



**El Colegio  
de la Frontera  
Norte**

**EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA  
MARGINACIÓN EN LA FRONTERA NORTE DE  
MÉXICO, 1990-2010**

Tesis presentada por

**Fidel Castañeda Nava**

para obtener el grado de

**MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA**

Tijuana, B. C., México

2016

# CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:

---

Dr. Oscar Peláez Herreros

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Fidel V. Castañeda y Margarita Nava, por ser mi ejemplo de vida.*

*A mis hermanos Javier, Alma, Angelica, Olga y Dulce, siempre los llevo conmigo.*

*A Leticia Ramírez, por su invaluable apoyo durante estos dos años, por aguantar largas ausencias y presencias virtuales.*

*Gracias por su apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico otorgado durante estos dos años, gracias por ayudarme a culminar los estudios de maestría con éxito.

A El Colegio de la Frontera Norte (El Colef), por la oportunidad de cursar la Maestría en Economía Aplicada. Gracias por permitirme ser parte de esta institución de excelencia.

A mi director de tesis, el Dr. Oscar Peláez Herreros (El Colef) mi enorme agradecimiento por su invaluable apoyo en el desarrollo de esta investigación. Gracias por su dedicación y por compartirme sus conocimientos, además de sus múltiples críticas, sin ello, esta investigación no hubiera llegado a buen final.

A mi lector externo y Co-Tutor de mi estancia de investigación, Dr. Jorge Alberto López Arévalo (UNACH) por su apoyo en mi estancia en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Gracias por compartir su experiencia, ideología y tiempo para enriquecer este trabajo de investigación.

Al Dr. Manuel Antonio Jiménez Castillo (El Colef) por sus acertados comentarios, aportaciones y el tiempo para aclarar puntos fundamentales de mi trabajo. Gracias por la orientación.

A mis compañeros de las Maestría con los que compartí grandes momentos en mi estancia en la ciudad de Tijuana. A los integrantes del imbatible equipo de futbol Atlético Colef y Cuervos FC. Gracias por amenizar mi estancia.

Al Ing. Marco A. Barrueta por su tiempo y amistad. Gracias.

Gracias por el apoyo en esta etapa de mi vida.

## **RESUMEN**

El objetivo central de esta tesis consiste en analizar la estructura de la marginación urbana en los municipios de la frontera norte en base a la metodología del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y su evolución a lo largo del periodo comprendido entre 1990-2010. Esto con el fin de evaluar el concepto de “paradoja de la frontera” y ver si esta condición es exclusiva de la frontera norte. El soporte teórico de este trabajo lo proporcionan las teorías del desarrollo, específicamente la teoría de la marginalidad para situar al índice de marginación y sus componentes estructurales (educación, vivienda, ingresos monetarios y distribución de la población). El cálculo del índice de marginación (IM) se basa en el uso de técnicas de análisis multivariado, en concreto del análisis de componentes principales. A través de este método se obtiene un indicador que diferencia unidades territoriales de acuerdo a su grado de marginación. El análisis se realizó a nivel de municipios y de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs). A partir de los componentes del IM se obtuvo que, con el transcurso del tiempo, la estructura de la marginación ha evolucionado de forma distinta en unas y otras regiones de México y que, si bien en los municipios urbanos de la frontera norte la población marginada disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país, esta misma población padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad.

Palabras Clave: Paradoja de la frontera, conglomerado y marginación.

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis is to analyze the structure of urban marginalization in the municipalities of the northern border based on the methodology of the National Population Council (CONAPO) and its evolution over the period 1990-2010. This in order to evaluate the concept of “paradox of the border” and see if this condition is unique to the northern border. The theoretical support of this work is provided by development theories, specifically the theory of marginality, to place the index of marginalization and structural components (education, housing, cash income and population distribution). The marginalization index (IM) calculation is based on the use of multivariate analysis techniques, specifically the principal component analysis. Through this method is obtained an indicator that differentiates territorial units according to their degree of marginalization. The analysis was performed at the level of municipalities and basic geostatistical areas (census tracts). From the components of IM it was obtained that over time the structure of marginalization evolved differently in the regions of Mexico, and that while urban municipalities of the northern border marginalized population enjoys higher income than in other municipalities, this same population suffers from lower life conditions in the sense that it has access to fewer public services or of poorer quality.

Keywords: Paradox of the border, conglomerate and marginalization.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
Planteamiento del problema. ....	2
Justificación .....	4
Objetivos de la investigación.....	5
Preguntas de investigación. ....	5
Hipótesis. ....	6
Limitaciones de la investigación.....	6
Organización del documento. ....	7
CAPÍTULO 1: ESTADO DE LA CUESTIÓN (MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL).....	9
1.1.    Cronologías de las teorías del desarrollo. ....	9
1.1.1.    Enfoque neoclásico: El dualismo y las etapas de crecimiento. ....	10
1.1.1.1.    Arthur Lewis. (La sociedad dual).....	10
1.1.1.2.    Whitman Rostow.....	11
1.1.2.    El enfoque latinoamericano.....	11
1.1.2.1.    La teoría de la CEPAL .....	11
1.1.3.    La década de los ochenta .....	13
1.1.3.1.    La teoría del desarrollo humano y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).....	13
1.1.3.2.    Amartya Sen “El desarrollo como libertad” .....	14
1.2.    Pobreza, marginalidad y marginación. ....	17
1.2.1.    Concepto de Pobreza.....	18
1.2.2.    Diferencia entre Marginalidad y Marginación. ....	18
1.2.3.    Contexto general de la Marginación.....	19
1.2.4.    Concepto de Marginación. ....	20
1.2.5.    Concepción de la marginación en la actualidad. ....	24
1.2.6.    Estudios de la marginación en la frontera norte de México. ....	26
1.2.7.    Concepto de paradoja de la frontera norte.....	27
1.3.    Análisis de las condiciones actuales. ....	28
1.3.1.    El desarrollo humano desigual en las regiones.....	29
1.3.2.    La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. ....	30
1.3.3.    Reducción de vulnerabilidades y construir resiliencia. ....	30
1.3.4.    La vulnerabilidad mundial. ....	31
CAPÍTULO 2: TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y FUENTES DE DATOS.....	33
2.1.    Metodología para la construcción del índice de marginación (CONAPO). ....	34
2.2.    Fuentes de datos.....	37
2.3.    Técnicas de análisis. ....	37
2.4.    Determinación de la estructura de la marginación.....	38
2.4.1.    Cálculo para conocer la estructura de la marginación a nivel municipal. ....	38

2.4.1.1.	Descripción de variables que se utilizan para el análisis municipal. ....	42
2.4.2.	Cálculo para conocer la estructura de la marginación a nivel de Zonas Metropolitanas. ....	44
2.4.2.1.	Descripción de variables que se utilizan para el análisis por Zonas Metropolitanas. ....	47
2.4.3.	El método de Componentes Principales. ....	48
2.4.3.1.	Determinación de las componentes principales. ....	49
2.4.3.2.	Proceso de extracción de factores. ....	51
2.4.3.3.	Porcentajes de variabilidad. ....	54
2.4.3.4.	Estandarización. ....	56
2.4.3.5.	Identificación de los componentes principales. ....	57
2.4.4.	Análisis de Conglomerados (Clúster). ....	58
2.4.4.1.	Preparación para el análisis clúster. ....	59
2.4.4.1.1.	Selección de las ponderaciones óptimas. ....	59
2.4.4.1.2.	Detección de valores atípicos. ....	59
2.4.4.1.3.	Estandarización. ....	60
2.4.4.2.	Medidas de similitud: distancia entre objetos. ....	60
2.4.4.2.1.	Distancia euclídea. ....	61
2.4.4.2.2.	Distancia euclídea al cuadrado o absoluta. ....	62
2.4.4.3.	Métodos de conglomerados jerárquicos. ....	62
2.4.4.3.1.	Dendrograma. ....	63
2.4.4.3.2.	Métodos de unión (linkage methods). ....	64
2.4.4.3.2.1.	Método de Ward (método de pérdida mínima). ....	65
2.4.4.4.	Determinación del número de conglomerados. ....	65
<b>CAPÍTULO 3: RESULTADOS. ....</b>		<b>67</b>
3.1.	Principales resultados estadísticos regionales municipales. ....	68
3.1.1.	“Paradoja de la frontera”. ....	68
3.1.2.	Estructura de la marginación. ....	75
3.1.2.1.	Ponderaciones óptimas municipales por regiones para los años 1990, 2000 y 2010. ....	79
3.1.2.2.	Ponderaciones óptimas, análisis de su evolución para los Municipios Urbanos Fronterizos (región 1). ....	83
3.1.3.	Resultados del análisis de conglomerados municipal y clasificado por regiones para 1990, 2000 y 2010. ....	85
3.1.3.1.	Análisis de resultados de conglomerados. ....	86
3.2.	Principales resultados estadísticos por Zonas Metropolitanas (ZM). ....	87
3.2.1.	Ponderaciones óptimas para el análisis de la estructura de la marginación para zonas metropolitanas, años 2000 y 2010. ....	90
3.2.2.	Resultados del análisis de conglomerados para zonas metropolitanas, año 2000 vs 2010. ....	95
<b>CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES. ....</b>		<b>99</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>		<b>111</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Esquema conceptual del Índice de marginación a nivel municipal.....	35
Cuadro 2. Esquema conceptual del Índice de marginación a nivel de AGEBS urbanas. ....	36
Cuadro 3. Valores propios de la matriz de correlaciones y porcentaje de varianza explicada a nivel regional, 2010. ....	56
Cuadro 4. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 1990.....	69
Cuadro 5. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 1990. ....	70
Cuadro 6. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 2000.....	71
Cuadro 7. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 2000. ....	72
Cuadro 8. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 2010.....	73
Cuadro 9. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 2010. ....	74
Cuadro 10. Descripción de la base de datos 2010.....	76
Cuadro 11. Matriz de correlaciones de la región 1 Frontera Norte, año 2010. ....	77
Cuadro 12. Matriz de componentes de la región 1 municipios urbanos fronterizos, año 2010. ....	78
Cuadro 13. Ponderaciones óptimas región 1 Frontera Norte, año 2010. ....	79
Cuadro 14. Ponderaciones óptimas regionales, año 1990.....	79
Cuadro 15. Ponderaciones óptimas regionales, año 2000.....	81
Cuadro 16. Ponderaciones óptimas regionales, año 2010.....	82
Cuadro 17. Evolución de la estructura de la marginación, Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos, 1990-2010. ....	84
Cuadro 18. Matriz de correlaciones, ZM Tijuana, año 2010. ....	88
Cuadro 19. Matriz de componentes para ZM 2 Tijuana, año 2010.....	89
Cuadro 20. Ponderaciones óptimas ZM 2 Tijuana, año 2010. ....	90
Cuadro 21. Ponderaciones óptimas por ZM para México, 2000.....	91
Cuadro 22. Ponderaciones óptimas por ZM para México, 2010.....	93

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Gráfico de sedimentación, municipios urbanos no fronterizos. ....	58
Gráfica 2. Combinación de clúster de distancia re-escalada. Caso de análisis regional, año 2010.....	64
Gráfica 3. Número de conglomerados. ....	66
Gráfica 4. Dendrogramas de la estructura de la marginación urbana por regiones de México. Años 1990, 2000 y 2010. ....	85
Gráfica 5. Dendrogramas de la estructura de la marginación urbana para las 59 zonas metropolitanas de México. Años 2000 y 2010.....	96



## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Regiones de México.....	39
Mapa 2. Regiones para el análisis con componentes principales a nivel de municipios.....	40
Mapa 3. Municipios urbanos de la Frontera Norte. ....	41
Mapa 4. 59 Zonas Metropolitanas de México.....	45

## INTRODUCCIÓN

La zona de la frontera entre México y Estados Unidos se extiende por 3,175 km desde el Golfo de México al Océano Pacífico. A lo largo de esta línea divisoria se forma una franja que incluye 48 condados en 4 estados estadounidenses y 38 municipios fronterizos en 6 estados mexicanos. La frontera norte de México es una región de creciente relevancia en el ámbito nacional por sus características demográficas, sociales, económicas y geopolíticas. Es receptora de un gran número de población del país y extiende sus vínculos y dimensiones hacia Estados Unidos.

A partir de los años sesenta, con la instalación de la industria maquiladora de exportación y la proximidad con ciudades estadounidenses, los municipios de la frontera norte de México se han convertido en grandes receptores de Inversión Extranjera Directa (IED). Aunque la maquila sigue creciendo a la par de la IED, ésta no es la única realidad del empleo fronterizo, pues la proximidad de los Estados Unidos también impulsa un sector terciario muy importante.

Las condiciones especiales en cuanto al empleo explican la dinámica de los municipios de la frontera norte y el aumento desproporcionado en el crecimiento de las ciudades fronterizas. La migración, tanto nacional como de países centroamericanos, ha generado una elevada demanda de servicios públicos que no ha podido satisfacerse. Estas características han provocado que la marginación urbana cobre importancia y constituyen un reto en la planeación del desarrollo socioeconómico de las ciudades fronterizas, para las que deben diseñarse programas públicos específicos que tomen en consideración el potencial social y económico actualmente presente en la región y de forma específica en los asentamientos irregulares.

Este trabajo se propone conocer el panorama sobre las condiciones de vida de los habitantes en cuanto a características de las viviendas, disponibilidad de servicios públicos de la población en la vivienda, salud e ingresos en las ciudades fronterizas del norte de México. Se pretende contrastar la dinámica fronteriza con otras ciudades del interior del país. Además,

este análisis de esta región a nivel municipal y a nivel de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs) agrupadas en Zonas Metropolitanas (ZM) es fundamental debido a que el municipio y las regiones requieren mayor investigación.

A partir de la técnica de Análisis Multivariado, en concreto del Análisis de Componentes Principales se calculará y se generará un conjunto de indicadores (o variables) para cada municipio en base a las condiciones propias de la frontera norte de México. Estos indicadores permitirán conocer la situación de cada municipio en cuanto al grado de marginación, y determinar qué factores son los que influyen en este resultado, todo esto con el fin de generar y detectar áreas de mayor vulnerabilidad, que ayuden a diseñar políticas públicas para mejorar sus condiciones de vida.

Planteamiento del problema.

Los municipios de la frontera norte de México se han convertido en regiones dinámicas y complejas en temas de manejo de la administración pública. La complejidad radica en temas de infraestructura urbana, servicios públicos, seguridad, educación y distribución de los ingresos. Para el combate de la desigualdad es fundamental analizar las condiciones estructurales (educación, vivienda, ingresos y distribución de la población) y generar indicadores que permitan implementar estrategias en el combate de la marginación urbana.

La región fronteriza se caracteriza por fuertes contrastes que muestran las profundas desigualdades y carencias existentes. Las condiciones de déficit y rezagos en amplios sectores de la población se reflejan en áreas sin servicios públicos y en viviendas precarias. Los municipios fronterizos reflejan dos realidades, por un lado, existe una región moderna y vanguardista y, contrario a esto, existe una realidad con grandes carencias sociales.

Un tema importante para analizar es el concepto y características de la marginación, específicamente en el área urbana desde el punto de vista teórico, así como las formas y procedimientos metodológicos para su medición. Resulta fundamental utilizar una correcta medición porque a partir de esto se derivan posibles soluciones y diseño de estrategias de políticas públicas en el ámbito urbano en busca de objetivos del desarrollo regional.

Utilizar una buena metodología para el cálculo de las características de la estructura de la marginación permite que se pueda hacer un buen análisis comparativo. La metodología que utiliza el Consejo Nacional de Población (CONAPO) a través de la técnica de componentes principales permite expresar claramente los grados de exclusión de la población y su evolución. Se trata de un análisis de las carencias.

El problema de rezagos de cobertura de servicios públicos en las viviendas se concentra en las áreas y grupos sociales de menor ingreso, tanto en las zonas metropolitanas fronterizas como en las no fronterizas. No obstante, se dice que existe una condición especial de desarrollo en la zona norte de México, a la cual se ha denominado, “*La paradoja típica del desarrollo fronterizo*” (Guillén, 1990, 1992 y 2007), la cual plantea que en esta región se tienen mejores ingresos, pero, al mismo tiempo, una calidad de vida inferior, paliada por la relativa ventaja que permiten los mayores recursos económicos.

