): 27-39.
- Carruthers, John. 2003. "Growth at the fringe: The influence of political fragmentation in United States metropolitan areas". *Papers in Regional Science* 82 (1): 475-99.
- Carruthers, Kohn, y Alexander Vias. 2005. "Urban, suburban, and exurban sprawl in the Rocky Mountain West: evidence from regional adjustment models". *Journal of regional science* 45 (1): 21-48.
- Casado, José. 2014. "Patrones horarios de movilidad cotidiana en la Zona Metropolitana del Valle de México, 1994-2007". *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 18 (487): 741-98.
- Castelán, Enrique, y Adolfo Ponce. 2011. "Política ambiental en el suelo de conservación del Distrito Federal". En *Periurbanización y sustentabilidad en grandes ciudades*, Primer edición, 253-76. México: H. Cámara de Diputados, LXI Legislatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cebula, Richard, y Richard Vedder. 1973. "A note on migration, economic opportunity, and the quality of life". *Journal of Regional Science* 13 (2): 205-11.
- Cicerchia, Annalisa. 1999. "Measures of optimal centrality: indicators of city effect and urban overloading". *Social Indicators Research* 46 (1): 273-99.
- CMQ, El Colegio Mexiquense. 2010. "Evaluación del fondo metropolitano 2006-2009". Consultoría. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/sed/Fondo%20Metropolitano.pdf>.
- CONAPO, Consejo Nacional de Población. 2010. "Índice de marginación urbana 2010". Gubernamental. México: Consejo Nacional de Población.
- CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2014. "Pobreza urbana y de las zonas metropolitanas en México". Gubernamental. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Cruz, María. 2000a. "Crecimiento urbano y poblamiento en la ZMCM. El perfil del nuevo milenio". *El cotidiano* 17 (103): 43-53.
- . 2000b. "Periferia y suelo urbano en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". *Sociológica* 15 (42): 59-90.
- . 2005. "Las dimensiones rural y urbana en los espacios periféricos metropolitanos. El caso de la Zona Metropolitana del VALLE de México". En *Lo urbano-rural, nuevas expresiones territoriales?*, 179-206. México: Centro Regional Interdisciplinario.
- CTS, Centro de Transporte Sustentable de México. 2011. "Diez estrategias de movilidad para un Estado de México competitivo, seguro y sustentable: Hacia una red integrada de transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México". Consultoría. México: Centro de Transporte Sustentable de México.
- Curutchet, Gustavo, Silvia Grinberg, y Ricardo Gutiérrez. 2012. "Degradación ambiental y periferia urbana: un estudio transdisciplinario sobre la contaminación en la región metropolitana de Buenos Aires". *Ambiente & Sociedad* 15 (2): 173-93.
- Dear, Michael, y Nicolas Dahmann. 2008. "Urban politics and the Los Angeles School of Urbanism". *Urban Affairs Review* 44 (2): 266-79.
- Delgado, Javier. 1988. "El patrón de ocupación territorial de la ciudad de México al año 2000". En *Estructura territorial de la ciudad de México*, editado por Oscar Terrazas y Eduardo Preciar, 101-60. México: Plaza Janés & Departamento del Distrito Federal.

- Delmelle, Elizabeth, Jean Thill, Owen Fureseth, y Thomas Luden. 2013. "Trajectories of Multidimensional Neighborhood Quality of Life Change". *Urban Studies* 50 (5): 923–41.
- Deng, Chengbin, y Changshan Wu. 2012. "BCI: A biophysical composition index for remote sensing of urban environments". *Remote Sensing of Environment* 127 (1): 247–59.
- Doan, Petra, y Charles Oduro. 2012. "Patterns of Population Growth in Peri-Urban Accra, Ghana". *International Journal of urban and regional research* 36 (6): 1306–25.
- El Din, Hamam, Ahmed shalaby, Hend Farouh, y Sarah Elariane. 2013. "Principles of urban quality of life for a neighborhood". *Housing and Building National Research Center* 9 (1): 86–92.
- Entrena, Francisco. 2005. "Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad. Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias". *Papers* 78 (1): 59–88.
- Esquivel, Gerardo. 2015. "Desigualdad extrema. Concentración del poder económico y político". México: Oxfam México.
- Esquivel, María. 1997. "Dinámica demográfica y espacial de la población metropolitana". En *Dinámica urbana y procesos socio-políticos. Lecturas de actualización sobre la Ciudad de México*, Primera edición, 25–44. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Evans, David. 1994. "Enhancing quality of life in the population at large". *Social Indicators Research* 33 (1–3): 47–88.
- Everitt, Brian. 2005. *An R and S-PLUS companion to multivariate analysis. 2005. Springer*. Estados Unidos de América: Springer.
- Ezcurra, Exequiel, Marisa Mazari, Irene Pisanty, y Adrián Aguilar. 1999. "La cuenca de México. Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad". *Fondo de Cultura Económica*, 286.
- Fadda, Giulietta, y Paola Jirón. 1999a. "Quality of life and gender: a methodology for urban research". *Environment and Urbanization* 11 (2): 261–70.
- Fadda, Giulietta, Paola Jirón, y Adriana Allen. 2000. "Views from the urban fringe Habitat, Quality of Life and Gender in Santiago, Chile". En , 167–82. Londres: Spon Press.
- Fernández, Ana, Arie Romein, Otto Verkoren, y Paula Otto. 2014. "Polycentric structures in Latin American metropolitan areas: identifying employment sub-centres". *Regional Studies Association* 48 (12): 1954–71.
- Ferraro, Rosana, Laura Zulaica, y Héctor Echechuri. 2013. "Perspectivas de abordaje y caracterización del periurbano de Mar de Plata, Argentina". *Revista Letras Verdes* 1 (13): 19–40.
- Ferras, Carlos. 2007. "El enigma de la contraurbanización. Fenómeno empírico y concepto caótico". *EURE* 23 (98): 5–25.
- Firey, Walter. 1946. "Ecological considerations in planning for rurban fringes". *American Sociological Review* 11 (4): 411–23.
- Ford, Larry. 1996. "A new and improved model of Latin American city structure". *Geographical Review* 86 (3): 437–40.
- Frediani, Julieta. 2009a. "Las nuevas periferias en proceso de expansión urbana. El caso del partido de La Plata". *Geograficando* 1 (5): 103–25.
- Gámez, Vicente. 2006. "Ciudad y periferia metropolitana en transición. Configuración de entidades comunales en el Gran Santiago". *Diseño Urbano y Paisaje* 3 (9): 1–38.
- Garza, Gustavo. 2000. "Superconcentración, crisis y globalización del sector industrial, 1930-1998". En *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, editado por Gustavo Garza, 24:170–77. México: El Colegio de México y El Gobierno del Distrito Federal.
- Garza, Gustavo, y Jaime Sobrino. 2000. "Distribución intrametropolitana de la industria, comercio y servicios". En *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, editado por Gustavo Garza, 24:185–94. México: El Colegio de México y El Gobierno del Distrito Federal.