Delimitación del problema.

Este trabajo parte del interés por conocer la dinámica estructural de la marginación en la región fronteriza del norte de México, durante el período de 1990-2010. Esta temporalidad deriva de la disponibilidad de los Censos de Población y Vivienda. El contexto espacial del estudio se concentra en el ámbito regional urbano, representado aquí por las ciudades fronterizas a nivel de municipios y a nivel de AGEBs clasificado en zonas metropolitanas. La contraparte está integrada por las ciudades no fronterizas de México. Considerando el ambiente urbano de la

población objeto del estudio, el análisis de sus condiciones de vida lo referimos a su disponibilidad de elementales servicios públicos en la vivienda: drenaje conectado a la red pública, energía eléctrica, agua entubada, además, la educación, ingresos y distribución de la población.

#### Justificación.

Este estudio propone analizar las condiciones de vida de los habitantes en las ciudades fronterizas del norte de México en comparación con las ciudades del resto del país<sup>1</sup>. Este estudio regional a nivel municipal y de AGEBs, es básico para entender las diferencias y particularidades de la frontera norte. El análisis a nivel municipio requiere mayor investigación, especialmente si se tiene claro que es base fundamental para impulsar el desarrollo del país. La importancia de estudiar la marginación es para conocer el panorama real de los municipios y generar herramientas que ayuden a una mejor administración pública para la toma de decisiones en el ámbito local.

Existen pocos estudios que analicen la marginación urbana en la frontera norte de México. Por ello es indispensable considerar información estadística en una temporalidad amplia que muestre las condiciones actuales de la población fronteriza y con ello analizar los niveles de marginación y las características estructurales específicas que presenta esta región. Basándose en los datos que utiliza el índice de marginación (IM) elaborado por el Consejo Nacional de Población, se propone calcular las ponderaciones óptimas a nivel municipal y de AGEBs con la finalidad de conocer las características estructurales (educación, vivienda, ingresos y distribución de la población) de la marginación. A partir de esta información se pretende analizar la calidad de vida en la región, en contraste con otras ciudades del interior del país, y determinar las ventajas así como las carencias sociales del modelo de desarrollo fronterizo.

---

<sup>1</sup> Las ciudades a contrastar serán los municipios urbanos de México a partir de la clasificación de PNUD (2014:15).

Objetivos de la investigación.

Objetivo principal:

Analizar la estructura de la marginación en los municipios de la frontera norte en base a la metodología de CONAPO y su evolución a lo largo de los últimos veinte años. Esto con el fin de evaluar el concepto de “paradoja de la frontera” y ver si esta condición es exclusiva de la frontera norte o si también ocurre en otras regiones no fronterizas.

Objetivos particulares:

- 1) Cuantificar las correlaciones existentes entre las variables del índice de marginación (ingreso por habitante, vivienda, educación y densidad de población) de los municipios urbanos de la frontera norte y del resto de México, de 1990 a 2010.
- 2) Caracterizar distintas estructuras de marginación urbana según áreas geográficas (a nivel de municipios y de AGEBs) mediante el cálculo de las ponderaciones óptimas del IM a través de la técnica de componentes principales.
- 3) Agrupar las áreas geográficas con estructura de marginación semejante a partir de análisis de conglomerados (clúster).

Preguntas de investigación.

En esta investigación se pretende responder a las siguientes interrogantes sobre la estructura de la marginación urbana en la frontera norte de México.

- 1) ¿Se cumple la condición de “la paradoja de la frontera”?
- 2) ¿Qué variables caracterizaron la marginación en los municipios de la frontera norte en el periodo 1990-2010?

- 3) ¿La estructura de la marginación (esto es, el conjunto de ponderaciones de las variables componentes del IM) es diferente en los municipios urbanos de la frontera norte de México que en los del centro y sur del país?
- 4) ¿Cómo han evolucionado estas estructuras de la marginación a lo largo del tiempo?

#### Hipótesis.

En los municipios urbanos de la frontera norte, la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país. No obstante, esta misma población padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad. Esta “paradoja” se explica “por la acelerada dinámica poblacional y por la insuficiencia proporcional de los recursos públicos para atender su demanda de servicios” (Guillén, 1990:97). Además:

- 1) La estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en los municipios del norte de México en relación a los del centro y sur del país.
- 2) Con el transcurso del tiempo, esta estructura de la marginación ha evolucionado de forma distinta en unas y otras regiones de México.

#### Limitaciones de la investigación.

La medición de la marginación en la actualidad toma en cuenta los rezagos en consumos individuales a partir de parámetros normativos establecidos para variables económicas, sociales o políticas (CONAPO, 2015). Esta forma de cuantificar, si bien resulta empiricista, descriptiva o estática, ofrece resultados prácticos sobre todo para el diseño de políticas

públicas, ya que permite detectar grupos sociales y regiones en condiciones de rezago respecto a los valores mínimos o promedios. Esta forma de conceptualizar y medir la marginación es aplicada por el Consejo Nacional de Población.

Otra limitación de esta investigación fue, en primera instancia, la disponibilidad de datos más actuales. Cabe mencionar que las bases de datos con las cuales cuenta CONAPO se derivan de los Censos de Población y Vivienda. Para este estudio se esperaba contar con información hasta el año 2015. Sin embargo, ésta aún no había sido procesada, de manera que se trabajó hasta los últimos datos disponibles del año 2010. Es importante mencionar que, aunque solo se utilizó la información hasta 2010, estas bases de datos son muy robustas para la toma de decisiones.

Además, es importante aclarar que, en este trabajo, el término de “peores condiciones de vida” se refiere a carencias principalmente de la vivienda en cuanto a la infraestructura eléctrica, drenaje, agua potable y niveles de hacinamiento. Es por ello que se utilizó la base de datos de CONAPO que mide las intensidades de la exclusión en el proceso de desarrollo.

Organización del documento.

Para alcanzar los objetivos planteados y dar respuesta a las preguntas de investigación, la tesis se divide en cuatro capítulos. En primer lugar, se construye un marco conceptual cronológico de las teorías del desarrollo para ubicar a la marginación a través de la teoría de la marginalidad, se define el concepto de marginación y se adopta una visión para el análisis posterior, además se analiza la situación actual del desarrollo humano y las nuevas formas de combatir las desigualdades.

En el capítulo dos, se define la metodología para la construcción de los ponderadores óptimos del índice de marginación urbana, se eligen las fuentes de datos para el análisis así como las



variables a utilizar, se determinan las herramientas a emplear que, en este caso, son la técnica de análisis multivariado de componentes principales y el análisis de conglomerados para hacer una clasificación de acuerdo a las características de la estructura de la marginación.

En el capítulo tres, se presentan los resultados y se analiza el comportamiento a nivel municipal en regiones y a nivel de AGEBs en zonas metropolitanas, se hace el análisis de componentes principales y de conglomerados para conocer la estructura de marginación urbana entre regiones y a lo largo del tiempo.

Finalmente, en el capítulo cuatro, se presentan las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados, en relación a la “paradoja de la frontera” y a la estructura de la marginación urbana en la frontera norte de México en el periodo 1990-2010.

## **CAPÍTULO 1: ESTADO DE LA CUESTIÓN (MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL).**

En el presente capítulo, se realiza un breve recorrido acerca de la evolución histórica del desarrollo, sus problemáticas desde un punto de vista global, así como las condiciones estructurales de América Latina y de México. También se realiza un análisis de las principales teorías y autores que han investigado el fenómeno de la pobreza, la cual tiene diversas formas de expresión, una de ellas es la marginación, que aquí se analiza con mayor profundidad centrándose en las teorías de Amartya Sen y en de la marginalidad. Para ello, se describe una breve reseña de sus antecedentes y, por último, se exponen los estudios sobre la marginación.

### 1.1. Cronologías de las teorías del desarrollo.

Es fundamental conocer el origen de la construcción teórica de la sustentabilidad desde la noción de desarrollo, y conocer cómo surgieron los componentes económicos, sociales y ambientales de los cuales se compone la noción del desarrollo sustentable.

Las teorías del desarrollo surgen como una especialidad de la ciencia económica durante el periodo que prosiguió a la segunda guerra mundial (Gutiérrez Garza, 2007). Estas tienen como campo de estudio las transformaciones de las estructuras económicas de las sociedades en el mediano y largo plazo, al igual que los cambios estructurales en las sociedades tradicionales, denominadas: países subdesarrollados, dependientes, periféricos o emergentes.

Las teorías del desarrollo buscan explicar la insuficiencia de capital, el bajo crecimiento y nivel de vida así como las políticas que deben impulsarse para alcanzar el crecimiento y bienestar social. Finalmente, buscan alternativas para superar la pobreza y marginación de

los países. Entre sus fundadores, puede considerarse a Arthur Lewis, Whitman Rostow y Raúl Prebisch.

#### 1.1.1. Enfoque neoclásico: El dualismo y las etapas de crecimiento.

Desde el punto de vista neoclásico, el desarrollo busca salir del estancamiento y la subsistencia hasta llegar a una sociedad capitalista centrada en el sector emprendedor. En este sentido, fueron propuestos dos modelos (el dual y el lineal), que retoman el análisis en materia de precios y asignación de los recursos.

##### 1.1.1.1. Arthur Lewis. (La sociedad dual).

El trabajo de Arthur Lewis “Desarrollo económico con oferta ilimitada de mano de obra”, plantea la existencia de dos sectores: el sector moderno capitalista vinculado a la industria, y el sector pre-capitalista tradicional asociado a la agricultura. El objeto de estudio de su trabajo es analizar el proceso de transformación estructural que hace evolucionar la economía hacia el sector moderno. Plantea que el desarrollo se convierte en el proceso de eliminación de la economía dual debido a la expansión de la economía capitalista (Lewis, 1960). Parte del principio de la economía clásica de acumulación, donde la ganancia es el origen de la inversión y del crecimiento. Únicamente la ganancia es factor de crear ahorro. Con su hipótesis, el sector capitalista crecería en perjuicio del sector no capitalista hasta que el proceso iguale los ingresos del trabajo en los dos sectores. Por tanto, habría un crecimiento equilibrado.

Los trabajos de Lewis fueron importantes en la época de migración del campo hacia las ciudades latinoamericanas durante los cincuenta y sesenta. Así, aparecen trabajos interpretativos de la sociedad tradicional, sobre la marginalidad (Nun, 1972; Quijano, 1966)

y la modernización (Germani, 1988), que enriquecieron el análisis de los procesos de transformación que se registraban en las sociedades latinoamericanas, centrandose su análisis en relacionar el fenómeno de la migración con las condiciones históricas particulares, la condición periférica, sus modelos de industrialización y patrones demográficos y, por tanto, las características de la fuerza de trabajo y los mercados laborales (Gutiérrez Garza, 2007).

#### 1.1.1.2. Whitman Rostow.

El libro de Rostow “Las etapas del crecimiento económico” tuvo aceptación al argumentar que países con menor desarrollo están en una situación de retraso transitorio, inevitable en el proceso histórico de cada sociedad. Según Rostow, existen cinco etapas comunes en los países con menos desarrollo (Rostow, 1960):

- a) Sociedad tradicional (agricultura de subsistencia).
- b) Creación de las condiciones previas al arranque.
- c) Despegue (cuando la tasa de inversión supera la tasa de población).
- d) Camino a la madurez (60 años de duración).
- e) Etapa del consumo de masas.

#### 1.1.2. El enfoque latinoamericano.

##### 1.1.2.1. La teoría de la CEPAL

La teoría de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) tiene por objeto encontrar un rumbo al desarrollo económico y social de América Latina.

Raúl Prebisch (1948), con su trabajo titulado “El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas”, sentó las bases de un nuevo paradigma en la ciencia económica: la teoría económica estructuralista.

Prebisch negó que el subdesarrollo sea una etapa normal del desarrollo, como argumentaba Rostow. El punto central de este planteamiento es el deterioro de los términos de intercambio. Demostró que “la relación de precios se ha movido, pues, en forma adversa a la periferia; contrariamente a lo que hubiera sucedido, si los precios hubieran declinado conforme al descenso del costo provocado por el aumento de la productividad” (Prebisch, 1948). Este paso dio origen a la concepción de la economía estructuralista en dos polos (el centro y la periferia) ligados en una relación macroeconómica fundamental: el deterioro de los términos de intercambio (CEPAL, 1998).

La teoría de la CEPAL busca contrarrestar el intercambio desigual y aumentar la productividad para elevar el nivel del salario real. Con ello, se crearían las condiciones productivas y sociales para corregir los ingresos del centro y la periferia. Dentro de las estrategias propuestas, se encuentra:

- a) Industrialización por sustitución de importaciones.
- b) Función del Estado como promotor del desarrollo.
- c) Promoción de los empresarios.
- d) Política ahorro interno y de inversión.

Estas políticas conducirían al desarrollo autónomo y la soberanía nacional expandiendo el mercado interno y mejorando el nivel de vida de la población y, finalmente, contribuirían a cerrar la brecha entre el centro y la periferia.

### 1.1.3. La década de los ochenta.

En esta década, las políticas neoliberales colocan como base económica al mercado, y surgen dos propuestas importantes: la teoría del desarrollo humano de Amartya Sen sintetizada en el Índice del Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y aportaciones ambientalistas que permitieron avanzar hacia la construcción de la concepción multidisciplinaria del desarrollo sustentable.

#### 1.1.3.1. La teoría del desarrollo humano y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

A principios de los años noventa, surge una nueva forma de medir el desarrollo. Desde una visión integral se busca que incluya, además de la dimensión económica, la dimensión social, política y cultural. Esta visión superó la visión económica por una visión multidimensional centrada en el ser, en el bienestar y capacidades de los seres humanos, que sustituyó las mediciones tradicionales centradas en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, que es una forma de medida de la riqueza que produce en promedio por habitante.

La visión resultante de los trabajos del PNUD resume las ideas que había realizado Amartya Sen, el cual inicia sus trabajos preocupándose por la pobreza, y de manera particular por las hambrunas. Sen entiende las libertades humanas como oportunidades determinadas por otras realidades, como lo son las condiciones que facilitan el acceso a la educación, la salud y las libertades cívicas. La preocupación fundamental es que los individuos sean capaces de vivir el tipo de vida que desean (Sen, 2000).

### 1.1.3.2. Amartya Sen “El desarrollo como libertad”.

Amartya Sen (2000), en su trabajo “El desarrollo como libertad”, hace un análisis de los mecanismos que provocan la hambruna y la pobreza. Es conocido por su metodología para conocer los niveles de pobreza y superar las habituales mediciones que sólo consideraban los ingresos per cápita promedio de las poblaciones. Sen amplía la idea de desarrollo más allá del ingreso personal o el grado de industrialización, llevando la discusión hacia ámbitos poco abordados por los economistas como el de la libertad y la ética.

Sen fundamenta la importancia que tiene el desarrollo en el uso de los mercados, además del papel del apoyo social, de la regulación pública o la política cuando pueden enriquecer, en lugar de empobrecer, vidas humanas.

Para Sen, el tema de la desigualdad es importante para el desarrollo, para el mejoramiento del bienestar social y la eliminación de la pobreza.

El trabajo de Sen plantea que el desarrollo puede ser considerado como un proceso de expansión de las libertades que disfruta la gente. El enfoque está centrado en las libertades humanas y no exclusivamente en ver al desarrollo como el crecimiento del producto interno bruto (PIB). El crecimiento de los ingresos o del PIB representa un medio para ampliar las libertades de los miembros de la sociedad. Pero, esas libertades dependen también de otros factores, como los planes sociales, económicos y derechos políticos.

Si el desarrollo genera libertad, se requiere de la mitigación de factores que impiden o limitan la libertad, como son: pobreza, oportunidades económicas, privaciones sociales y falta de servicios públicos. La falta de libertades tiene estrecha relación con la pobreza económica, que limita a la gente de la libertad de eliminar el hambre, obtener medicamentos para

enfermedades, contar con vivienda, agua limpia e instalaciones sanitarias. De otra forma, esta ausencia de libertad se relaciona con la falta de servicios públicos, como la inexistencia de programas de salud, falta de instalaciones educativas y falta de seguridad.