- Gasper, Des. 2011. "Quality of life". En *Enciclopedia of social justice*, 919–23. Dordrecht, Heidelberg, Nueva York, Londres: Springer.
- GEM, Gobierno del Estado de México. 2009. "Conformación de las zonas metropolitanas: panorama demográfico". Gobierno del Estado de México y Consejo Estatal de Población.
- Gerson, Elihu. 1976. "On quality of life". *American Sociological Review* 41 (5): 793–806.
- Gluch, Renee, y Merrill Ridd. 2010. "The V-I-S model: quantifying the urban environment". En *Remote sensing of urban and suburban areas*, editado por Tarek Rushed y Jürgens, 10:85–118. Remote Sensing and Digital Image Processing. San Francisco: Springer.
- Gracia, María. 2004. "El poblamiento de la Zonam Metropolitana de la Ciudad de México: análisis y empleo de una tipología explicativa". *Perfiles Latinoamericanos* 1 (24): 107–42.
- Graizbord, Boris. 2014. "La calidad de vida urbana: ¿sinónimo de ciudad sustentable?" En *Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública*, 31–60. México: El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Grammont, Hubert. 2004. "La nueva ruralidad en América Latina". *Revista Mexicana de Sociología* 66 (1): 279–3000.
- Green, F. 1950. "Urban hinterlands in England and Wales: an analysis of bus services". *The Geographical Journal* 116 (1/3): 64–81.
- Green, Howard. 1955. "Hinterland boundaries of New York and Boston in Southern New England". *Economics Geography* 31 (4): 283–300.
- Griffin, Ernest, y Larry Ford. 1980. "A model of Latin American city structure". *Geographical Review* 70 (4): 397–422.
- Gutberlet, Jutta, y Angela Hunter. 2008. "Social and environmental exclusion at the edge of São Paulo, Brazil". *Urban Design International* 13 (1): 3–20.
- Haq, Rashida, y Uzma Zia. 2013. "Multidimensional Wellbeing: An Index of Quality of Life in a Developing Economy". *Social Indicators Research* 114 (1): 997–1012.
- Harris, Chauncy. 1943. "Suburbs". *American Journal of Sociology* 49 (1): 1–13.
- Harvey, David. 1978. "The urbanization of capital". En *The urban prices under capitalism: a framework for analysis*, 1–31. Gran Bretaña: Basil Blackwell.
- Heinrichs, Dirk, Henning Nuissl, y Claudia Rodríguez. 2009. "Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina: el caso de Santiago de Chile. Revista Eure". *EURE* 35 (104): 29–46.
- Helburn, Nicholas. 1982. "Geography and the Quality of Life". *Annals of the Association of American Geographers* 72 (4): 445–56.
- Hernández, Agustín. 2009. "Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sustentabilidad y calidad de vida urbana". *INVI* 24 (65): 79–111.
- Herrera, Graciela. 2009. "Estimación de lluvia en el Distrito Federal utilizando datos pluviográficos y de radar meteorológico". Tesis de Maestría en Ingeniería, Ciudad Universitaria: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hickman, David, y Edwin Chow. 2012. "Development of a Composite Model of Quality of Life: A Case Study in Austin, Texas". *GIScience & Remote Sensing* 49 (6): 802–21.
- Hoyos, Guadalupe. 2009. "El cambio urbano. Concentración, disusión desconcentrada y desarticulación". *Quivera* 11 (1): 103–24.
- Icazuriaga, Carmen. 1992. "La metropolización". En *La metropolización de la ciudad de México a través de la instalación industrial*, 23–42. México: Ediciones de la Casa Chata.
- IMCO, Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. 2012. "El municipio, una institución diseñada para el fracaso. Propuestas para la gestión profesional de las ciudades". México: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.

- INEGI, Grupo Interinstitucional. 2010. "Tasas de población de las Zonas Metropolitanas". Consejo Nacional de Población.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1998. "Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2010. Síntesis". Publicación de dependencia federal 970-628-300-5. México: Consejo Nacional de Población y Vivienda.
- . 2011. "Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2005-2009: año base 2003". Gubernamental. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- . 2013. "Finanzas públicas estatales y municipales. Consulta interactiva de datos. Registros administrativos". Gubernamental. *Finanzas públicas estatales y municipales*. http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=adm&c=2.
- . 2016. "Metodología de indicadores de la serie histórica censal". Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Ingram, Gregory. 1998. "Patterns of metropolitan development: what have we learned?" *Urban Studies* 35 (7): 1019–35.
- Inostroza, Luis, Rolf Baur, y Elmar Csaplovics. 2010. "Urban sprawl and fragmentation in Latin America: a comparison with european cities. The myth of the diffuse Latin American city". Artículo de trabajo. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
- Insunza, Georgina, y Benjamín Méndez. 2011. "Desarrollo inmobiliario y gobiernos locales en la periferia de la Ciudad de México". *Eure* 37 (111): 107–29.
- Janoschka, Michael. 2002. "El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización". *EURE* 37 (85): 11–29.
- Jarrige, Françoise, Jean Chery, Jennifer Buyck, y Jean Gambier. 2013. "The Montpellier agglomération new approaches for territorial coordination in the periurban". En *Peri-urban futures: scenarios and models for land use change in Europe*, 241–74. Nueva York, Dordrecht, Londres: Springer.
- Jauregui, Ernesto, y María Heres. 2008. "El clima/bioclima en un parque periurbano de la Ciudad de México". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 1 (67): 101–12.
- Kahn, Matthew. 2001. "City quality of life dynamics: measuring the cost of growth". *Journal of Real Estate Finance and Economics* 22 (2–3): 339–52.
- Kamp, Irene van, Kees Leidelmeijer, Gooitske Marsman, y Augustinus de Hollander. 2003. "Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study". *Landscape and Urban Planning* 65 (1–2): 5–18.
- Kanai, Miguel, y Iliana Ortega. 2009. "The prospects for progressive culture-led urban regeneration in Latin America: cases from Mexico City and Buenos Aires". *International Journal of Urban and Regional Research* 33 (2): 483–501.
- Kanitscheider, Sigrun. 2007. "Diferenciación socioespacial en la periferia argentina, el ejemplo de San Salvador de Jujuy". *Revista de Geografía Norte Grande* 1 (37): 23–33.
- Kay, Cristobal, y Ligia Brunet. 2009. "Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?" *Revista Mexicana de Sociología* 71 (4): 607–45.
- Klaufus, Christien. 2013. "The right to a city: changing peri-urban landscapes in Latin America". En *Rethinking urban inclusion. Spaces, mobilizations, interventions*, 487–504. Coimbra Portugal: Centro de Estudos Sociais, Universidade de Coimbra.
- Know, P, y S Pich. 2010. *Urban social geography: An introduction*. Sexta edición. Londres: Pearson.