De acuerdo a Sen (2000), la libertad es esencial para el proceso del desarrollo por dos motivos diferentes:

- a) La razón evaluativa: La valoración del progreso debe hacerse tomando en cuenta principalmente si mejoran las libertades que tiene la gente.
- b) La razón efectividad: La consecución del desarrollo está completamente subordinada al libre albedrío de la gente.

Para lograr un resultado positivo, la gente requiere oportunidades económicas, políticas, sociales, además de condiciones adecuadas para buena salud, educación y desarrollo de iniciativas.

La consideración de la libertad como el fin principal del desarrollo radica en la idea de “desarrollo como libertad”, y no en enfoques que priorizan únicamente al desarrollo en términos de crecimiento del PIB. Para que exista el desarrollo como libertad se requiere que estas libertades (participación política, oportunidad de recibir educación básica, servicios de salud y servicios de vivienda) estén entre los componentes del desarrollo. Su importancia para el desarrollo no tiene que ser de manera indirecta al crecimiento del PIB; estas libertades deben ser una contribución al progreso económico.

La función de los mercados es importante en el desarrollo. La capacidad del mecanismo de mercado para contribuir a un crecimiento económico alto y al progreso económico general ha sido reconocida en la literatura del desarrollo contemporáneo. Como lo señaló Adam



Smith, la libertad de intercambio y transacción es parte integral de las libertades básicas de la gente (Sen, 2000).

La libertad de participar en los mercados es una contribución para el desarrollo. La libertad de participar en el intercambio económico tiene un papel fundamental para generar desarrollo económico e incluso igualdad económica.

Es relevante dar valor a los mercados, pero también es necesario dar valor a las funciones de otras libertades económicas y sociales para el mejoramiento y enriquecimiento de la vida que puede llevar la población.

Sen señala que existen cinco tipos de libertades, tales, como son las libertades políticas, los servicios económicos, las oportunidades sociales, las garantías de transparencia y las redes de seguridad. Estas cinco libertades deberían estar cubiertas para el total de la población ya que ayudan a mejorar la capacidad de bienestar general de una persona. En el enfoque del “desarrollo como libertad”, estas libertades se combinan con el propósito de mejoramiento de la libertad humana en general. Estas interrelaciones son fundamentales para la comprensión del papel de la libertad.

Las libertades no son solamente los fines del desarrollo; son también sus principales medios. Debemos entender también la importante conexión que relaciona a las libertades unas con otras. Las libertades políticas (libertad de expresión y elección) ayudan a la promoción de la seguridad económica; las oportunidades sociales (de educación, de servicios de salud y vivienda) facilitan la participación económica; los medios económicos (para participar en el comercio y la producción) pueden ayudar a generar bienestar personal.

La libertad centrada en la comprensión de la economía y del desarrollo constituye un punto de vista orientado a la población. Con oportunidades sociales adecuadas, los individuos pueden formar su propio destino; no necesitan ser los receptores de ingeniosos programas de desarrollo. Esa es, de hecho, una poderosa razón para reconocer el papel positivo del libre y sustentable albedrío (Sen, 2000).

## 1.2. Pobreza, marginalidad y marginación.

Si bien los aportes de las teorías del desarrollo son importantes para explicar las libertades económicas y sociales, y a partir de estas libertades hacer un estudio más puntual de la marginación urbana, también resulta fundamental analizar las teorías y conceptos que explican qué es la pobreza y su relación con la marginación, así como los avances que existen de esta conceptualización.

En este trabajo se analiza fundamentalmente el tema de la marginación, pero es necesario señalar las diferencias existentes con la pobreza. En términos generales, la pobreza se refiere a una situación de bajos ingresos que conduce al subconsumo, mientras que la marginación se relaciona con las carencias o la exclusión socioeconómica, política o cultural de la población frente al sistema dominante (Sánchez Almanza, 2000).

Sus definiciones plantean diversos problemas desde el punto de vista teórico y metodológico. Por tanto, se requiere aclarar a qué se refiere cada concepto, sus interpretaciones y soluciones, para realizar un estudio objetivo y preciso.

### 1.2.1. Concepto de Pobreza.

La pobreza se puede definir desde varias perspectivas. En una definición multidimensional se señala que “Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago: educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias” (CONEVAL, 2015). En este sentido, la calidad de vida se evalúa, principalmente, en términos de ingresos que provocan el subconsumo.

### 1.2.2. Diferencia entre Marginalidad y Marginación.

Para este estudio resulta de vital importancia analizar los conceptos de marginalidad y marginación. Algunos autores los manejan como sinónimos; otros mencionan que son conceptos diferentes.

Primero surgió el concepto de marginalidad, que adquirió relevancia en los años setenta y sobre el cual existe una extensa bibliografía y se menciona de una teoría al respecto.

Los términos marginación y marginalidad son fonéticamente parecidos pero cabe aclarar que no son lo mismo y, por tanto, no se deben confundir. Existen múltiples diferencias, las cuales se van a analizar para mostrar cómo se definen y sus características.

En primer lugar, el concepto *marginalidad* se refiere a las personas, y tenía como propósito central descubrir las determinantes del desarrollo económico. Por su parte, el concepto *marginación* pretende dar cuenta de la exclusión social.

En segundo lugar, difieren en extensión y en comprensión. La noción de *marginalidad* incluye a la *marginación*, esto porque la primera contiene las mismas dimensiones conceptuales de la segunda, pero considera además aspectos sociopsicológicos, culturales, y políticos. La *marginación* es un concepto que incluye a toda la población, en tanto se aplica a sus ámbitos de residencia. En cambio, *la marginalidad*, en su versión desaliana, sólo considera zonas urbanas (Cortés, 2002).

En tercer lugar, se diferencian de sus temas de análisis. La *marginación* refiere a agregados sociales espacialmente localizados, ya sea municipios o zonas metropolitanas (ZM), mientras que la *marginalidad* estudia más a los individuos.

Es importante diferenciar *marginación* con *marginalidad* ya que son conceptos con raíces teóricas distintas, que organizan conjuntos de hechos distintos de acuerdo con diferentes teorías. Por ello es la diferenciación entre *marginalidad* (personas) y *marginación* (referido a un territorio o espacio). Para este trabajo, se toma en la Teoría de la Marginalidad para situar el Índice de Marginación.

### 1.2.3. Contexto general de la Marginación.

El debate sobre la teoría de la marginalidad surge de los efectos del “proceso de industrialización por sustitución de importaciones” entre los años treinta y cuarenta del pasado siglo en varios países de América Latina. Bajo este modelo se pensaba lograr en la región un desarrollo económico autosustentado y controlado. Así, la industria generaría

fuentes de trabajo para la población activa. La industrialización era “una exigencia ineludible del desarrollo latinoamericano” (Bassols, 1990).

En los setenta, las tesis “desarrollistas” de los teóricos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) entendían la marginalidad como una “integración aún no alcanzada”, como una fase de transición hacia la “sociedad moderna” (CEPAL, 1974).

Su tesis central era la existencia “en todos los países de América Latina de un vasto sector de la población en condiciones de marginalidad. Esta situación aparece caracterizada por la falta de participación y de integración interna de los grupos marginales. El hombre marginal se caracteriza por la incapacidad de modificar su situación por propia iniciativa”. En consecuencia, según el Centro de Desarrollo Económico para América Latina (DESAL), la superación de la marginalidad sólo podría lograrse vía la actuación de “agentes externos” que organizaran a los marginales (Pradilla & Castro, 1990).

En los años setenta era claro que había una mayor concentración de la riqueza, la cual había quedado en las grandes empresas capitalistas y en los monopolios. También había aumentado la pobreza urbana y rural. En resumen, la economía latinoamericana se volvió más dependiente, incluso en términos tecnológicos y financieros. Esto se agravó en los ochenta por la crisis económica global.

#### 1.2.4. Concepto de Marginación.

El concepto de marginación ha tenido un gran debate entre los científicos sociales de acuerdo al marco teórico en que se le ubique. Para América Latina destacan los autores de dos corrientes sociológicas: la desarrollista-funcionalista y la teoría de la dependencia.

El principal exponente del punto de vista funcionalista es Gino Germani (1988), el cual consideraba que la marginalidad era equivalente a la falta de participación de individuos y grupos en las esferas en que, de acuerdo con determinados criterios, les correspondería participar. La marginalidad se encuentra localizada dentro de la teoría de la modernización, según la cual, en las sociedades “subdesarrolladas” coexisten una fracción tradicional y una moderna, resultando la fracción tradicional un obstáculo para el crecimiento económico. La noción de “marginal” se define como aquellas zonas geográficas en que aún no han penetrado las normas ni las formas modernas. En conclusión, solo son sociedades atrasadas en busca de la modernidad (Salazar, 2002).

La marginalidad, en la interpretación de DESAL, desde un punto de vista dependentista, se propuso básicamente como una categoría descriptiva alusiva a una marginalidad de carácter cultural, asociada principalmente a las condiciones precarias de los habitantes de barrios urbanos localizados en las periferias o en los márgenes de las principales ciudades de América Latina. DESAL distinguió cinco dimensiones del concepto “marginalidad”, todas ellas referidas a las personas, a los individuos, no a las localidades, municipios o estados (Cortés, 2006):

- 1) La dimensión ecológica. Los marginales residen en viviendas localizadas en “círculos de miseria”.
- 2) La dimensión sociopsicológica. Los marginales no tienen capacidad para actuar: simplemente pueblan el lugar, sólo son, y nada más. Marginalidad significa falta de participación en los beneficios y recursos sociales.
- 3) La dimensión sociocultural. Los marginales tienen bajos niveles de vida, de salud y de vivienda, y bajos niveles educativos.
- 4) Dimensión económica. Los marginales se consideran subproletarios porque tienen ingresos de subsistencia y empleos inestables.
- 5) Dimensión política. Los marginales no participan, no cuentan con organizaciones políticas que los representen.

Desde el enfoque marxista y de la teoría de la dependencia, distintos autores rescatan el concepto de marginalidad o masas marginales. Investigadores como Quijano (1988) o Nun (2000) analizan la marginalidad a partir de las relaciones históricas de América Latina con los países centrales. Estos autores mencionan, en los años sesenta, que el concepto de marginalidad era frecuentemente empleado por la teoría burguesa para velar la realidad en que se encontraban ciertos núcleos de población de los países capitalistas en la fase monopolista, y que las soluciones propuestas para enfrentarla se dirigían a atacar los efectos y no las causas. Además, señalan que la marginalidad no era un fenómeno pasajero sino estructural, ya que no era posible lograr una integración gradual de la población desempleada, es decir, la marginalidad no era erradicable dentro del sistema capitalista sino que era disfuncional.

Quijano señala entre las principales características económicas de la ocupación en las actividades marginales a las siguientes: mínima productividad, desligada de la producción directa de bienes, mercado de trabajo reducido e inestable, relaciones de trabajo inestables, y salarios exigüos e igualmente inestables.

Estos autores centran su análisis en la producción. Quijano y Nun caracterizan a la marginalidad como el fenómeno de desocupación y subocupación de grandes sectores de la población en América Latina. Es importante mostrar su original interpretación del llamado Ejército Industrial de Reserva (EIR) y de la superpoblación relativa. Ambos autores establecen una diferenciación entre EIR y superpoblación relativa, términos usados indistintamente por Marx para referirse a aquella población que no forma parte de los obreros en activo y que es excedente relativo para la industria capitalista en general (Marx, 1972).

Quijano, al igual que Nun, habla de un polo marginal o de una población marginalizada diferente al EIR al no tener posibilidades reales de ser empleada en la estructura económica dominante. Incluso aclara que no sólo existe una población marginalizada con respecto al sector dominante de la economía, sino actividades marginales frente a los monopolios

extranjeros. En la fase del capitalismo monopolista, se genera una mano de obra marginalizada que crece en mayor proporción que el EIR. El proceso de cambio tecnológico produce un polo marginal de la estructura económica no integrado a las características de dicho proceso. Quijano menciona que el núcleo central de la economía es el más avanzado tecnológicamente, y por ello desplaza del trabajo a un mayor número de población al reducir las necesidades de cantidad de mano de obra en las grandes industrias. Se forma, así, una masa marginal (parte de la mano de obra ocupada por el capital industrial competitivo, la mayoría de los trabajadores de actividades terciarias, la mayoría de los desocupados, la totalidad de la fuerza de trabajo del capital comercial) cada vez más amplia en relación al mercado de trabajo monopolístico (Quijano, 1968).

Además, ¿cómo explicar el surgimiento de las maquiladoras y su introducción masiva en los países latinoamericanos y, en general, a nivel mundial? El concepto unilateral y restringido del EIR que sostienen ambos autores limita la comprensión de los nuevos procesos de las economías periféricas o dependientes, donde, como en el caso mexicano, la industria maquiladora se convierte en la base de la reconversión industrial. Como mencionan Pradilla y Castro (1990), una de las condiciones básicas para la existencia objetiva de la maquila es la sobreexplotación de la fuerza de trabajo, pues como ahí apuntan “el mantenimiento generalizado del salario mínimo como remuneración a la fuerza de trabajo hace que los flujos monetarios sean muy bajos, las condiciones de vida sean miserables y su impacto ‘multiplicador’ sobre la economía interna muy débil”.

Tanto Quijano como Nun aceptan que la marginalidad no es un fenómeno exclusivo de las sociedades dependientes, sino una expresión estructural del capitalismo en su fase monopolista. Pero dadas las limitaciones que impone la dependencia a los países latinoamericanos, la marginalidad es en estos mucho más amplia y significativa.



Según Quijano, la base del proceso de marginalización hay que buscarla en las tendencias estructurales de la economía latinoamericana, cuya modalidad es impuesta por los países dominantes.

El papel de la tecnología es básico, pues estaría subordinada al capital extranjero al ser importada o escasamente producida por las economías locales. Esta aclaración permite comprender por qué ahora los países capitalistas hegemónicos ya no impiden el proceso de industrialización en América Latina, puesto que la controlan, con lo cual el proceso de dependencia se vuelve más complejo: se reorganiza el mercado internacional, se reestructura la división internacional del trabajo.

Para Lucio Kowarick, el concepto de marginalidad se expresa en “formas de integración en las estructuras de producción, que no son típicamente capitalistas” (Bassols, 1990). El trabajo marginal se expresa en formas de incorporación marginal a la división social del trabajo. De todo ello se concluye que la marginalidad no es ajena a la acumulación capitalista, sino que es parte integrante del mismo proceso.

Al ser la marginalidad un fenómeno universal del capitalismo, ésta seguirá existiendo tanto en los países desarrollados como en los periféricos.

#### 1.2.5. Concepción de la marginación en la actualidad.

La medición de la marginación en la actualidad toma en cuenta los rezagos en consumos individuales a partir de parámetros normativos establecidos para variables económicas, sociales o políticas (CONAPO, 2015). Esta forma de cuantificar, si bien resulta empiricista, descriptiva o estática, ofrece resultados prácticos sobre todo para el diseño de políticas públicas, ya que permite detectar grupos sociales y regiones en condiciones de rezago

respecto a los valores mínimos o promedios. Esta forma de conceptualizar y medir la marginación es aplicada por el Consejo Nacional de Población.

En las investigaciones de enfoque sociológico, la marginación es sinónimo de exclusión, pues la definen como “una situación social de desventaja profesional, de estatus social, económica o política, generada por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social)”. Con este mismo enfoque también es definida como la “acción excluyente de la sociedad, que rechaza al individuo, no le ofrece los medios con que poder ajustar su conducta a las normas sociales” (Garrocho, 1999).

Para Cortés (2006), la marginación intenta dar cuenta del acceso diferencial de la población al goce de los beneficios del desarrollo. Su medición se concentra en las carencias de la población de las localidades, en el acceso a los bienes y servicios básicos, captadas en tres dimensiones: educación, vivienda e ingresos. En cambio, la marginalidad es un concepto que se sitúa dentro de la teoría de la modernización (Cortés, 2006).