- Lacabana, Miguel, y Cecilia Cariola. 2003. "Globalization and metropolitan expansion: residential strategies and livelihoods in Caracas and its periphery". *Environment and Urbanization* 15 (1): 65–75.
- Larralde, Adriana. 2010. "Aglomeraciones productivas y espacio rural en la Ciudad-Región del Centro de México". *Quivera* 12 (2): 70–93.
- Li, G, y Q Weng. 2007. "Measuring the quality of life in city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data". *International Journal of Remote Sensing* 28 (2): 249–67.
- Liang, Bingqing, y Qihao Weng. 2011. "Assessing Urban Environmental Quality Change of Indianapolis, United States, by the Remote Sensing and GIS Integration". *Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing* 4 (1): 43–55.
- Liu, Ben. 1975. "Differential net migration rates and the quality of life". *The review of economics and statistics* 57 (3): 329–37.
- . 2006. "Quality of life: concept, measure and results". *American Journal of Economics and Sociology* 34 (1): 1–14.
- López, Flor, y Adrián Aguilar. 2004. "Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los servicios de salud en la periferia metropolitana de la Ciudad de México". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 1 (54): 185–209.
- López, Hugo, y Wenseslao Plata. 2009. "Análisis de los cambios de cobertura de suelo derivados de la expansión urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2000". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*.
- Lora, Eduardo. 2010. "Latin american cities: their origins, achievements, and problems". En *The quality of life in Latin American cities*, editado por Eduardo Lora, Andrew Powell, Bernard van Praag, y Pablo Sanguinetti. Nueva York: The Inter-American Development Bank.
- Low, Darryl. 2008. "The SEQ regional landscape framework: is practice ahead of theory?" *Urban Policy and Research* 26 (1): 111–24.
- Mabin, Alan, Siân Butcher, y Robin Bloch. 2013. "Peripheries, suburbanisms and change in sub-Saharan African cities". *Social Dynamics* 39 (2): 167–90.
- Macdonald, Trilby, y Antoinette Winklerprins. 2014. "Searching for a better life: peri-urban migration in western para state, Brazil". *Geographical Review* 104 (3): 294–309.
- Magaña, Victor. 2010. "Estudio de vulnerabilidad diferenciada ante eventos extremos del clima en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: aspectos climáticos". En *Pobreza urbana y cambio climático para la Ciudad de México*, 72–114. Distrito Federal: Banco Mundial y Gobierno del Distrito Federal.
- Marans, Robert. 2003. "Understanding environmental quality through quality of life studies: the 2001 DAS and its use of subjective and objective indicators". *Landscape and Urban Planning* 65 (1–2): 73–83.
- Martin, Walter. 1957. "Ecological change in satellite rural areas". *American Sociological Review* 22 (2): 173–88.
- Martínez, Ivan. 2014. "Perspectiva mundial del raking de la felicidad en México". Seminario presentado en XXIV Seminario de Economía Urbana y Regional, Instituto de Investigaciones Económicas.
<http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/IvanMartinezBravo.pdf>.
- Matijasevic, María, y Alexander Ruiz. 2013. "La construcción social de lo rural". *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social* 1 (5): 24–41.
- Mattos, Carlos. 1998. "Reestructuración, crecimiento y expansión metropolitana en las economías emergentes latinoamericanas". *Economía, sociedad y territorio* 1 (4): 723–53.
- . 1999. "Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo". *EURE* 25 (77): 29–56.

- McCall, Storrs. 1975. "Quality of life". *Social Indicators Research* 2 (2): 229–48.
- Méndez, Ricardo. 2007. "El territorio de las nuevas economías metropolitanas". *EURE* 33 (100): 51–67.
- MERCER. 2015. "Calidad de Vida Internacional 2015". Página oficial. *Sala de prensa*. <http://www.latam.mercer.com/content/mercero/latin-america-and-caribbean/mx/es/newsroom/mercero-calidad-de-vida-internacional-2015.html>.
- Merino, José. 2014. "18 gráficas para (medio) entender la violencia en el Valle de México". Noticias. *Animal Político*. <http://www.animalpolitico.com/blogueros-salir-de-dudas/2014/03/11/18-graficas-para-medio-entender-la-violencia-en-el-valle-de-mexico/>.
- MGI, The McKinsey Global Institute. 2011. "Urban world: mapping the economic power cities". Internacional. McKinsey & Company. www.mckinsey.com/mgi.
- Moreno, Enrique. 2012. "Caracterización social urbana y territorial de la región oriente del Estado de México". *Quivera* 14 (1): 2–19.
- Moura, Rosa. 2012. "A dimensão urbano-regional na metropolização contemporânea". *EURE* 38 (115): 5–31.
- Myers, Dowell. 1998. "Building knowledge about quality of life for urban planning". *Journal of the American Planning Association* 54 (3): 347–58.
- Narain, Vishal. 2009. "Growing city, shrinking hinterland: land acquisition, transition and conflict in peri-urban Gurgaon, India". *Environment & Urbanization* 21 (2): 501–12.
- Nel-Lo, O. 1997. "Els confins de la ciutat sense confins. Estructura urbana i límits administratius a la ciutat difusa". En *La ciutat difusa i les perifèries. Experiències de planificació i gestió*, 55–72. Francia: Girona: Universitat de Girona.
- OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development. 2014. "How's life in your region? Measuring regional and local well-being for policy making". Union Europea: Organisation for Economic Cooperation and Development. www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.
- ONU-HABITAT, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, y Banco de Desarrollo de América Latina CAF. 2014. "Construcción de ciudades más equitativas. Políticas públicas para la inclusión en América Latina". Informe internacional HS/015/145. Nairobi, Kenya: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Orellana, Arturo, Pedro Bannen, Luis Fuentes, Horacio Gilabert, y Karen Pape. 2013a. "Huellas del proceso de metropolización en Chile". *INVI*.
- . 2013b. "Huellas del proceso de metropolización en Chile". *INVI* 28 (77): 7–66.
- Orozco, María. 2006. "Escenarios interpretativos. tendencias en la transformación de espacios rurales y periféricos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca". *Investigaciones Geográficas, UNAM* 1 (60): 110–26.
- Ossenbrügge, Jürgen. 2003. "Formas de globalización y del desarrollo urbano en América Latina". *Iberoamericana* 3 (11): 97–110.
- Ourednicek, Martin. 2007. "Differential suburban development in the Prague urban region". *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 89 (2): 111–26.
- Pacione, Michael. 1982. "The Use of Objective and Subjective Measures of Life Quality in Human Geography". *Progress in Human Geography* 6 (1): 495–511.
- . 2003a. "Quality of life research in Urban Geography". *Urban Geography* 24 (4): 314–39.
- . 2003b. "Quality of life research in Urban Geography". *Urban Geography* 24 (4): 314–39.
- Park, Robert. 1936. "The city: suggestions for the investigation of human behavior in the city environment". *The American Journal of Sociology* 42 (1): 1–15.
- Park, Robert, Ernest Burgess, y Roderick McKenzie. 1925. *The city*. Chicago y Londres: The university of Chicago Press.