En los enfoques de tipo económico existen varias definiciones, como la de Montes (2015): “La marginación implica un problema en el que se aparta de la sociedad a un sector de ella, o a una o varias personas con repercusiones de tipo social, educacional y laboral, entre muchas otras; resultado de las condiciones económicas y estructurales”.

También la de Ortega (2003), quien entiende por población marginada “aquella que ha quedado al margen de los beneficios del desarrollo y de los beneficios de la riqueza generada, pero no necesariamente al margen de la generación de esa riqueza ni mucho menos de las condiciones que la hacen posible”.

El Consejo Nacional de Población define a la marginación como: “Un fenómeno estructural múltiple, que integra en una sola valoración las distintas dimensiones, formas e intensidades de exclusión o no participación ciudadana en el proceso de desarrollo y en el disfrute de sus beneficios” (CONAPO, 1994).

Claramente, a manera de conclusión, podemos decir que la marginación se relaciona con las carencias o la exclusión socioeconómica, política o cultural de la población, la cual integra de forma multidimensional dichas características y da como resultado una visión objetiva de las condiciones de vida de la población. Para esta investigación, se retoma el método de CONAPO que, mediante la técnica de componentes principales, propone calcular la estructura de la marginación así como el IM con objeto de obtener en una medida, por municipio y a nivel de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs), los niveles de las carencias o rezagos de la población en aspectos tales como educación, vivienda, ingreso o distribución de la población. Los resultados serán utilizados para verificar hipótesis y llegar a conclusiones generales para los municipios urbanos y Zonas Metropolitanas.

#### 1.2.6. Estudios de la marginación en la frontera norte de México.

Si bien existen diversos estudios que analizan la marginación, estos se han realizado para el conjunto del país. Para el análisis en cuestión, y específicamente para áreas fronterizas, existen muy pocos.

En la frontera norte de México se ha estudiado el tema de la marginación en determinados años. Los estudios más amplios y serios han sido desarrollados por Guillén (1990, 1992 y 2007). El objetivo central de estos trabajos es presentar un panorama sobre las condiciones de vida de los habitantes de las mayores ciudades fronterizas del norte de México, siguiendo un análisis estratificado y, a la vez, comparativo a otras ciudades del interior del país. Estos estudios se basan en encuestas y llegan a la conclusión de que existe un déficit creciente en

los servicios públicos disponibles por la población fronteriza, que incluso abarca a un amplio espectro de los estratos socioeconómicos medios.

En relación a los servicios públicos (drenaje, electricidad, agua entubada y pisos de tierra), el análisis por medio de estratos indica que las condiciones de vida de la población fronteriza son de un nivel inferior al que tendrían los mismos estratos en una ciudad del interior del país, lo que resulta paradójico en función del dinamismo económico de la región. De ahí el concepto de paradoja de la frontera norte. Considerando los elementos de la marginalidad urbana en las ciudades fronterizas y, a la vez, la intensidad de su actividad económica, los trabajos de Guillén (1990, 1992 y 2007) introducen elementos para definir las características de la marginalidad de esta región de México.

#### 1.2.7. Concepto de paradoja de la frontera norte.

En la frontera norte de México se ha dado un crecimiento económico rápido, principalmente, en el área industrial a través de la maquiladora. La expansión demográfica ha contribuido al rápido crecimiento de ciudades como Tijuana, Ciudad Juárez o Nogales, agudizando sus problemas urbanos. Las ciudades fronterizas no han sido capaces de proporcionar servicios públicos elementales a una gran proporción de sus habitantes. De acuerdo a Guillén (1990, 1992 y 2007), la paradoja de estas ciudades es la relativa disociación de su crecimiento económico con la capacidad de proporcionar condiciones de vida urbanas a sus habitantes.

Existen ventajas como el empleo, pero rezagos en la calidad de vida como lo es la vivienda, en comparación con ciudades del interior del país. Las condiciones de vida de los habitantes son precarias en función al ingreso; las instituciones de gobierno promueven el crecimiento económico de la región, pero sin atender en la mejor manera la calidad de vida de la región y sus habitantes.

*“La paradoja del desarrollo fronterizo en los últimos años es precisamente la contradicción existente entre mejores niveles de ingreso, pero no mejores condiciones de vida en el entorno inmediato de su población. Para la mayoría de los habitantes fronterizos, las condiciones de la vivienda reflejan un problema central que demandan sea resuelto; su situación contradice cotidianamente las expectativas que su ingreso (relativamente más alto) permitiría en otra región. Como problema urbano, no solamente afecta a los sectores sociales de menores ingresos, quienes concentran el peso de las carencias; también tiene repercusiones entre los sectores de ingresos medios. En esto consisten los elementos de marginalidad compartida”* (Guillén, 1990:115-6). Para las ciudades fronterizas, el rezago no tiene que ver con la capacidad para absorber la nueva fuerza de trabajo. El problema del desarrollo fronterizo radica en proporcionar viviendas adecuadas y servicios públicos a los residentes.

### 1.3. Análisis de las condiciones actuales.

En 1990 se publica el Informe sobre Desarrollo Humano, parte de una condición: el desarrollo tiene el objetivo de ampliar las oportunidades de las personas, enfocándose en la riqueza de las vidas humanas y no solo en la riqueza de las economías. El trabajo es una base en los que se fundamenta la riqueza de las economías y las vidas humanas.

El Informe 2015 muestra los progresos logrados en el ámbito del desarrollo. La población es más longeva, más niños asisten a la escuela, y más personas cuenta con agua limpia y sistemas sanitarios. Los ingresos per cápita en el mundo han aumentado y se muestra que la pobreza ha disminuido, lo que trae como resultado mejores condiciones de vida para la población.

El Informe argumenta que el mejoramiento del desarrollo humano a partir del trabajo requiere de políticas y estrategias en tres ámbitos generales: crear oportunidades de trabajo, garantizar

el bienestar de los trabajadores (protección social y lucha contra la desigualdad) y adopción de trabajo bien remunerado.

El trabajo permite a la población ganar seguridad económica y es fundamental para lograr un crecimiento económico, reducir la pobreza y la marginación. También permite a los ciudadanos participar en la sociedad.

La medición del desarrollo humano se realiza mediante el índice de desarrollo humano (IDH), que se centra en tres dimensiones: tener una vida saludable (medida por la esperanza de vida al nacer), la capacidad de adquirir conocimientos (medida por los años de educación promedio y por los años esperados de instrucción), y la capacidad de lograr un nivel de vida digno (medida por el ingreso nacional bruto per cápita). El límite superior del IDH es 1 y el inferior 0.

#### 1.3.1. El desarrollo humano desigual en las regiones.

Alrededor de 660 millones de personas utilizan fuentes de agua no potable, 2,400 millones de personas usan instalaciones sanitarias no mejoradas y casi 1,000 millones de personas se ven forzadas a la defecación abierta. En todo el mundo, 780 millones de adultos y 103 millones de jóvenes (de entre 15 y 24 años de edad) son analfabetos. En los países desarrollados hay 160 millones de analfabetos funcionales (PNUD, 2015).

Las desigualdades en cuanto a ingresos, riqueza y oportunidades han generado que cerca del 80 % de la población del planeta solo posea el 6 % de la riqueza global. Es probable que en 2016 la participación del 1 % más rico de la población en la riqueza mundial supere el 50 %. En el mundo del trabajo, los salarios son inferiores a la productividad, y la participación de los trabajadores en el ingreso nacional ha ido disminuyendo (PNUD, 2015).

La mayor longevidad, el aumento de jóvenes y el aumento de las tasas de dependencia también tendrán impactos considerables. Se prevé que para el año 2050 más de dos tercios de la población mundial (o 6,200 millones de personas) vivan en las zonas urbanas, lo que será un gran reto para la capacidad y organización de las ciudades (PNUD, 2015).

### 1.3.2. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En la Agenda 2030 destacan tres desafíos. En primer lugar, es importante determinar herramientas de medición e indicadores que registren con mayor rapidez los efectos de las políticas. En segundo lugar, las metodologías de medición actuales no son muy adecuadas para medir el índice de bienestar humano. En tercer lugar, se debe proponer medidas de política de rápida implantación.

El trabajo permite que exista desarrollo humano ya que provee de ingresos y medios de vida, disminuyen la pobreza, permite un crecimiento equitativo y reduce la marginación. Además, permite que toda la población participe en la toma de decisiones y genera un sentido de dignidad.

### 1.3.3. Reducción de vulnerabilidades y construir resiliencia.

El Informe 2014 de PNUD muestra que el progreso continúa y hace recomendaciones y aborda vulnerabilidades y sugiere fomentar la resiliencia de crisis futuras. Busca el acceso a servicios sociales básicos, como lo es la salud y educación; una protección social universal, que incluya el seguro de desempleo y las pensiones.

Alcanzar la visión del PNUD en beneficio de la eliminación de la pobreza, reducir las desigualdades, y promover el desarrollo humano de forma sostenible, es primordial.

El Informe ha adoptado un enfoque amplio y se ha puesto prioridad en la reducción de la vulnerabilidad y el mejoramiento del desarrollo humano. Se introduce el concepto de vulnerabilidad humana para describir el deterioro de las capacidades y opciones de las personas.

El progreso debe enfocarse en la resiliencia del desarrollo humano. El término de resiliencia es importante, el énfasis se centra en la resiliencia humana, la cual busca que las personas mantengan sus capacidades incluso cuando elementos exógenos podrían perjudicarlos.

#### 1.3.4. La vulnerabilidad mundial.

Las personas con capacidades limitadas en educación y la salud, les resulta más complicado llevar las vidas que desean. Las capacidades limitadas y las mínimas oportunidades les impiden lidiar con las amenazas. Las capacidades pueden verse detenidas al no realizar las inversiones adecuadas, lo que hace que pueda incrementarse la vulnerabilidad.

De acuerdo al PNUD, realizar las inversiones en capacidades en etapas tempranas incrementa las perspectivas futuras de desarrollo. En caso contrario, se puede comprometer la posibilidad de los individuos de alcanzar un gran potencial de desarrollo humano.

Las vulnerabilidades se manifiestan en desigualdades entre grupos y una pobreza generalizada. De ahí la importancia de la universalidad de servicios con el fin de fomentar la igualdad de acceso y oportunidades. Es indispensable la prestación de servicios sociales



mínimos (salud, abastecimiento de agua, educación, saneamiento y seguridad pública) se basa en la premisa básica de que todos los seres humanos deberían tener la facultad de tener una vida digna.

Las políticas de protección social universales, logran aumentar la resiliencia individual, así también, elevan la resiliencia de la economía en todo su conjunto.

Con el fin de reducir la vulnerabilidad en el empleo, es importante generar políticas que eleven el empleo formal y se genere una regularización de las condiciones de trabajo. Las políticas públicas son indispensables y permiten reducir las vulnerabilidades. Por ello, es necesario contar con mayor inversión pública en infraestructura, desarrollo de capacidades humanas, fomento activo de la innovación y políticas estratégicas para el comercio, así como fomento a las exportaciones.

El Informe argumenta que la mayoría de los problemas se pueden superar con políticas adecuadas. Las inversiones en momentos clave pueden reducir en gran medida la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. Para obtener un desarrollo humano fuerte y sostenible, es necesario fomentar medidas hacia los grupos más vulnerables y reducir las desigualdades.

## **CAPÍTULO 2: TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y FUENTES DE DATOS.**

Con el fin conocer las características de la estructura de la marginación para la frontera norte de México, así como en el resto del país, esto a nivel de municipios y zonas metropolitanas, se utiliza el método estadístico de componentes principales. Además, para conocer si existen condiciones similares entre unidades de análisis, se utiliza el análisis de conglomerados.

Para el análisis y comprobación de la hipótesis de trabajo es importante conocer las técnicas y sus fundamentos. En esta investigación se utilizan técnicas de análisis multivariado. El análisis multivariado comprende un grupo de técnicas estadísticas que permiten analizar la aleatoriedad de múltiples variables al mismo tiempo. Un concepto unificador de las diferentes técnicas, que facilita el análisis multivariado, es el uso de modelos matemáticos que responden de la interrelación entre las variables del análisis. La planificación de una gran parte de la investigación en políticas públicas requiere cada vez más la aplicación de las técnicas que provee el análisis multivariado, las cuales contribuyen a la comprensión de los eventos de interés desde una perspectiva multifactorial.

La hipótesis por la cual se originó este proyecto de investigación se refiere a un análisis de la marginación en los municipios urbanos de la frontera norte, donde, si bien la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país, padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad. Esta “paradoja” se explica “por la acelerada dinámica poblacional y por la insuficiencia proporcional de los recursos públicos para atender su demanda de servicios” (Guillén, 1990:97). Se pretende conocer si:

- La estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en los municipios del norte de México en relación a los del centro y sur del país.

- Con el transcurso del tiempo, esta estructura de la marginación ha evolucionado de forma distinta en unas y otras regiones de México.

### 2.1. Metodología para la construcción del índice de marginación (CONAPO).

Los estudios sobre marginación recurren a la medición de varias características socioeconómicas de una misma unidad de análisis (entidades federativas, municipios y AGEBs) a partir de una serie de datos que pueden ser analizados con técnicas multivariadas. Las unidades de análisis cuentan con características que pueden ser una serie de atributos, mediciones, evaluaciones, estimaciones, tratamientos o propiedades correspondientes a cada una de ellas. No hay independencia entre las diferentes propiedades utilizadas para caracterizar una unidad ni es posible asignar en forma aleatoria las características como en un ensayo experimental típico. Sí hay, en cambio, independencia entre las unidades, las que podrán constituir una muestra aleatoria de una población mayor.

Los métodos estadísticos multivariados pueden clasificarse en dos grupos: los que permiten extraer información acerca de la interdependencia de las variables que caracterizan a cada uno de los individuos y los que permiten conocer acerca de la dependencia entre una o varias variables con respecto a otra u otras.

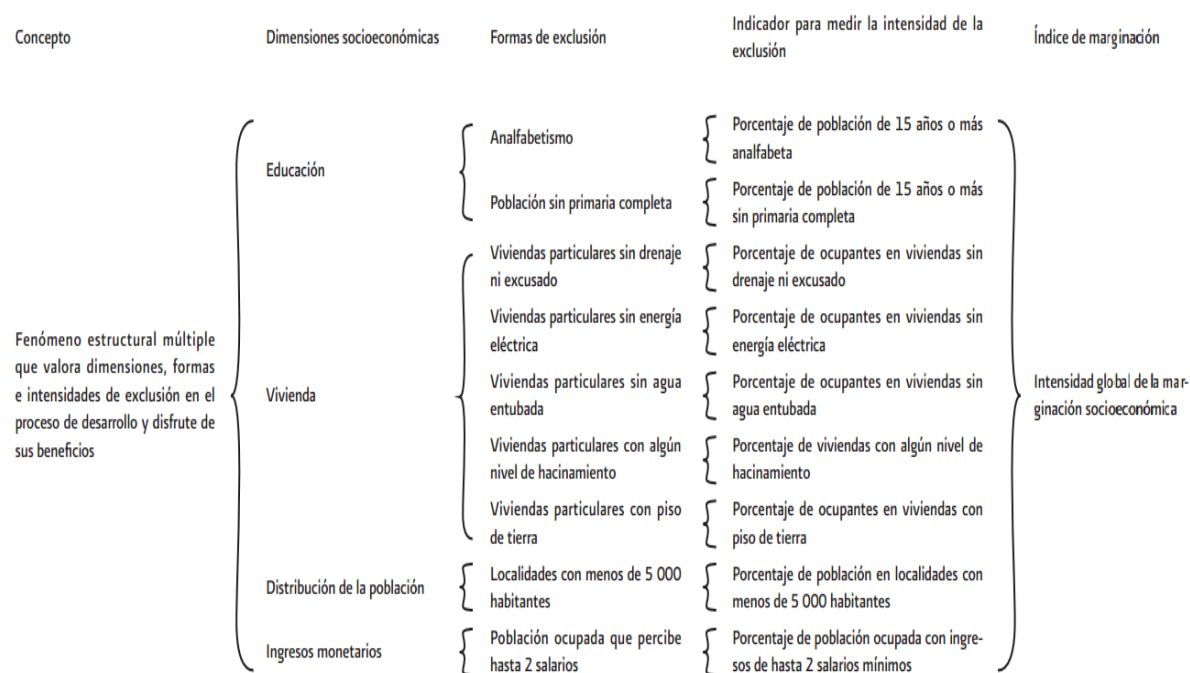
Dentro de las técnicas de análisis multivariado para detectar la interdependencia entre variables y entre unidades se encuentran: el análisis de factores, el de componentes principales y el análisis por conglomerados o clústers.