- Pauchard, Aníbal, y Olga Barbosa. 2013. "Regional assessment of latin america: rapid urban development and social economic inequality threaten biodiversity hotspots". En *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities. A global assessment*, 589–608. Dordrecht, Heidelberg, Nueva York, Londres: Springer.
- Peters, Sophia. 2011. "Bringing in the peri-urban poor: options for expanding Mexico City's Transportation". *Sanford Journal of Public Policy* 2 (1): 37–56.
- Pérez, Pedro. 2005. "Buenos Aires: ciudad metropolitana y gobernabilidad". *Estudios demográficos y urbanos* 30 (3): 423–48.
- Porio, Emma. 2015. "Sustainable development goals and quality of life targets: Insights from Metro Manila". *Current Sociology Monograp* 6 (2): 244–60.
- Portes, Alejandro, y Harley Browning. 1976. "Current perspectives in Latin American urban research. Introduction". En *Current perspectives in Latin American urban research*, 3–16. Estados Unidos de América: University of Texas Press.
- Pradilla, Emilio. 2005. "Zona Metropolitana del Valle de México: Megaciudad sin proyecto". *Ciudades*, núm. 9: 83–104.
- Pradilla, Emilio, y Lisette Márquez. 2004. "Estancamiento económico, desindustrialización y terciarización informal en la ciudad de México, 1980-2003, y potencial de cambio". En *Investigación y Diseño*, 143–62. Anuario de posgrado 01. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pryor, Robin. 1968. "Defining the rural-urban fringe". *Social Forces* 47 (2): 202–15.
- Puertas, Olga, Cristina Henríquez, y Francisco Meza. 2014. "Assessing spatial dynamics of urban growth using an integrated land use model. Application in Santiago Metropolitan Area, 2010-2045". *Land Use Policy* 38 (1): 415–25.
- Quijano, Anibal. 1967. "Urbanización y tendencias de cambio en la sociedad rural latinoamericana". En , editado por Luis Unikel y Andrés Necochea, Primera edición, 42–60. México: Fondo de Cultura Económica.
- Quiroz, Sara, Carmen Salgado, y Sergio Miranda. 2012. "Crecimiento urbano y diversificación económica en el Estado de México, 1990-2007". *Análisis económico* 27 (65): 5–24.
- Ramírez, Blanca. 2010. "¿De vuelta a la megalopolis y región centro del país?" En *La Zona Metropolitana del Valle de México: los retos de la megalopolis*, Colección conmemorativa de las revoluciones centenarias, 23–85. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ravetz, Joe, Christian Fertner, y Thomas Nielsen. 2013. "The dynamics of peri-urbanization". En *Peri-ruban futures: Scenarios and models for land use change in Europe*, 13–44. Nueva York y Londres: Springer.
- Richardson, H. 1993. "Modelos en Torno a la Estructura Urbana". En *Desarrollo metropolitano: analisis y perspectivas; lectiras sobre la teoria y el desarrollo metropolitano*, 25–33. México: Benmérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Rijpma, Auke. 2014. "A composite view of well-being since 1820". En *How was life? Global well-being since 1820*, editado por Jan van Zanden, Joerg Baten, Marco Mira, Auke Rijpma, Conal Smith, y Marcel Timmer, 249–69. OECD Publishing. www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.
- Roberts, Bryan. 2005. "Globalization and Latin American Cities". *International Journal of Urban and Regional Research* 29 (1): 110–23.
- Rojas, Carolina, Iván Muñiz, y Joan Pino. 2013. "Understanding the urban sprawl in the mid-size Latin American cities through the urban form: analysis of the Concepción Metropolitana area (Chile)". *Journal of Geographic Information System* 5 (1): 222–34.
- Royuela, Vicente. 2011. "Modeling quality of life and population growth. The case of the Barcelona Metropolitan Area". *Spatial Economic Analysis* 16 (1): 83–108.

- Sabatini, Francisco, Gonzalo Caceres, y Jorge Cerda. 2001. "Segregación Residencial en las Principales Ciudades Chilenas: Tendencias en las Últimas tres Décadas y Posibles Cursos de Acción". *EURE* 27 (82): 21–42.
- Saitluanga, Benjamín. 2014. "Spatial Pattern of Urban Livability in Himalayan Region: A Case of Aizawl City, India". *Social Indicators Research* 117 (1): 541–59.
- Sánchez, Landy. 2012. "Alcances y límites de los métodos de análisis espacial para el estudio de la pobreza urbana". *Papeles de población*.
- Santana, Luis, Luis Escobar, y Paole Capote. 2010. "Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes de satélite". *Revista de Geografía Norte Grande* 45 (1): 77–95.
- Savini, Federico. 2013. "What Happens to the Urban Periphery? The Political Tensions of Postindustrial Redevelopment in Milan". *Urban Affairs Review* 20 (10): 1–26.
- Schuessler, K, y G Fisher. 1985. "Quality of life research and sociology". *Annual Review of sociology* 11 (1): 129–49.
- SEDECO, Secretaria de Desarrollo Económico del DF. 2014. "Reporte económico de la Ciudad de México". Municipal. México: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Distrito Federal.
http://reporteeconomico.sedecodf.gob.mx/pdf/Reporte_Economico%20septiembre%202014.pdf.
- SEDEMA, Secretaria del Medio Ambiente DF. 2012. "Calidad del aire en la Ciudad de México. Informe 2011". Municipal. México: Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- SEDEMA, SEDEMA, Secretaria del Medio Ambiente DF. 2013. "Inventario de emisiones contaminantes y de efecto invernadero. Zona Metropolitana del Valle de México". Municipal. México: Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- SEDESOL, Secretaria de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población CONAPO, y Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. 2004. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. Primer edición. EUA: Secretaria de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/zonas_met.pdf.
- Shapiro, Jesse. 2006. "Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital". *The Review of Economics and Statistics* 88 (2): 324–35.
- Sheikh, Ali, y Mohamadtaghi Razavian. 2013a. "Analysis Moving Towards Sustainable Development of a City with Emphasis on the Quality of Urban Life: The Case of Noor". *Environment & Urbanization Asia* 4 (1): 31–56.
- . 2013b. "Analysis Moving Towards Sustainable Development of a City with Emphasis on the Quality of Urban Life: The Case of Noor". *Environment & Urbanization Asia* 4 (1): 31–56.
- Shin, D, y D Johnson. 1978. "Avowed happiness as an overall assessment of the quality of life". *Social Indicators Research* 5 (1–4): 475–92.
- Singer, Paul. 1975. "Campo y ciudad en el contexto histórico latinoamericano". En *Desarrollo urbano y regional en América Latina. Problemas y políticas*, editado por Luis Unikel y Andrés Necochea, Primera Edición, 22–41. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sirgy, Joseph. 1986. "A quality-of-life theory derived from Maslow developmental perspective - quality is related to progressive satisfaction of a hierarchy of needs, lower order and higher". *The American Journal of Economics and Sociology* 45 (3): 329–42.
- Sirgy, Joseph, David Efraty, Phillip Siegel, y Dong-Jin Lee. 2001. "A new measure of quality of work life (QWL) based in need satisfaction and spillover theories". *Social Indicators Research* 55 (3): 241–302.