El CONAPO inicia la elaboración y determinación de los Índices de Marginación en la década de los noventa, a partir de la información del Censo de 1990. Con la construcción de estos índices, busca apoyar el diseño de planes de desarrollo y diversos programas de descentralización para contribuir a la reducción de las desigualdades y mejorar el bienestar social, al identificar las localidades de acuerdo al grado de carencias de su sociedad, desde el nivel nacional hasta el municipal.

El cálculo del IM se basa en el uso de técnicas de análisis multivariado, en concreto del análisis de componentes principales. A través de este método se obtiene un indicador que diferencia unidades territoriales de acuerdo a su grado de marginación.

El IM de CONAPO a nivel de municipio considera cuatro dimensiones de la marginación y contiene nueve formas de exclusión que indican intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de un conjunto de satisfactores básicos (Cuadro 1).

*Cuadro 1. Esquema conceptual del Índice de marginación a nivel municipal.*



Fuente: De la Vega et al. (2011).

El IM de CONAPO a nivel de AGEBS urbanas considera cinco dimensiones de la marginación y contiene once formas de exclusión que indican intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de un conjunto de satisfactores básicos (Cuadro 2).

*Cuadro 2. Esquema conceptual del Índice de marginación a nivel de AGEBs urbanas.*

Dimensiones	Indicadores
Salud	Porcentaje de población sin derechohabencia a los servicios de salud (a) Porcentaje de hijos fallecidos para las mujeres entre 15 y 49 años de edad (b)
Educación	Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (c) Porcentaje de la población de 15 años y más sin instrucción postprimaria (d)
Vivienda	Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje (e) Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (f) Porcentaje de viviendas particulares con techos de materiales ligeros, naturales o precarios (g) Porcentaje de viviendas sin refrigerador (h) Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (i)
Ingresos	Porcentaje de la población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos (j)
Género	Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo (k)

Fuente: Solís y Zuñiga (2002).

El IM correspondiente a cada territorio es la suma ponderada de los valores estandarizados de las nueve formas que miden la intensidad de la exclusión social:

$$IM_{it} = \sum_{j=1}^9 \frac{x_{ijt} - \bar{x}_{jt}}{S_{C_{jt}}} \omega_{jt}$$

$i=1, \dots, 32$  (cuando son entidades federativas);  $t=1990, \dots, 2010$ .

A partir de los datos de los censos y conteos de población, CONAPO calcula este índice con cuatro niveles de desagregación territorial: entidades federativas, municipios, localidades y AGEBs urbanas. No obstante, siempre lo hace para el conjunto de México, obteniendo las mismas ponderaciones,  $\omega$ , para todo el territorio. En esta investigación se argumenta que las estructuras de la marginación pueden ser distintas, por ejemplo, para las ciudades de la frontera norte. Debido a ello, las ponderaciones óptimas que arroja el análisis de componentes principales han de ser calculadas específicamente para este conjunto de áreas urbanas, pudiendo diferir con las de otros territorios.

## 2.2. Fuentes de datos.

Los datos que se utilizan para la verificación de la hipótesis de trabajo son los mismos que emplea CONAPO, sólo que analizados por grupos territoriales y no para el conjunto nacional. Para el cálculo de las ponderaciones óptimas a nivel de municipios se recurre a: CONAPO (1994), Ávila et al. (2001), Anzaldo y Prado (2006) y De la Vega et al. (2011). A nivel de AGEBs urbanas, los datos proceden de: Solís y Zúñiga (2002), Anzaldo y Prado (2009) y Téllez et al. (2012).

## 2.3. Técnicas de análisis.

En primera instancia, en base a la hipótesis planteada, con el fin de verificar la condición denominada “paradoja de la frontera” en los municipios urbanos de la frontera norte, y determinar si la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país, pero de condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad, se hace un análisis de los municipios urbanos fronterizos donde se espera que los municipios urbanos de la región de la frontera norte de México obtengan en el componente nueve (% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos) un valor menor, al tiempo que en los demás componentes, principalmente referidos a la vivienda, obtengan valores altos que reflejan peores condiciones de vida, de ahí el concepto de “paradoja de la frontera”.

Para analizar la segunda hipótesis en cuanto a las diferencias en las estructuras de la marginación hay que establecer conjuntos de municipios urbanos, por ejemplo: los de la frontera norte, los del sureste del país, etc. Los municipios urbanos de México se conocen a partir del criterio de clasificación de PNUD (2014:15) y los datos de los censos y conteos de población correspondientes. A nivel de AGEBs, se establecen grupos por áreas metropolitanas y se calculan las ponderaciones óptimas de cada área. Para estos cálculos se recurre a la técnica de Análisis Multivariado de Componentes Principales. Una vez que se conocen las ponderaciones, se pueden realizar comparaciones entre regiones para verificar

si la estructura de la marginación es diferente en los municipios urbanos de la frontera norte de México con respecto a otras zonas del país.

A partir de las ponderaciones óptimas calculadas para las áreas metropolitanas, a nivel de AGEBs, se puede realizar un análisis de conglomerados de las mismas con el fin de encontrar conjuntos de áreas (clústers) con estructuras de marginación semejantes.

De lo anterior, podemos comprobar la tercera hipótesis, ya que se puede analizar la persistencia en el tiempo de las estructuras, las diferencias y los conglomerados encontrados.

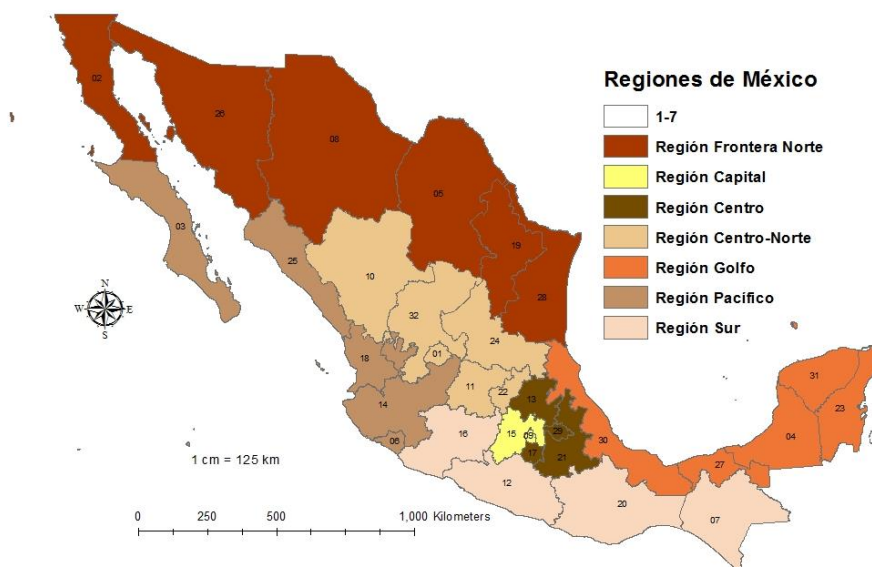
Se utiliza el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para introducir las variables y hacer el análisis. Se aplica el método de componentes principales mediante la función de matriz de correlaciones.

## 2.4. Determinación de la estructura de la marginación

### 2.4.1. Cálculo para conocer la estructura de la marginación a nivel municipal.

Para este análisis se parte de una separación de los municipios en siete regiones en base al trabajo “Geografía y desarrollo económico en México” (Esquivel, 2000), que se representa en Mapa 1 y Tabla 1. Esta clasificación resulta muy adecuada debido a que clasifica a los estados de la frontera norte en una sola región (Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas).

*Mapa 1. Regiones de México.*



Fuente: Elaboración propia con datos de Esquivel (2000).

*Tabla 1. Regionalización de México.*

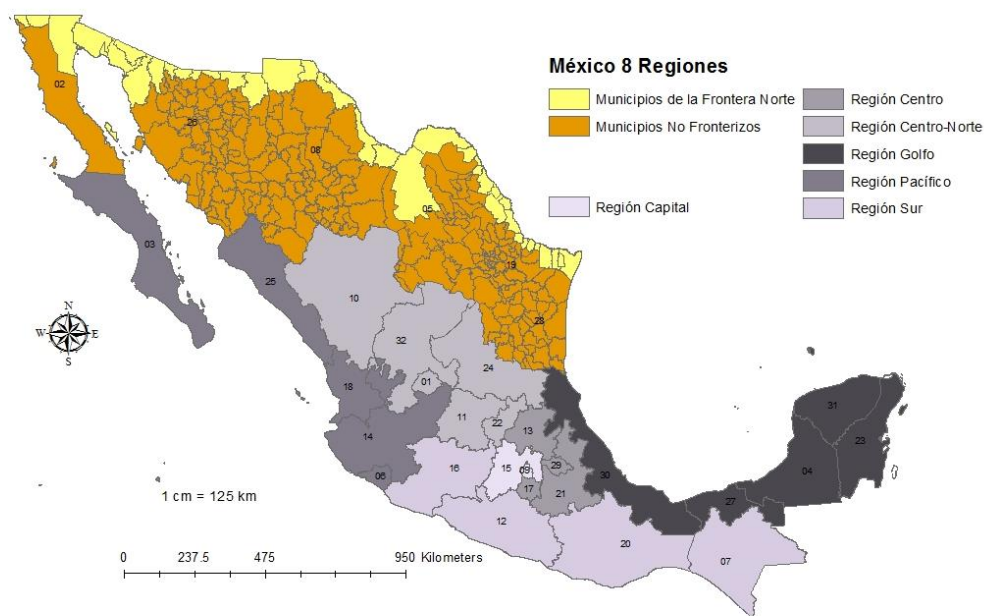
<b>Regiones</b>	<b>Estados</b>	<b>Regiones</b>	<b>Estados</b>
<b>Norte</b>	Baja California Sonora Chihuahua Coahuila de Zaragoza Nuevo León Tamaulipas	<b>Capital</b>	México Distrito Federal
<b>Pacífico</b>	Baja California Sur Sinaloa Nayarit Jalisco Colima	<b>Centro</b>	Hidalgo Puebla Tlaxcala Morelos
<b>Centro-norte</b>	Durango Zacatecas Aguascalientes San Luis Potosí Guanajuato Querétaro	<b>Golfo</b>	Veracruz de Ignacio de la Llave Tabasco Campeche Yucatán Quintana Roo
		<b>Sur</b>	Michoacán de Ocampo Guerrero Oaxaca Chiapas

Fuente: Elaboración propia con datos de Esquivel (2000).



Cabe resaltar que, para este trabajo, la región norte se segrega, a su vez, en dos subregiones. La primera, formada por los municipios fronterizos, los cuales comparten frontera con los Estados Unidos de América (EUA). Y, en la contraparte, los municipios que pertenecen a los estados del norte pero que no comparten límites territoriales con EUA, Mapa 2. De esta forma, se tiene un total de ocho regiones.

*Mapa 2. Regiones para el análisis con componentes principales a nivel de municipios.*



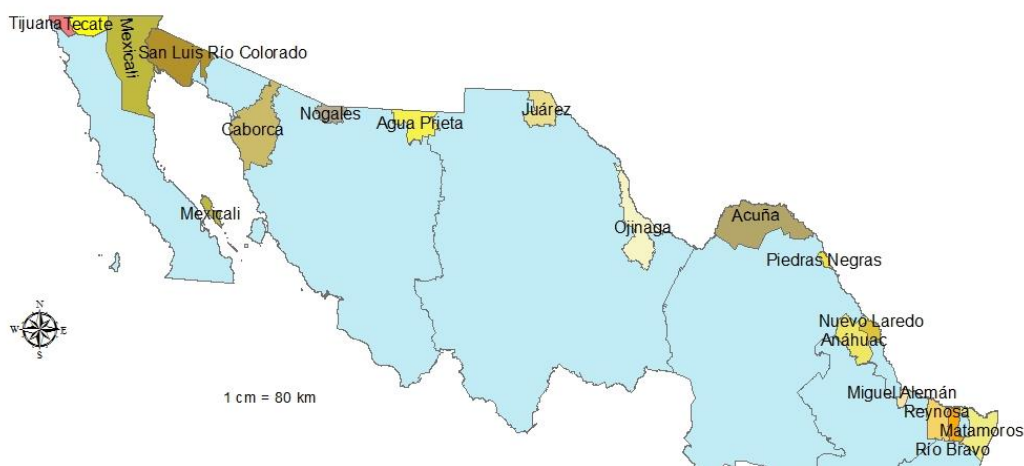
Fuente: Elaboración propia con datos de Esquivel (2000).

Una vez definidas las regiones de análisis, se realiza la clasificación por municipios. Dado que el estudio en cuestión tiene como objeto el análisis municipal, pero exclusivamente para municipios urbanos de México, se utiliza como referencia la clasificación de PNUD (2014) y los datos de los censos y conteos de población correspondientes. Dicha clasificación

especifica que los municipios rurales son aquellos en los que más del 50 % de la población reside en localidades menores a 2 mil 500 habitantes; semiurbano corresponde a los municipios con más del 50 % de la población residiendo en localidades de entre 2 mil 500 y 14 mil 999 habitantes; urbano se refiere a los municipios con más del 50 % de la población que reside en localidades de 15 mil habitantes y más; mixto corresponde a los municipios cuya población se reparte en las categorías anteriores, sin que alguna tenga más del 50 %.

En el Mapa 3 se muestran los diecisiete municipios urbanos de la frontera norte. Esta región resulta de gran importancia ya que a partir de ella se hacen las comparaciones con las otras regiones, por lo que es indispensable conocer qué municipios urbanos son los que se analizan.

*Mapa 3. Municipios urbanos de la Frontera Norte.*



Fuente: Elaboración propia con datos de PNUD (2014).

*Tabla 2. Municipios urbanos de la frontera norte*

<b>Región</b>	<b>Estados</b>	<b>Municipios</b>
<b>Municipios de la Frontera Norte</b>	<b>1. Baja California</b>	1 Mexicali 2 Tecate 3 Tijuana
	<b>2. Coahuila de Zaragoza</b>	4 Acuña 5 Piedras Negras
	<b>3. Chihuahua</b>	6 Juárez 7 Ojinaga
	<b>4. Nuevo León</b>	8 Anáhuac
	<b>5. Sonora</b>	9 Agua Prieta 10 Caborca 11 Nogales 12 San Luis Río Colorado
	<b>6. Tamaulipas</b>	13 Matamoros 14 Miguel Alemán 15 Nuevo Laredo 16 Reynosa 17 Río Bravo

Fuente: Elaboración propia con datos de PNUD (2014).

#### **2.4.1.1. Descripción de variables que se utilizan para el análisis municipal.**

Para conocer la estructura de la marginación urbana y poder hacerla comparable a través del tiempo, se calculan las nuevas ponderaciones óptimas para cada una de las ocho regiones que se establecen. El análisis incluye datos que corresponden a los años 1990, 2000 y 2010, por ser resultados de los Censos de Población y Vivienda.

Hasta el último censo de 2010, se tiene una base de datos de 2,456 municipios entre rurales y urbanos. Para esta investigación en cuestión se utilizaron como base de análisis 378 municipios urbanos para el año 1990, 383 municipios urbanos para el año 2000 y uno más para 2010 que es Tulum (384). Las diferencias en el número de municipios estudiados tienen que ver con el aumento de la población y por la creación de nuevos municipios.

Para el análisis se utilizaron nueve indicadores socioeconómicos los cuales son variables de rezago o déficit, e indican el nivel de privación en el que se encuentra la población en cada

municipio urbano. Los indicadores son construidos como porcentajes de los niveles de privación. Por ello, se elimina el efecto de escala proveniente del volumen de población de cada unidad de análisis, lo que permite una comparación directa de las nueve formas de marginación entre los municipios urbanos.