- Smith, David. 1973. *The geography of social well-being in the United States: an introduction to territorial social indicators*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Sobrinho, Jaime. 2000. "Participación económica en el siglo XX". En *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, editado por Gustavo Garza, 24:162–69. México: El Colegio de México y El Gobierno del Distrito Federal.
- Sorokin, Pitrim, y Carle Zimmerman. 1929. *Principles of Rural-Urban Sociology*. Nueva York: Henry Holt & Co.
- Șoșea, Cristina. 2013. "A conceptual viewpoint on the urban periphery. Craiova, Romania as a case study". *Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului* 12 (2): 187–93.
- Stanback, Thomas Jr. 1991. *The new suburbanization. Challenge to new central city*. Estados Unidos de América: Westview Press.
- Stimson, Robert, y Robert Marans. 2011. "Objective measurement of quality of life using secondary data analysis". En *Investigating quality of urban life*, 33–54. Dordrecht, Heidelberg, Londres, Nueva York: Springer.
- Strupp, Hans, y Suzanne Hadley. 1977. "A tripartite model of mental health and therapeutic outcomes". *American Psychologist* 32 (3): 187–96.
- Suarez, Manuel, y Javier Delgado. 2007. "La expansión urbana probable de la Ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativos para el año 2020". *Estudios Demográficos y Urbanos* 22 (1): 101–42.
- Tacoli, Cecilia. 1998. "Rural-urban interactions: a guide to the literature". *Environment and Urbanization* 10 (1): 147–66.
- Taschnner, Suzana, y Lucia Bógus. 2001. "Sao Paulo o caleidoscopio urbano". *Sao Paulo em Perspectiva* 15 (1): 31–44.
- The Economist, The Economist Intelligence Unit. 2015. "The safe cities index 2015. Assessing urban security in the digital age". Internacional. Londres: The Economist Intelligence Unit.
- Thibert, Joel, y Giselle Osorio. 2014. "Urban segregation and metropolitics in Latin America: the case of Bogotá, Colombia". *International Journal of Urban and Regional Research* 38 (4): 1319–43.
- Torres, Guillermo. 2011. "Territorialidad y sustentabilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México". *Economía, Sociedad y Territorio* 11 (36): 317–47.
- Torres, Haroldo, Humberto Alves, y María Aparecida de Oliva. 2007. "Sao Paulo peri-urban dynamics: some social causes and environmental consequences". *Environment & Urbanization* 19 (1): 207–23.
- Torres, Pablo, y Luis Rodríguez. 2008. "Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City". *Environment, Development and Sustainability* 10 (2): 193–208.
- UNDP, United Nations Development Programme. 2014. "Human Development Report 2014. Sustaining Human Progress: reducing vulnerabilities and building resilience". Reporte internacional 23/2014. Human Development Report. Nueva York: United Nations.
- UN-HABITAT, (UN-HABITAT), United Nations Human Settlements Programme. 2004. "Metropolization". En , 49–75. Reino Unido y Estados Unidos: Earthscan, WWF-UK e International Institute for the Environment Development.
- UN-HABITAT, (UN-HABITAT) United Nations Human Settlements Programme. 2013. "State of the world's cities 2012/2013. Prosperity if cities". Informe internacional. Cambridge: Naciones Unidas.
- UN-HABITAT, United Nations Human Settlements Programme. 2008. "State of the world's cities. 2010/2011. Bridging the urban divide". Internacional. Londres: United Nations.

- . 2013. "State of the world's cities 2012/2013. Prosperity of cities". Reporte internacional. State of the world's cities. Nairobi, Kenya: United Nations.
- Urriza, Guillermina, y Eduardo Garriz. 2014. "¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina". *Revista Universitaria de Geografía* 23 (1-2): 97-124.
- Veenhoven, Ruut. 2014. "Quality of life, an overview". En *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, 5265-69. Dordrecht, Heidelberg, Nueva York, Londres: Springer.
- Velázquez, Guillermo. 2001. "Calidad de vida y fragmentación en la Argentina. La herencia de los noventa". En *Geografía, calidad de Vida y fragmentación en la Geografía de los noventa; Análisis regional y departamental utilizando SIG's*, 162-94. 5. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, CIG-Centro de Investigaciones Geográficas.
- . 2016. "A new index for study quality of life (LQI), Argentina: combining socioeconomic and environmental indicators". En *Indicators of Quality of Life in Latin America*, 62:57-80. Social Indicators Research. Suiza: Springer.
- Ward, Peter. 1998. "The paradox of dominance yet dependence: the local in the national in the global". En *Mexico City*, Segunda edición, 1-40. Gran Bretaña: John Wiley & Sons.
- Wehrwein, George. 1942. "The rural-urban fringe". *Economics Geography* 18 (3): 217-28.
- Whitney, Vincent. 1948. "Rural-urban areas". *American Journal of Sociology* 54 (1): 48-58.
- Wingo, Lowdon. 1973. "The quality of life: toward a microeconomic definition". *Urban Studies* 10 (1): 3-18.
- Woltjer, Johan. 2014. "A Global Review on Peri-Urban Development and Planning". *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* 25 (1): 1-16.
- Yujnovsky, Oscar. 1976. "Urban spatial configuration and land use policies in Latin America". En *Current perspectives in Latin American urban research*, editado por Alejandro Portes y Harley Browning, 17-42. Estados Unidos de América: University of Texas Press.
- Zulaica, Larura, y Juan Pablo Celemín. 2008. "Análisis territorial de las condiciones de habitabilidad en el periurbano de la ciudad de Mar de la Plata (Argentina), a partir de la construcción de un índice y la aplicación de métodos de asociación espacial". *Revista de Geografía Norte Grande* 41 (1): 129-46.
- Zuluga, Gloria. 2008a. "Dinámicas urbano-rurales en los bordes de Medellín". *Investigación* 11 (3): 161-71.
- . 2008b. "Dinámicas urbano-rurales en los bordes de Medellín". *Investigación* 11 (3): 161-71.
- Zunino, Hugo, y Rodrigo Hidalgo. 2009. "Spatial and Socioeconomic Effects of Social Housing Policies Implemented in Neoliberal Chile: The Case of Valparaíso". *Urban Geography* 30 (5): 514-42.

ANEXOS

- Capítulo III

Tabla 5.1 Indicadores evaluados para el índice de calidad de vida

CENSO PV 2000	CENSO PV 2010	INDICADOR	MÉTODO
CV-Cualificación y empleo			
Población de <u>6 a 14</u> años que sabe leer y escribir	Personas de <u>8 a 14</u> años de edad que no saben leer y escribir	Tasa de <i>alfabetismo</i> niños (6/8-14 años)	(Población no capaz de leer y escribir de 6/8-14 años)/(Población de 6-14 años)
Población de 15 años y más alfabeta	Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir	Tasa de <i>alfabetismo</i> adultos (más de 15 años)	(Población no capaz de leer y escribir de 15 años y más)/(Población de 15 años y mas)
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	Personas de 6 a 11 años de edad que no van a la escuela	Tasa de <i>acceso a educación</i> niños (6-14 años)	(Población que asiste a la escuela de 6 a 14 años)/Población de 6 a 14 años
	Personas de 12 a 14 años de edad que no van a la escuela.		
*	Personas de 15 a 17 años de edad que van a la escuela.	Tasa de <i>acceso a educación</i> jóvenes (15 o 24 años)	$(\sum$ población de 14 a 24 años que van a la escuela)/(Población de jóvenes de 15 24 años)
*	Personas de 18 a 24 años de edad que van a la escuela.		
Población de 15 años y más con instrucción	Personas de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar	Tasa de acceso a educación adultos (15 años o más)	(población de más de 15 años sin algún grado de instrucción)/(Población de 15 o 18 años)
Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior	Población de 18 años y más con educación pos-básica	Tasa de acceso a educación postbásica adultos (15 años o más)	$(\sum$ población de más de 15 o 18 años con algún grado de instrucción)/(Población de 15 o 18 años)
Grado promedio de escolaridad	Grado promedio de escolaridad	Nivel de escolaridad	Valor
Población desocupada PEA	Población ocupada	Tasa de población con empleo	(Población ocupada) / (Población económicamente activa)
Vivienda			
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	Hacinamiento cuarto	Valor

Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	Hacinamiento vivienda	Valor
Total de viviendas habitadas	Total de viviendas	Proporción de viviendas propia	$(\text{Total de viviendas} - \text{Total de viviendas particulares}) / \text{Total de viviendas rentadas} * 100$
Viviendas particulares habitadas	Total de viviendas particulares		
Viviendas particulares con piso de cemento, mosaico, madera u otro recubrimiento	Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	Proporción de viviendas sin piso de tierra	$(\text{Viviendas sin piso de tierra}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas particulares con servicio sanitario exclusivo	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	Mobiliario-sanitario	$(\text{Viviendas particulares con sanitario}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas que disponen de radio o radiograbadora	Viviendas particulares habitadas que disponen de radio	Bienes-materiales	$(\text{Viviendas particulares con radio}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas particulares que disponen de televisión	Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor	Bienes-materiales	$(\text{Viviendas particulares con televisión}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas particulares que disponen de refrigerador	Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	Bienes-materiales	$(\text{Viviendas particulares con refrigerador}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas particulares que disponen de lavadora	Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	Bienes-materiales	$(\text{Viviendas particulares con lavadora}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Servicios y equipamiento			
Viviendas particulares drenaje conectado a la red pública	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	Acceso a drenaje	$(\text{Viviendas particulares con drenaje}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Viviendas particulares con drenaje conectado a fosa séptica, barranca o grieta, río, lago y mar			
Viviendas particulares que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	Tasa de acceso a servicios básicos	$(\text{Viviendas particulares con servicios básicos}) / (\text{Viviendas totales}) * 100$
Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Acceso a servicios de salud	$(\text{Personas con derechohabencia}) / (\text{Total de Personas}) * 100$
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	Proporción de viviendas con luz eléctrica	$(\text{Viviendas con LE}) / (\text{Total de viviendas}) * 100$

Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Acceso a agua potable relativa	(Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda)/(Viviendas totales)*100
*	Proporción de AGEB que todas sus manzanas tienen pavimento	Equipamiento urbano	(No. de manzanas por AGEB que tienen la totalidad del equipamiento)/(Total de manzanas por AGEB)
*	Proporción de AGEB que todas sus manzanas tienen banqueteta	Equipamiento urbano	(No. de manzanas por AGEB que tienen la totalidad del equipamiento)/(Total de manzanas por AGEB)
*	Proporción de AGEB que todas sus manzanas tienen jardineras	Equipamiento urbano	(No. de manzanas por AGEB que tienen la totalidad del equipamiento)/(Total de manzanas por AGEB)
*	Proporción de AGEB que todas sus manzanas tienen alumbrado	Equipamiento urbano	(No. de manzanas por AGEB que tienen la totalidad del equipamiento)/(Total de manzanas por AGEB)
Tecnología			
*	Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular	Bienes-materiales	(Viviendas particulares con celular)/(Viviendas totales)*100
*	Viviendas particulares habitadas que disponen de internet	Bienes-materiales	(Viviendas particulares con internet)/(Viviendas totales)*100
Viviendas particulares que disponen de computadora	Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	Bienes-materiales	(Viviendas particulares con computadora)/(Viviendas totales)*100
Viviendas particulares que disponen de teléfono	Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija	Bienes-materiales	(Viviendas particulares con teléfono)/(Viviendas totales)*100
Viviendas particulares que disponen de automóvil o camioneta propia	Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	Bienes-materiales	(Viviendas particulares con sanitario)/(Viviendas totales)*100
Ambiente			
Índice de vegetación sana	Índice de vegetación sana	Comodidad térmica	valor
Índice de impermeabilidad	Índice de impermeabilidad	Índice de accesibilidad	valor
Índice de vegetación estresada	Índice de vegetación estresada	Índice de contaminación atmosférica	valor
Intensidad de lluvias intensas	Eventos extremos de precipitación	Número de eventos	

Fuente: Elaboración propia.

Notas: *Inexistente

Tabla 5.2 Variables demográficas del Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010

CENSOPV2000	CENSOPV2010	INDICADOR	MÉTODO
Población			
Población total	Población total	Densidad de población	Número de habitantes/superficie
Población masculina	Población masculina	Proporción de sexos	$(\text{Hombres/Mujeres}) / \text{Población total} \times 100$
Población femenina	Población femenina		
Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 130 años de edad	Índice de niñez	$(\text{Población niños/Población total}) \times 100$
Población de 15 a 19 años	Población de 15 a 17 años de edad	Índice de juventud	$(\text{Población joven/Población total}) \times 100$
Población de 20 a 24 años	Población de 18 a 24 años de edad		
Población de 65 años y más	Población de 65 años y más	Índice de vejez	$(\text{Población vieja/Población total}) \times 100$
Fecundidad			
Relación niños-mujer	Promedio de hijos nacidos vivos	Tasa de fecundidad	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 a 130 años de edad/Total de mujeres del mismo grupo de edad
Variables de población	Variables de población	Índice de relación de dependencia	$\text{Población dependiente (menores de 15 y mayores de 65 años)}/\text{total de población independiente (con edades de entre 25 y a 64 años)} \times 100$
Migración interna			
Población nacida fuera de la entidad	Población nacida en otra entidad	Migración estatal	$(\text{Población nacida fuera de la entidad}/\text{Población total}) \times 100$
Situación conyugal			
Población de 12 años y más	Población de 12 años y más	(solo base)	Valor
Población soltera de 12 años y más	Población soltera o nunca unida de 12 años y más	Proporción de solteros	$(\text{Población soltera de 12 años y mas})/(\text{Población de 12 años y mas}) \times 100$
Población casada de 12 años y más	Población casada o unida de 12 años y más	Proporción de casados	$(\text{Población casada de 12 años y mas})/(\text{Población de 12 años y mas}) \times 100$
Población en unión libre de 12 años y más			
Población que estuvo casada o unida de 12 años y más *	Población que estuvo casada o unida de 12 años y más	Proporción de separados	$(\text{Población separada de 12 años y mas})/(\text{Población de 12 años y mas}) \times 100$ $((\text{Población total 12 años y mas}) - (\text{Población casada+población unida+soltera}))/\text{Población total 12 años}$

			y mas) * 100
Hogar			
Hogares con jefatura masculina	Hogares censales con jefatura masculina	Proporción de hogares con jefatura masculina	(Hogares con jefatura masculina)/(Total de viviendas) * 100
Hogares con jefatura femenina	Hogares censales con jefatura femenina	Proporción de hogares con jefatura femenina	(Hogares con jefatura femenina)/(Total de viviendas) * 100
Población en hogares con jefatura masculina	Población en hogares censales con jefatura masculina	Proporción de población con jefatura masculina	(Población con jefatura masculina)/(Total de población) * 100
Población en hogares con jefatura femenina	Población en hogares censales con jefatura femenina	Proporción de población con jefatura femenina	(Población con jefatura femenina)/(Total de población) * 100

Fuente: Elaboración propia.