Los indicadores que se utilizaron fueron los siguientes:

- Educación

- 1) Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta (ANAL10).
- 2) Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa (SPRI10).

La escolaridad influye en la generación de oportunidades. Una población trabajadora con baja capacitación tiene efecto en lo laboral, en la innovación y en lo productivo. Generalmente, mayor marginación se presenta en comunidades en las que la población tiene bajos niveles educativos (CONAPO, 2011).

- Vivienda

- 3) Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado (OVSDS10).
- 4) Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica (OVSEE10).
- 5) Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada (OVSAE10).
- 6) Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento (VHAC10).
- 7) Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra (OVPT10).

La falta de drenaje y servicio sanitario repercute en las viviendas y en la salud de sus ocupantes, provocando enfermedades y un gasto económico extra. No contar con energía eléctrica en la vivienda afecta el uso de bienes y servicios tecnológicos que permiten la conservación de alimentos. Así también, el no contar con agua entubada perjudica la salud e

incrementa el nivel de enfermedades. El hacinamiento limita las actividades personales para el estudio y esparcimiento. Finalmente, la presencia de piso de tierra se relaciona con la salubridad de las viviendas y su vulnerabilidad ante enfermedades; también influye en la confortabilidad (CONAPO, 2011).

- Distribución de la población

8) Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil habitantes (PL<5000).

Vivir en localidades pequeñas se asocia a la falta de servicios básicos como carencia de agua, drenaje, servicio sanitario, electricidad y servicios educativos, que influye en los ingresos de la población y en su bienestar (De la Vega et al. 2011).

- Ingresos

9) Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos (PO2SM).

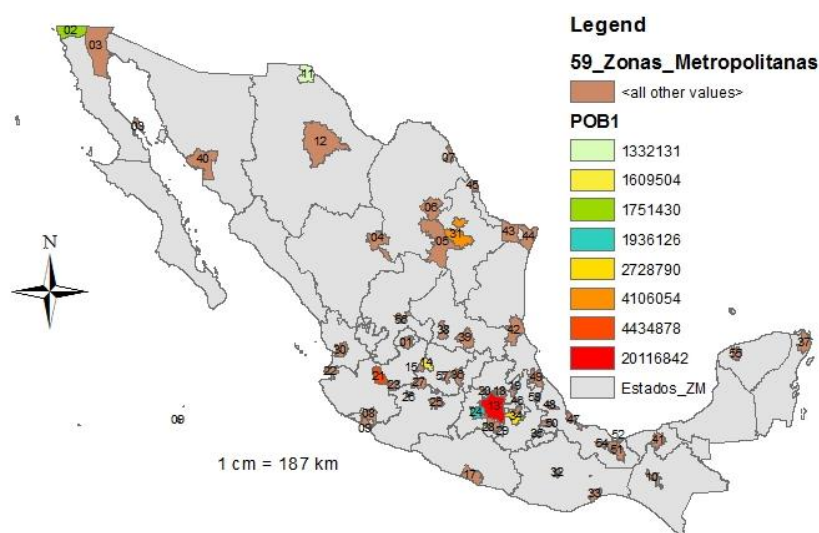
Los ingresos monetarios son determinantes para adquirir bienes y servicios. Trabajadores con baja capacitación se relacionan con la baja productividad (De la Vega et al. 2011).

#### 2.4.2. Cálculo para conocer la estructura de la marginación a nivel de Zonas Metropolitanas.

La segunda etapa para conocer la estructura de la marginación urbana, y poder hacerla comparable a través del tiempo, implica calcular las ponderaciones óptimas para cada una de las zonas metropolitanas. El análisis incluye datos que corresponden a los años 2000 y 2010, esto por ser resultados del Censo de Población y Vivienda para cada año respectivamente.

Hasta el último censo, de 2010, se tiene una base de datos de 59 zonas metropolitanas en México (Mapa 4 y Tabla 3). Cada zona metropolitana se divide en AGEBs. Las AGEBs urbanas se encuentran en localidades de 2,500 habitantes o más, o en una cabecera municipal, aun cuando no cuente con esta población; agrupan de 25 a 50 manzanas. Una AGEB urbana es un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas o andadores, y el uso del suelo es habitacional, industrial, de servicios o comercial (Téllez et al. 2012).

*Mapa 4. 59 Zonas Metropolitanas de México*



Fuente: Elaboración propia con datos de Téllez et al. (2012).

*Tabla 3. Zonas Metropolitanas de México.*

No.	Zona Metropolitana (ZM)	No.	Zona Metropolitana (ZM)	No.	Zona Metropolitana (ZM)
1.	ZM Aguascalientes	21.	ZM de Guadalajara	41.	ZM de Villahermosa
2.	ZM Tijuana	22.	ZM de Puerto Vallarta	42.	ZM de Tampico
3.	ZM Mexicali	23.	ZM de Ocotlán	43.	ZM de Reynosa-Río Bravo
4.	ZM La Laguna	24.	ZM de Toluca	44.	ZM de Matamoros
5.	ZM Saltillo	25.	ZM de Morelia	45.	ZM de Nuevo Laredo
6.	ZM de Monclova-Frontera	26.	ZM de Zamora-Jacona	46.	ZM de Tlaxcala-Apizaco
7.	ZM de Piedras Negras	27.	ZM La Piedad-Pénjamo	47.	ZM de Veracruz
8.	ZM de Colima-Villa de Álvarez	28.	ZM de Cuernavaca	48.	ZM de Xalapa
9.	ZM de Tecmán	29.	ZM de Cuautla	49.	ZM de Poza Rica
10.	ZM de Tuxtla Gutiérrez	30.	ZM de Tepic	50.	ZM de Orizaba
11.	ZM de Juárez	31.	ZM de Monterrey	51.	ZM de Minatitlán
12.	ZM de Chihuahua	32.	ZM de Oaxaca	52.	ZM de Coatzacoalcos

13. ZM del Valle de México	33. ZM de Tehuantepec	53. ZM de Córdoba
14. ZM de León	34. ZM de Puebla-Tlaxcala	54. ZM de Acayucan
15. ZM de San Francisco del Rincón	35. ZM de Tehuacán	55. ZM de Mérida
16. ZM de Moreleón-Uriangato	36. ZM de Querétaro	56. ZM de Zacatecas-Guadalupe
17. ZM de Acapulco	37. ZM de Cancún	57. ZM de Celaya
18. ZM de Pachuca	38. ZM de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	58. ZM de Tianguistenco
19. ZM de Tulancingo	39. ZM de Río Verde-Ciudad Fernández	59. ZM de Teziutlán
20. ZM de Tula	40. ZM de Guaymas	

Fuente: Elaboración propia con datos de Téllez et al. (2012).

El Sistema Urbano Nacional (SUN) está constituido por localidades y conurbaciones de 15 mil habitantes o más y zonas metropolitanas. Reporta para 2010 una población urbana en el país de 81.2 millones de habitantes, que representa 72.3 por ciento de la población total. La mitad de la población se ubica en once ciudades con más de un millón de habitantes, entre las que destaca la Zona Metropolitana (ZM) del Valle de México con 20.1 millones. La otra mitad se ubica en 84 ciudades medias que registran entre cien mil y menos de un millón de habitantes y 289 ciudades pequeñas de entre 15 mil y menos de cien mil habitantes. El SUN aumentó en 26 ciudades entre 2005 y 2010 (Téllez et al. 2012).

Las grandes ciudades crecieron en promedio en 1.4 por ciento en el periodo 2000-2010, las ciudades medias lo hicieron en 2.0 por ciento, y las ciudades pequeñas en 1.4 por ciento (Téllez et al. 2012). La población nacional creció en 1.4 por ciento. La mayor tasa de crecimiento de las ciudades grandes en el periodo corresponde a la ZM de Querétaro con 2.9 por ciento.

Para esta investigación se utilizaron como base de análisis 34,061 AGEBS urbanas para el año 2000 y 43,640 para 2010. Las diferencias en el número de AGEBS urbanas tienen que ver con el aumento y concentración de la población.

De acuerdo con CONAPO, existen cinco dimensiones socioeconómicas que explican la marginación a nivel de AGEBs urbanas. Estas dimensiones se dividen en once indicadores que miden la intensidad de la exclusión. Para este análisis se utilizaron tres dimensiones socioeconómicas y ocho indicadores, los cuales son variables de rezago o déficit, e indican el nivel de privación en el que se encuentra la población residente en cada AGEB urbana. Los indicadores son construidos como porcentajes de los niveles de privación, con ello se elimina el efecto de escala proveniente del volumen de población de cada unidad de análisis. Debido a que se requieren hacer comparaciones por años y a lo largo del tiempo, para este análisis se eligieron sólo ocho de los once indicadores que miden la exclusión. La razón radica en hacer comparable la información a lo largo de los años. Ello permite una comparación directa de las ocho formas de marginación entre los municipios urbanos. Las tres variables restantes sólo están disponibles para uno de los años analizados.

#### 2.4.2.1. Descripción de variables que se utilizan para el análisis por Zonas Metropolitanas.

El análisis incluye datos que corresponden a los años 2000 y 2010, esto por ser resultados del Censo de Población y Vivienda para cada año respectivamente. El análisis se realiza para una base de datos de 59 zonas metropolitanas en México divididas por AGEBs. Los ocho indicadores que se utilizaron fueron los siguientes:

- Educación.

- 1) Ind1. % Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (I1)
- 2) Ind2. % Población de 15 años o más sin secundaria completa (I2)

La escolaridad influye en lo laboral, en la innovación y en lo productivo. Generalmente, la mayor marginación se presenta en comunidades en las que la población tiene bajos niveles educativos (CONAPO, 2011).



- Salud.

3) Ind3. % Población sin derechohabiencia a los servicios de salud (I3)

4) Ind4. % Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (I4)

La población que cuenta con servicios de salud básicos tiene mejores oportunidades de desarrollo personal y destina menor proporción de ingresos al cuidado de la salud.

- Vivienda.

5) Ind5. % Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (I5)

6) Ind6. % Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I6)

7) Ind7. % Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (I7)

8) Ind8. % Viviendas particulares sin refrigerador (I8)

No contar con agua entubada perjudica la salud e incrementa el nivel de enfermedades y se relaciona directamente con la falta de drenaje y repercute en las viviendas y en la salud de sus ocupantes, provocando enfermedades y un gasto económico extra. El hacinamiento perjudica las actividades personales para el estudio y esparcimiento. Finalmente, el no contar con refrigerador repercute en la vida útil de los alimentos provocando descomposición de los mismos.

#### 2.4.3. El método de Componentes Principales.

Los fundamentos teóricos del análisis multivariado se desarrollaron durante las tres primeras décadas del siglo XX por Fisher y Pearson. Su primera disciplina de aplicabilidad fue en la agricultura (Grisales Romero, 2006).

El análisis de componentes principales fue iniciado por Karl Pearson (1901) y desarrollado por Hotelling (1933). Tiene distintas aplicaciones, siendo clásico el estudio de Jolicoeur y Mosimann (1960) sobre el tamaño y la forma de los caparazones de las tortugas en términos de tres componentes principales. La primera componente ordenaba los animales de más pequeños a más grandes en cuanto a volumen, mientras que la segunda y la tercera componentes permitían estudiar su variabilidad en cuanto a la forma. Tamaño y forma serían conceptos independientes en sentido lineal, dadas las propiedades del procedimiento. En México, la técnica de componentes principales se utiliza en el cálculo de los índices de marginación (CONAPO), rezago social (CONEVAL) e intensidad migratoria (CONAPO). (Peláez Herreros, 2015).

#### 2.4.3.1. Determinación de las componentes principales.

Para obtener las ponderaciones óptimas del índice de marginación, que son las correspondientes a la primera componente principal del conjunto de datos, se considera una serie de variables  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  sobre un grupo de objetos o individuos y se calcula un nuevo conjunto de variables  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)$  incorrelacionadas entre sí (llamadas “componentes principales”), cuyas varianzas vayan decreciendo progresivamente y unas pocas consigan explicar la mayor parte de la variabilidad de  $X$ . Si bien es importante conocer la forma de determinar las componentes principales, que serán tantas como variables iniciales, en nuestro caso bastará con calcular la primera, de acuerdo a la metodología de CONAPO.

Siendo los datos de partida:

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{ip} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{np} \end{pmatrix} = (X_1 \dots X_j \dots X_p)$$

las componentes principales son las variables compuestas:

$Y_1 = Xt_1, Y_2 = Xt_2, \dots, Y_j = Xt_j, \dots, Y_p = Xt_p$ , tales que:

1.  $\text{var}(Y_1)$  es máxima condicionada a  $t_1^T t_1 = 1$
2. Entre todas las variables compuestas  $Y$ , tales que  $\text{cov}(Y_1, Y)=0$ , la variable  $Y_2$  es tal que  $\text{var}(Y_2)$  es máxima condicionada a  $t_2^T t_2 = 1$ .
3.  $Y_3$  es una variable incorrelacionada con  $Y_1, Y_2$  con varianza máxima.

Las demás componentes principales se definen de forma análoga. La primera componente se calcula eligiendo  $t_1$  de modo que  $Y_1$  tenga la mayor varianza posible, sujeta a la restricción de que  $t_1^T t_1 = 1$ . La segunda componente principal se calcula seleccionando  $t_2$  de modo que la variable obtenida,  $Y_2$  esté incorrelada con  $Y_1$ . Del mismo modo se eligen  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$ , incorrelados entre sí, de manera que las variables aleatorias obtenidas vayan teniendo cada vez menor varianza. Así sucesivamente, de forma que:

- $\text{var}(Y_1) > \text{var}(Y_2) > \dots > \text{var}(Y_p)$ ,
- $\text{cov}(Y_j, Y_k)=0$  para todo par de componentes  $j \neq k$ ,
- $\sum_{j=1}^p \text{var}(Y_j) = \sum_{j=1}^p \text{var}(X_j)$

El propósito de realizar el análisis de componentes principales es conocer la componente que reúne la mayor parte de la variabilidad observada en las  $p$  variables originales. Esta será la

primera, que facilita un resumen en forma de combinaciones lineales (e incorrelacionadas entre sí) de las  $p$  variables observadas.

Siendo  $T = (t_1, t_2, \dots, t_j, \dots, t_p)$  la matriz  $p \times p$  cuyas columnas son los vectores que definen las componentes principales, entonces la transformación lineal  $Y = XT$  se llama transformación por componentes principales:

$$(Y_1 \dots Y_j \dots Y_p) = (X_1 \dots X_j \dots X_p) * \begin{pmatrix} t_{11} & \dots & t_{1j} & \dots & t_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{j1} & \dots & t_{jj} & \dots & t_{jp} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{p1} & \dots & t_{pj} & \dots & t_{pp} \end{pmatrix}$$

#### 2.4.3.2. Proceso de extracción de factores.

El problema del cálculo de las componentes principales se centra en determinar los valores de las ponderaciones  $t_{jj}$  que hacen máxima la varianza de  $Y_j$ . Con el fin de evitar que la varianza sea infinitamente grande, se impone la restricción  $t_j^T t_j = 1$ .

El método habitual para maximizar una función de varias variables sujeta a restricciones es el método de los multiplicadores de Lagrange. El problema resulta ser:

$$\begin{aligned} & \underset{t_j}{\text{Max}} \quad t_j^T S t_j \\ & \text{Sujeto a: } t_j^T t_j = 1 \end{aligned}$$

$$L = t_j^T S t_j - \lambda_j (t_j^T t_j - 1)$$

El máximo se busca derivando e igualando a 0:

$$\frac{\partial L}{\partial t_j} = 2S t_j - 2\lambda_j t_j = 0$$

$$(S - \lambda_j I) t_j = 0$$

donde  $t_j$  recibe el nombre de vector propio y  $\lambda_j$  el de valor propio.