Para corroborar los supuestos del análisis sobre la existencia de alta correlación entre las variables, se utilizaron las pruebas de multicolinealidad de esfericidad de Barlett y Kaiser-Mayer-Olkin (KMO). Para ambos años la prueba de esfericidad de Barlett rechaza la hipótesis nula que la matriz de correlaciones es igual a la matriz original al tener un grado de significancia menor a 0.05. Del mismo modo, la prueba KMO mostró que el valor del índice es “bueno” para el año 2000 y “aceptable” para el 2010, los cuales resumen la comparación de observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial (ver tabla 5.3).

Tabla. 5.3 Resultados de pruebas de multicolinealidad.

años	Prueba de Barlett			Índice KMO
	chi2	p value	grados de libertad	
2000	15988.03	0	378	0.8350215
2010	21755.59	0	595	0.7754189

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.4 Número de observaciones en 4 y 5 conglomerados

Año	Jerárquico (Ward)				
	C1	C2	C3	C4	C5
2000	27	115	385	408	NA

2000	27	56	59	385	408
2010	51	63	132	1076	NA
2010	6	45	63	132	1076
2010*	66	156	361	739	NA
2010*	66	156	292	361	447

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.5 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2000

Importancia de factores:				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cargas SS	5.27	3.003	2.898	1.568
Proporción de varianza	0.188	0.107	0.103	0.056
Varianza acumulada	0.188	0.295	0.399	0.455
Cargas				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
retrete	0.747		0.111	0.154
television	0.716			0.211
viv_piso	0.706		0.113	
alfab_ninos	0.7			
radio	0.661	0.134		0.221
accedu_nino	0.645			
viv_servios	0.559		0.204	
viv_luz	0.551			
viv_agua	0.534			
accedu_adulto	0.511			0.75
refrigerador	0.509	0.139	0.291	
alfab_adulto	0.482			0.843
drenaje	0.437		0.167	
viv_propia	0.388		-0.26	
grapros	0.327	0.27	0.875	0.13
empleo	0.301			
edu_niv3	0.299	0.269	0.833	0.133
auto	0.163	0.921	0.202	
lavadora	0.102	0.95	0.235	
computadora		0.959	0.197	
lluvint		0.174		
hac_cuarto		0.142	0.61	
telefono		-0.284	-0.721	
hac_vivienda			0.329	0.11
serv_salud			0.179	0.294
vegsana				

impermeabilidad				
vegestresada				
Singularidad				
lavadora	computadora	grapros	alfab_adulto	auto
0.028	0.034	0.038	0.055	0.084
edu_niv3	accedu_adulto	telefono	retrete	television
0.127	0.17	0.386	0.405	0.44
viv_piso	radio	alfab_ninos	accedu_nino	hac_cuarto
0.488	0.496	0.506	0.575	0.605
viv_servios	refrigerador	viv_luz	viv_agua	viv_propia
0.637	0.637	0.694	0.707	0.78
drenaje	serv_salud	hac_vivienda	empleo	lluvint
0.78	0.877	0.879	0.904	0.956
vegestresada	vegsana	impermeabilidad		
0.977	0.996	0.999		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.6 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2010 comparable al año 2000

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Carga SS	3.575	2.263	2.256	1.658
Proporción de varianza	0.128	0.081	0.081	0.059
Varianza acumulada	0.128	0.209	0.289	0.348
Cargas				
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
vegsana				0.182
impermeabilidad				
vegestresada		-0.125		
lluvint		0.215		
alfab_ninos	0.383		0.144	0.217
alfab_adulto	0.225		0.229	0.78
accedu_nino	0.253			0.121
accedu_adulto	0.215	0.18	0.119	0.747
edu_niv3		0.511		
grapros		0.563		
empleo	0.277		0.309	0.292
hac_cuarto	0.136	0.4		
hac_vivienda	0.182	0.266	-0.139	
viv_propia	0.205	-0.167	0.271	0.215
viv_piso	0.483		0.192	0.239
viv_luz	0.586		0.126	0.138
viv_agua	0.801		0.117	

retrete	0.709			0.15
drenaje	0.767		0.116	
viv_servios	0.806	0.101	0.159	
radio	0.223		0.482	0.272
televisio n				
refrigerador	0.242		0.614	0.172
lavadora		0.149	0.762	
telefono		0.646	0.346	
auto		0.411	0.602	0.11
serv_salud				0.147
computadora		0.82	0.41	

Variabilidad de la variable menos la comunalidad

vegsana	impermeabilida d	vegestresada	lluvint	alfab_ninos
0.966	0.998	0.976	0.942	0.785
alfab_adulto	accedu_nino	accedu_adulto	edu_niv3	grapros
0.282	0.919	0.348	0.729	0.676
empleo	hac_cuarto	hac_vivienda	viv_propia	viv_piso
0.736	0.814	0.876	0.81	0.668
viv_luz	viv_agua	retrete	drenaje	viv_servios
0.621	0.335	0.464	0.386	0.312
radio	televisio n	refrigerador	lavadora	telefono
0.639	1	0.535	0.391	0.46
auto	serv_salud	computadora		
0.456	0.967	0.157		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.7 Análisis factorial de variables de calidad de vida 2010

Importancia de factores:

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
Cargas SS	4.811	3.495	2.994	1.765
Proporción de varianza	0.137	0.1	0.086	0.05
Varianza acumulada	0.137	0.237	0.323	0.373

Cargas

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
pavimento	-0.119		0.814	
banqueta			0.852	
jardinera			0.487	
alumbrado	-0.13		0.748	
vegsana			-0.159	
impermeabilidad				
vegestresada			-0.379	

lluvint		0.203		
alfab_ninos	0.49		-0.179	
alfab_adulto	0.484	0.104		
accedu_nino	0.305		-0.182	
Acc_edu_jo				0.868
accedu_adulto	0.431	0.128		0.103
edu_niv3		0.325	0.262	0.9031
grapros		0.48	0.149	0.238
empleo	0.457		-0.202	
hac_cuarto		0.199	0.438	0.257
hac_vivienda			0.372	0.148
viv_propia	0.343		-0.101	
viv_piso	0.584			
viv_luz	0.617			
viv_agua	0.716		0.197	
retrete	0.725			
drenaje	0.755		0.131	
viv_servios	0.754		0.155	
radio	0.436	0.201		
television				
refrigerador	0.451	0.202		
lavadora	0.293	0.393		
telefono	0.132	0.718		
auto	0.237	0.571		
serv_salud	0.142			
computadora		0.991		
celular	0.43	0.246		
internet		0.951		