Teorema: Sean  $t_1, t_2, \dots, t_j, \dots, t_p$  los  $p$  vectores propios (*eigenvectores o autovectores*) normalizados de la matriz de covarianzas  $S$ ; entonces:

a) Las variables compuestas  $Y_j = X t_j$ ,  $j = 1, \dots, p$ , son las componentes principales:

$$Y_1 = t_{11}X_1 + t_{12}X_2 + \dots + t_{1j}X_j + \dots + t_{1p}X_p$$

...

$$Y_j = t_{j1}X_1 + t_{j2}X_2 + \dots + t_{jj}X_j + \dots + t_{jp}X_p$$

...

$$Y_p = t_{p1}X_1 + t_{p2}X_2 + \dots + t_{pj}X_j + \dots + t_{pp}X_p$$

Las componentes principales se expresan como combinación lineal de las variables,  $X_j$ , y de los coeficientes de transformación o ponderaciones,  $t_j$ .

b) Las varianzas son los valores propios (*eigenvalores* o autovalores) de S, esto es:  
 $var(Y_j) = \lambda_j, j=1, \dots, p.$

c) Las componentes principales son variables incorrelacionadas:

$$cov(Y_j, Y_k) = 0, j \neq k = 1, \dots, p.$$

Las ponderaciones,  $t_j$ , se obtienen, por tanto, del análisis de la matriz de covarianzas. Específicamente, los vectores de ponderaciones

$$t_1 = \begin{pmatrix} t_{11} \\ \dots \\ t_{j1} \\ \dots \\ t_{p1} \end{pmatrix} \quad \dots \quad t_j = \begin{pmatrix} t_{1j} \\ \dots \\ t_{jj} \\ \dots \\ t_{pj} \end{pmatrix} \quad \dots \quad t_p = \begin{pmatrix} t_{1p} \\ \dots \\ t_{jp} \\ \dots \\ t_{pp} \end{pmatrix}$$

son los autovectores de la matriz de covarianzas,

$$S = \begin{pmatrix} S_{11} & \dots & S_{1j} & \dots & S_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ S_{j1} & \dots & S_{jj} & \dots & S_{jp} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ S_{p1} & \dots & S_{pj} & \dots & S_{pp} \end{pmatrix}$$

No obstante, como es el caso, las ponderaciones se pueden obtener de manera análoga de la matriz de correlaciones, R, lo que equivale a trabajar con variables estandarizadas.

La matriz de covarianzas  $S$  (lo mismo que la matriz de correlaciones,  $R$ ) tiene  $p$  autovectores,  $t_j$ , y  $p$  autovalores,  $\lambda_j$ , que están mutuamente determinados como par, de modo que:  $St_j = \lambda_j t_j$ . Los autovalores se pueden ordenar según su magnitud:  $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_j \geq \dots \geq \lambda_p > 0$

Dado que el IM de CONAPO se define como la primera componente principal:

$$IM = Y_1 = t_{11}Z_1 + t_{12}Z_2 + t_{13}Z_3 + t_{14}Z_4 + t_{15}Z_5 + t_{16}Z_6 + t_{17}Z_7 + t_{18}Z_8 + t_{19}Z_9$$

lo que se busca en esta investigación es calcular las ponderaciones  $t_{11}$  a  $t_{19}$ .

#### 2.4.3.3. Porcentajes de variabilidad.

Cada autovalor,  $\lambda_j$ , corresponde a la varianza del componente  $Y_j$ , es decir,  $var(Y_j) = \lambda_j$ . Si se suman todos los autovalores, se tiene la varianza total de los componentes, que es igual a la traza de la matriz  $S$  (la traza de una matriz cuadrada es la suma de los elementos de su diagonal principal), es decir:

$$tr(S) = \sum_{j=1}^p s_{jj}$$

Además, la variación total también se puede obtener como la suma de las varianzas de las componentes, ya que están incorrelacionadas entre sí.

Por tanto:

$$\sum_{j=1}^p \text{var}(Y_j) = \sum_{j=1}^p \lambda_j = \text{tr}(S)$$

Esto permite hablar del porcentaje de varianza total que recoge un componente principal y se tiene:

- a)  $Y_j$  contribuye con la cantidad  $\lambda_j$  a la variación total,  $\text{tr}(S)$ . Esto es,  $Y_j$  explica un  $p_j$  por ciento de la varianza total, siendo

$$p_j = \frac{\lambda_j}{\lambda_1 + \dots + \lambda_m + \dots + \lambda_p} 100 = \frac{\lambda_j}{\text{tr}(S)} 100$$

- b) Si  $k < p$ ,  $Y_1, \dots, Y_k$  contribuyen con la cantidad  $\lambda_1 + \dots + \lambda_k$  a la variación total,  $\text{tr}(S)$ . Esto es, el porcentaje de variabilidad explicado por las  $k$  primeras componentes principales es:

$$p_k = \frac{\lambda_1 + \dots + \lambda_k}{\lambda_1 + \dots + \lambda_k + \dots + \lambda_p} 100 = \frac{\sum_{j=1}^k \lambda_j}{\text{tr}(S)} 100$$

En las aplicaciones cabe esperar que las primeras componentes expliquen un elevado porcentaje de la variabilidad total. Por ejemplo, si  $k=2 < p$ , y  $P_2=80\%$ , las dos primeras componentes explican el 80% de la variabilidad total de las variables  $X_1, \dots, X_p$ , siendo esto lo que permite sustituir esas variables por sus componentes principales  $Y_1$  y  $Y_2$ .

Por ejemplo, para el cálculo de las ponderaciones óptimas en Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para 2010 a nivel de municipios y clasificado por regiones, se tienen



los resultados del Cuadro 3 para la Región Capital (un análisis de 51 municipios urbanos) con datos de De la Vega et al. (2011):

*Cuadro 3. Valores propios de la matriz de correlaciones y porcentaje de varianza explicada a nivel regional, 2010.*

Componentes principales	Valores propios (Autovalores iniciales)		
	Total	% de varianza	% de varianza acumulada
1	4.801	53.344	53.344
2	1.055	11.727	65.072
3	.975	10.835	75.907
4	.746	8.286	84.193
5	.635	7.054	91.247
6	.362	4.018	95.265
7	.203	2.258	97.523
8	.144	1.605	99.128
9	.078	.872	100.000

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS 23.

De acuerdo a la tabla, la primera componente principal explica el 53.34 % de la varianza total. Las siguientes componentes aportan información adicional hasta completar el 100 %, pero cada vez en menor medida.

#### 2.4.3.4. Estandarización.

La estandarización se aplica cuando se busca que todas las variables tengan el mismo peso en el cálculo de las componentes principales. Si se parte de la matriz de covarianzas, S, y las variables están expresadas en distintas unidades no comparables, aquellas con mayor valor numérico tienden a presentar mayor varianza y dominan el comportamiento de las demás.

Para evitar esta situación, las componentes principales se calculan a partir de la matriz de correlaciones,  $R$ . De forma equivalente, las variables originales,  $X_j$ , se estandarizan de manera que las resultantes,  $Z_j$ , tengan varianza unitaria.

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j}$$

Donde:

$Z_{ij}$ : es el indicador estandarizado  $j$  ( $j = 1, \dots, 9$ ), de la unidad de observación  $i$  ( $i = 1, \dots, 8$ , en el caso regional ó  $i = 1, \dots, 59$ , para las zonas metropolitanas),

$X_{ij}$ : es el indicador socioeconómico  $j$ , de la unidad de análisis  $i$ ,

$\bar{X}_j$ : es el promedio aritmético de los valores del indicador  $j$ , y

$S_j$ : es la desviación estándar insesgada del indicador socioeconómico  $j$ .

Las nuevas variables tienen características importantes de analizar: su promedio aritmético (o media) es igual a cero y su varianza, así como su desviación estándar, son iguales a uno.

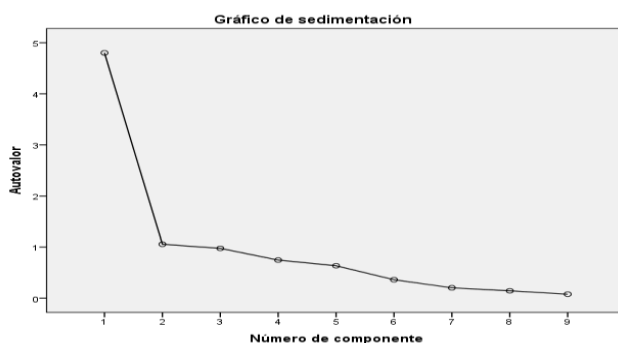
Siguiendo el planteamiento de CONAPO, se procede a estandarizar las variables del presente análisis, lo que lleva a trabajar con la matriz de correlaciones,  $R$ .

#### 2.4.3.5. Identificación de los componentes principales.

Un objetivo del cálculo de componentes principales es la identificación de los mismos. Generalmente, se conservan únicamente aquellos componentes que recogen la mayor parte de la variabilidad, hecho que permite representar los datos según dos o tres dimensiones si se conservan dos o tres ejes factoriales (Marín Diazaraque, 2007). Para elegir el número  $k < p$  de componentes principales se recurre al criterio del porcentaje. Este criterio consiste en elaborar una gráfica de sedimentación. En ella se representa el porcentaje de variación

explicado por cada componente para formar una curva decreciente, como se muestra en la Gráfica 1. Se seleccionan tantos componentes como valores propios se ubiquen antes del primer punto de inflexión de la curva. En el caso representado, este criterio sugiere retener sólo la primera componente, lo mismo que en el caso del IM de CONAPO.

*Gráfica 1. Gráfico de sedimentación, municipios urbanos no fronterizos.*



*Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS 23.*

#### 2.4.4. Análisis de Conglomerados (Clúster).

El análisis de conglomerados es una técnica que tiene por objetivo agrupar un conjunto de observaciones en un número dado de clústers o grupos. Este agrupamiento tiene su base teórica en la idea de distancia o similitud entre las observaciones. Para el caso en cuestión, se busca conocer qué regiones y zonas metropolitanas tienen características semejantes, así como aquéllas de las que difieren.

Esta técnica multivariante permite la agrupación de las observaciones en función de sus características. Busca, tanto que la homogeneidad dentro de los grupos sea la máxima posible (mínima varianza para la cohesión interna), como que la diferenciación entre grupos muestre rasgos distintivos entre los elementos que pertenecen a conglomerados diferentes (máxima varianza para el aislamiento externo).

Para desarrollar el análisis de conglomerados, se hace necesario encontrar métodos o algoritmos que infieran el número y componentes de los clústers. El procedimiento más aceptado es la utilización secuencial del método jerárquico. Este método parte de una situación en que cada observación forma un conglomerado y en sucesivos pasos se van uniendo los distintos elementos, hasta que finalmente todos se encuentran en un único conglomerado.

#### 2.4.4.1. Preparación para el análisis clúster.

##### 2.4.4.1.1. Selección de las ponderaciones óptimas.

Para clasificar objetos es necesario disponer de datos que permitan cuantificar su similitud de modo que resulte posible incluir en un mismo clúster aquellos elementos que presenten valores semejantes para las variables elegidas. Cabe mencionar que el análisis clúster no se muestra capaz de diferenciar entre variables relevantes e irrelevantes, por lo que puede resultar inadecuado incluir variables de forma indiscriminada (Peláez Herreros, 2015).

En este caso, se pretende agrupar a las regiones, por un lado, y a las zonas metropolitanas, por otro, en función de sus similitudes en cuanto a estructuras de marginación. Por ello, como variables, se utilizan las ponderaciones óptimas calculadas mediante la técnica de componentes principales para cada área geográfica. El análisis clúster irá conglomerando aquellas unidades territoriales con pesos más parecidos y separándolas de aquellas con ponderaciones más distintas.

##### 2.4.4.1.2. Detección de valores atípicos.

El análisis de conglomerados es sensible a los valores atípicos. Los valores atípicos al presentar mayor lejanía o distancia de las demás observaciones provocan una influencia

mayor a la del resto de objetos en la determinación de los parámetros necesarios para calcular las distancias entre objetos. Por ello, puede resultar oportuno eliminar u obviar su presencia. Es importante analizar cuidadosamente las observaciones ya que la inclusión o exclusión de valores atípicos puede modificar sensiblemente los resultados del análisis clúster.

#### 2.4.4.1.3. Estandarización.

La utilización de datos no estandarizados puede implicar inconsistencias entre distintas soluciones clúster, especialmente cuando cambia la escala de las variables. Este fenómeno es debido a que si se utilizan variables expresadas en diferentes unidades de medida, aquellas con valores más elevados, y posiblemente con mayor dispersión absoluta (mayores distancias), pueden llegar a solapar a las que presentan valores más pequeños y en consecuencia menor dispersión (menores distancias).

Al utilizar variables estandarizadas se eliminan los efectos debidos a las diferencias de escala consiguiendo que todas las variables tengan la misma dispersión y en consecuencia el mismo peso en el análisis. Sin embargo, si existe alguna relación “natural” implícita en la escala de las variables, la estandarización puede resultar un procedimiento poco apropiado ya que elimina esa información (Peláez Herreros, 2015).

#### 2.4.4.2. Medidas de similitud: distancia entre objetos.

La elección de la medida de similitud de los objetos depende de las escalas de medida de las variables que se utilizan para compararlos. Las observaciones se pueden agrupar según la similitud expresada en términos de una distancia, por lo que es importante cuantificar la distancia entre los objetos. Distancias pequeñas indican que los objetos son similares.

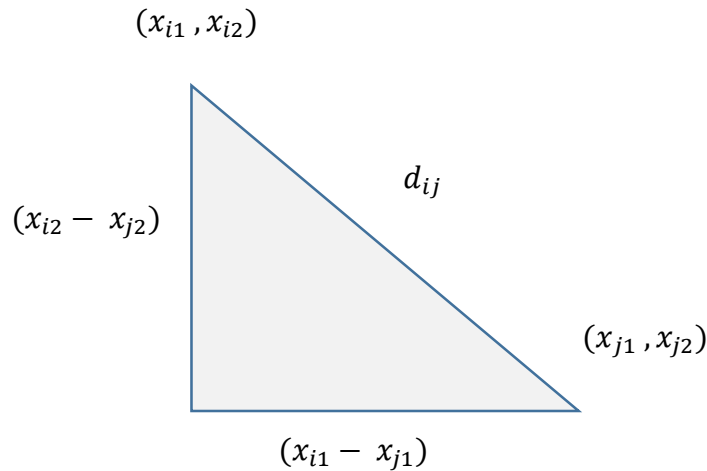
#### 2.4.4.2.1. Distancia euclídea.

Dados  $I$  objetos  $(1 \dots i \dots j \dots I)$ , medidos según  $p$  variables, la distancia euclídea entre cada par de objetos es:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Se trata, por tanto, de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las diferencias de los valores de las variables.

La expresión matemática de la distancia euclídea entre dos puntos  $i$  y  $j$  para el caso en el que sólo se consideran dos variables ( $p=2$ ) mide la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo imaginario:



#### 2.4.4.2.2. Distancia euclídea al cuadrado o absoluta.

Si bien la distancia euclídea es válida para calcular la semejanza entre dos objetos, cuando se trabaja con un número elevado de elementos y de variables el cálculo de raíces puede resultar incómodo. Para evitar este inconveniente se suele transformar la medida anterior elevándola al cuadrado.

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2$$

En la presente investigación se utiliza la distancia euclídea al cuadrado para efectuar los análisis de conglomerados.

#### 2.4.4.3. Métodos de conglomerados jerárquicos.

Al disponer de las variables (las ponderaciones óptimas del análisis de componentes principales), así como de los objetos a clasificar (las regiones o las zonas metropolitanas de México, según sea el caso) y determinado el tipo de distancia a utilizar para medir las similitudes (la distancia euclídea al cuadrado), se procede a conglomerar los elementos secuencialmente en una estructura en forma de árbol que agrupe los objetos similares. Para esto se utiliza el método jerárquico. Este método realiza una única asignación en cada paso del algoritmo, uniéndolos únicamente dos objetos para formar un clúster, o bien un objeto y un clúster ya existente o bien dos clústeres en uno solo. De este modo, los conglomerados van quedando anidados en pasos anteriores. Además, impide que un objeto, una vez asignado a un grupo, pueda ser reubicado en otro conglomerado diferente al suyo, ya que, formado un clúster, el mismo no puede dividirse. Si se desea reubicar los objetos en clúster diferentes a

los que son asignados en un principio, posteriormente, se debe utilizar el procedimiento de k-medias (Peláez Herreros, 2015).