Variabilidad de la variable menos la comunalidad

pavimento	banqueta	jardinera	alumbrado	vegsana
0.323	0.272	0.752	0.418	0.97
impermeabilidad	vegrestresada	lluvint	alfab_ninos	alfab_adulto
0.999	0.853	0.95	0.721	0.749
accedu_nino	Acc_edu_jo	accedu_adulto	edu_niv3	grapros
0.872	0.245	0.786	0.005	0.691
empleo	hac_cuarto	hac_vivienda	viv_propia	viv_piso
0.744	0.699	0.826	0.869	0.657
viv_luz	viv_agua	retrete	drenaje	viv_servios
0.615	0.447	0.469	0.412	0.403
radio	television	refrigerador	lavadora	telefono
0.766	0.999	0.756	0.758	0.466
auto	serv_salud	computadora	celular	internet
0.617	0.977	0.005	0.755	0.089

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.8 Análisis factorial de las variables de la estructura demográfica 2000

Importancia de factores:			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Cargas SS	3.11	2.378	2.185
Proporción de varianza	0.194	0.149	0.137
Varianza acumulada	0.194	0.343	0.48
Cargas			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
densidad		0.159	
P_hombres	0.524		0.295
P_mujeres	0.361	0.229	0.413
I_ninez	0.982		-0.168
I_juventud		0.221	0.616
I_vegez	-0.135	0.184	0.577
T_fecundid	0.725		-0.17
I_dependen	0.474	0.118	0.161
Mig_estata			-0.15
P_solteros		0.261	0.631
P_casados	0.571		
P_separada		0.58	0.327
P_hogMasc	0.611	-0.225	0.583
P_hogFem		0.817	0.299
PpobHogMas	0.511	-0.456	0.41
PpobHogFem		0.93	
Singularidad			
Mig_estata	densidad	I_dependen	P_casados
0.975	0.972	0.736	0.669
P_mujeres	P_hombres	I_vegez	I_juventud
0.647	0.639	0.615	0.563
P_separada	P_solteros	T_fecundid	PpobHogMas
0.557	0.533	0.444	0.364
P_hogFem	P_hogMasc	PpobHogFem	I_ninez
0.242	0.236	0.131	0.005

Fuente: Elaboración propia.

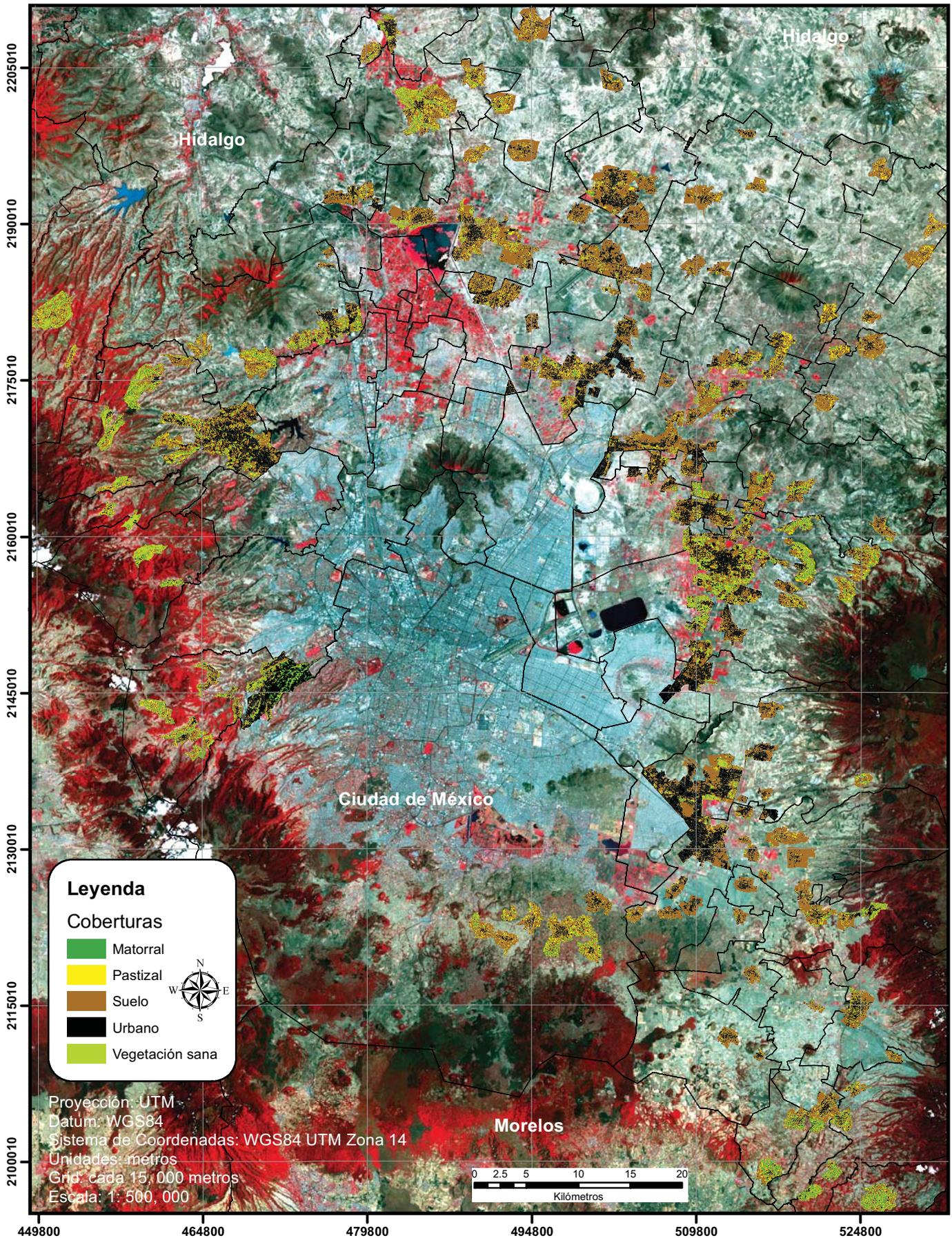
Tabla 5.9 Análisis factorial de las variables de la estructura demográfica 2010

Importancia de factores:			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Cargas SS	2.662	2.199	2.08
Proporción de varianza	0.166	0.137	0.13

Varianza acumulada	0.166	0.304	0.434
Cargas			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
densidad			0.175
P_hombres	-0.164	0.515	0.365
P_mujeres	0.244	0.451	0.258
I_ninez		0.506	-0.138
I_juventud		0.106	0.622
I_vegez		-0.162	
T_fecundid		-0.229	-0.108
I_dependen		0.276	0.193
Mig_estata		0.204	
P_solteros			0.841
P_casados	-0.138	0.91	-0.372
P_separada	0.362		0.473
P_hogMasc	-0.506	0.601	0.353
P_hogFem	0.684		0.404
PpobHogMas	-0.85	0.25	
PpobHogFem	0.978		0.193
Singularidad			
I_vegez	Mig_estata	densidad	T_fecundid
0.973	0.958	0.957	0.935
I_dependen	I_ninez	P_mujeres	P_separada
0.887	0.724	0.671	0.645
I_juventud	P_hombres	P_hogFem	P_solteros
0.601	0.574	0.365	0.279
P_hogMasc	PpobHogMas	P_casados	PpobHogFem
0.258	0.214	0.015	0.005

Fuente: Elaboración propia.

Mapa 5.1 Coberturas de suelo en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2000



Mapa 5.2 Coberturas de suelo en la periferia urbana de la ZMVM en el año 2010