Dentro de los métodos jerárquicos se tienen dos tipos:

- 1) Aglomerativos: Se comienza con los objetos o individuos de modo individual; con ello, se tienen tantos grupos iniciales como objetos. Luego se van agrupando de modo que los primeros en hacerlo son los más similares. Al final, todos los subgrupos se juntan en un único conglomerado.
- 2) Divisivos: Se actúa al contrario del aglomerativo. Se parte de un grupo único con todas las observaciones, que se van separando según lo lejanas que estén.

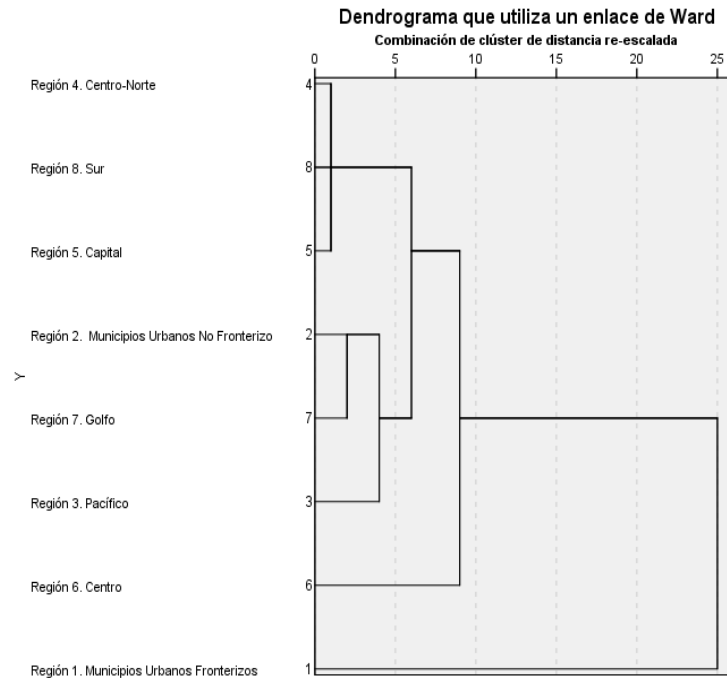
Para nuestro caso de estudio, y al resultar que los métodos divisivos resultan similares a los aglomerativos sólo que en sentido contrario, utilizaremos métodos aglomerativos.

#### 2.4.4.3.1. Dendrograma.

El dendrograma es un gráfico que ilustra cómo se van haciendo las subdivisiones o los agrupamientos, etapa a etapa. El procedimiento va a tratar de fusionar los grupos con mayores similitudes, obteniendo una estructura jerárquica. Los dendrogramas miden, generalmente en su eje horizontal, la distancia utilizada para unir los conglomerados, lo que suele denominarse coeficiente o distancia de aglomeración. Ejemplo Gráfica 2:



**Gráfica 2. Combinación de clúster de distancia re-escalada. Caso de análisis regional, año 2010.**



Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS 23.

#### 2.4.4.3.2. Métodos de unión (linkage methods).

Existen diferentes métodos de aglomeración para determinar cuáles son los conglomerados más próximos y de esta manera unirlos. Los métodos de unión más importantes son los de Mínima distancia, Máxima distancia, Distancia media y el Método de Ward, que es el utilizado en este estudio.

#### 2.4.4.3.2.1. Método de Ward (método de pérdida mínima).

Cuando se unen dos conglomerados, con independencia del método utilizado, la varianza aumenta. El método de Ward une los casos buscando minimizar la varianza dentro de cada grupo. Para ello, en primer lugar, se calcula la media de todas las variables en cada conglomerado. Después, se calcula la distancia entre cada caso y la media del conglomerado, sumando las distancias entre todos los casos. Posteriormente se agrupan los conglomerados que generan menos aumentos en la suma de las distancias dentro de cada conglomerado. Este procedimiento crea grupos homogéneos y con tamaños similares.

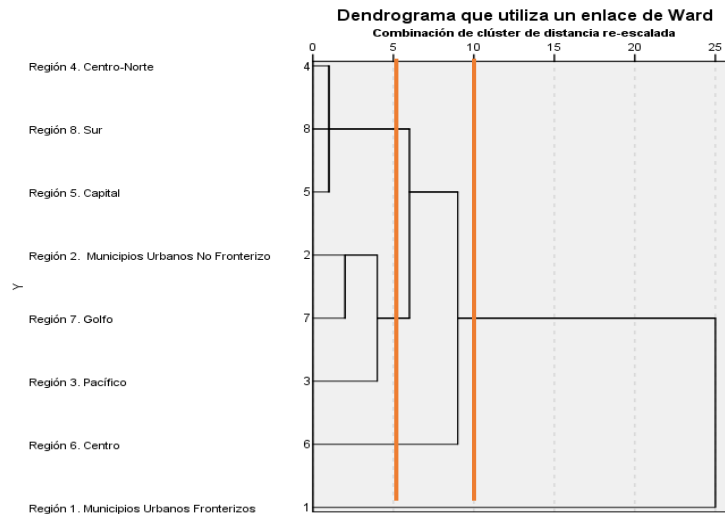
El método de Ward es uno de los más utilizados. Posee varias ventajas y suele ser más discriminativo en la determinación de los niveles de agrupación. Una investigación llevada a cabo por Kuiper y Fisher probó que este método era capaz de acertar mejor con la clasificación óptima que otros métodos (mínimo, máximo, media y centroide) (De la Fuente, 2011).

#### 2.4.4.4. Determinación del número de conglomerados.

El objetivo del análisis de conglomerados es descubrir grupos significativos en un conjunto de datos. En general, se buscan clústers bien separados cuyos miembros presentan un alto nivel de similitud.

Utilizando un procedimiento jerárquico, se pueden identificar desde 1 hasta  $I$  clústeres dependiendo del número de grupos que se deseen establecer. La clasificación final depende del punto en el que se decide interrumpir el proceso de aglomeración secuencial. El resultado final del análisis depende de la distancia elegida para detener el proceso de agregación de los elementos (Peláez Herreros, 2015).

*Gráfica 3. Número de conglomerados.*



Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS 23.

Como se muestra en la Gráfica 3, si el proceso de aglomeración se interrumpe en la distancia (5), se obtienen 4 clústeres formados por los elementos (4, 8 y 5), el segundo sería (2, 7 y 3), el tercero 6 y el último 1. Si el proceso de aglomeración se interrumpe en la distancia (10), el resultado sería de dos conglomerados: uno formado por la Región 1 y el otro integrado por todas las demás regiones.

La solución clúster definitiva suele quedar a juicio del investigador, que debe apoyar su decisión en criterios a priori, juicios prácticos o fundamentos teóricos previos que permitan formar clústeres bien definidos, esto es, que puedan ser explicados mediante el comportamiento de ciertas variables de interés.

### **CAPÍTULO 3: RESULTADOS.**

Los resultados de la investigación que se muestran en este capítulo atienden a las hipótesis presentadas. Dichas hipótesis responden al interés por establecer cuantitativamente las relaciones existentes en cuanto a la marginación urbana y las condiciones económicas y sociales en unidades territoriales, para este caso los municipios y zonas metropolitanas de México. Si bien este análisis se enfoca primordialmente por conocer las estructuras de la marginación urbana en la frontera norte de México, es fundamental hacerlo extensivo a todo el país y con ello poder realizar un análisis comparativo que muestre una perspectiva clara de las condiciones de la marginación urbana. Estas hipótesis resultaron importantes en este trabajo porque abarcan variables sociales, demográficas y de ingresos.

La metodología estadística permite hacer una evaluación del impacto de las carencias y cumple con características que facilitan el análisis de la expresión territorial de la marginación.

Es importante tener en cuenta las distintas definiciones del concepto de marginación. No obstante, para su medición, sólo puede considerarse un número limitado de indicadores asociados a la infraestructura, que reflejen diferencias en las condiciones de vida de la población.

Con estas limitaciones, a partir de la información estadística generada por el CONAPO se evalúa el concepto de “paradoja de la frontera”, lo cual permite comprobar si en realidad existen mayores ingresos y a la vez una deficiente condición de los servicios públicos disponibles, fundamentalmente, en las viviendas.

Además, se trata de conocer la estructura de la marginación para hacer comparaciones entre regiones y analizar su evolución a lo largo del tiempo, y con ello generar nuevos indicadores que ayuden a mejorar el nivel de vida de la población y la infraestructura. Este análisis es un instrumento para lograrlo. Por ello es importante analizar cada una de las variables e indicadores incluidos en la elaboración del índice resumen con el fin de observar qué municipios urbanos y zonas metropolitanas guardan mayores semejanzas.

En este estudio sobre marginación urbana se aplica la técnica de componentes principales con objeto de obtener en una medida resumen, por municipio y zonas metropolitanas, las condiciones de las carencias o rezagos de la población en aspectos tales como educación, vivienda, ingresos monetarios y distribución de la población. Los resultados obtenidos abarcan un periodo de análisis de 20 años, a partir de 1990 hasta 2010. Estos resultados son utilizados y procesados para verificar hipótesis.

### 3.1. Principales resultados estadísticos regionales municipales.

#### 3.1.1. “Paradoja de la frontera”.

Los resultados que se presentan se obtienen en respuesta a las hipótesis planteadas, esto es, con el fin de verificar si, en los municipios urbanos de la frontera norte, la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país, y además, esta misma población, padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad.

Al hacer este análisis se espera que los municipios de la “región 1 frontera norte de México” obtengan en el componente nueve (% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos) un valor menor, y que en los demás componentes, principalmente referentes a la

vivienda, obtengan valores altos, de ahí el concepto de “paradoja de la frontera”.<sup>2</sup> Por ello se calculan seis cuadros donde se clasifican los municipios y se les asigna un valor que muestra su posición en cuanto a mejores y peores condiciones (Cuadros 4 al 9).

**Cuadro 4. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 1990.**

NOM_MUN	Población total	% de Población de 15 años o más analfabeta <sup>14</sup>	% de Población de 15 años o más sin primaria completa <sup>12</sup>	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado <sup>13</sup>	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica <sup>14</sup>	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada <sup>15</sup>	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento <sup>16</sup>	% Ocupantes en viviendas con piso de concreto <sup>17</sup>	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes <sup>18</sup>	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos <sup>19</sup>
Tijuana	747381	34	45	68	299	315	32	106	56	4
Tecate	51557	67	79	138	349	302	34	138	184	12
San Luis Río Colorado	110530	69	130	67	151	107	86	119	137	13
Mexicali	601938	44	59	30	74	130	40	105	165	18
Juárez	798499	13	50	66	114	81	54	73	42	22
Nogales	107936	6	18	85	287	207	91	157	50	50
Matamoros	303293	83	100	34	323	261	118	123	126	51
Agua Prieta	39120	14	80	42	318	132	57	114	68	60
Piedras Negras	98185	39	61	39	147	206	67	76	54	85
Caborca	59160	126	191	168	234	194	178	205	239	112
Reynosa	282667	91	104	50	320	125	47	134	86	120
Miguel Alemán	21322	77	153	94	105	114	18	15	177	124
Nuevo Laredo	219468	47	62	25	160	67	60	90	34	131
Ojinaga	23910	108	238	189	341	240	10	32	198	182
Acuña	56336	52	120	97	279	186	123	150	84	199
Río Bravo	94009	152	206	61	351	249	138	186	182	256
Anáhuac	17316	135	237	149	356	297	100	195	180	265

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (1994).

Al analizar el Cuadro 4,<sup>3</sup> se comprueba que, efectivamente, 14 de los municipios urbanos de la frontera norte, a excepción de Acuña (15°), Río Bravo (16°) y Anáhuac (17°), se encuentran dentro del 50 % de los municipios que tienen mejores ingresos (I9)<sup>4</sup> del total de 378 municipios urbanos del país. Cabe mencionar el ejemplo de Tijuana. Dicho municipio se encuentra en la clasificación 4 de 378 municipios. En 1990, solamente había tres municipios con mayores ingresos (Lázaro Cárdenas del Río en Veracruz, Lázaro Cárdenas en Michoacán, y Benito Juárez en Q. Roo). Además, sus condiciones de vivienda no van en

<sup>2</sup> Cabe mencionar que valores más bajos representan mejores condiciones y valores altos peores condiciones del indicador en cuestión ya que se están midiendo carencias.

<sup>3</sup> El análisis se realizó para 378 municipios urbanos de México.

<sup>4</sup> Valor 1 significa mejor condición. Valor 378 significa peores condiciones: mayor porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos.

ese mismo sentido. Se observa que el acceso a energía eléctrica (I4) y agua entubada (I5) no son favorables de acuerdo a los ingresos percibidos, y se ubican entre las peores a nivel nacional, en concreto, en las posiciones 299 y 315, respectivamente, del total de 378 municipios.

**Cuadro 5. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 1990.**

NOMBRE DE LA VARIABLE	% de Población de 15 años o más analfabeta	% de Población de 15 años o más sin primaria completa	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos
NOM_MUN	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9
Importancia	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Tijuana	19	16	11	12	18	13	17	14	15
Tecate	19	16	11	12	13	17	18	15	14
San Luis Río Colorado	19	13	11	16	15	17	12	18	14
Mexicali	19	13	16	11	12	14	17	15	18
Juárez	11	19	18	12	16	13	17	15	14
Nogales	11	12	19	18	13	16	17	15	14
Matamoros	13	19	11	12	16	17	18	15	14
Agua Prieta	11	13	16	19	18	12	17	15	14
Piedras Negras	11	13	18	12	16	17	19	14	15
Caborca	19	11	13	16	12	15	17	14	18
Reynosa	16	13	18	11	12	19	15	17	14
Miguel Alemán	17	16	11	13	14	15	19	12	18
Nuevo Laredo	13	18	11	16	12	15	17	19	14
Ojinaga	16	17	11	19	13	18	12	15	14
Acuña	11	18	13	12	16	17	15	19	14
Río Bravo	13	16	11	18	17	12	15	19	14
Anáhuac	16	11	13	18	17	12	19	15	14

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (1994).

De manera general, en el Cuadro 5 se mide la importancia en cuanto al grado de las condiciones de marginación para cada municipio. Para el año 1990, de un total de 17 municipios urbanos fronterizos, solo 8 cumplen la condición denominada “paradoja de la frontera”. Estos son los tres municipios fronterizos de Baja California, así como San Luis Río Colorado, Nogales y Caborca en Sonora, Juárez en Chihuahua y Matamoros en Tamaulipas, ya que tienen ingresos muy superiores al promedio nacional y, en cuanto a condiciones de vivienda, específicamente en indicadores de vivienda sin drenaje (I3), sin

energía eléctrica (I4), sin agua entubada (I5), con altos niveles de hacinamiento (I6) y con pisos de tierra (I7), se encuentran en condiciones muy desfavorables y entre los peores a nivel nacional.

*Cuadro 6. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 2000.*

NOM_MUN	Población total	% de Población de 15 años o más analfabeta	% de Población de 15 años o más sin primaria completa I2	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado I3	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica I4	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada I5	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento I6	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra I7	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes I8	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos I9
Tijuana	1210820	24	69	71	192	242	82	120	52	1
Mexicali	764602	49	93	59	86	148	40	87	180	5
Piedras Negras	128130	41	56	61	119	63	74	74	48	9
Tecate	77795	81	125	110	303	315	81	89	287	14
Nogales	159787	6	23	112	300	313	157	195	56	16
Acuña	110487	51	100	177	264	59	244	231	62	26
San Luis Río Colorado	145006	105	169	84	234	54	109	194	121	55
Nuevo Laredo	310915	65	78	51	267	121	145	122	36	60
Matamoros	418141	86	104	86	293	212	172	154	128	61
Ojinaga	24307	122	257	159	326	168	11	31	172	71
Caborca	69516	158	233	215	221	198	181	258	256	76
Juárez	1218817	16	65	47	76	176	121	79	44	79
Agua Prieta	61944	22	115	64	319	57	132	121	66	85
Reynosa	420463	73	80	95	289	87	133	164	77	124
Miguel Alemán	25704	113	182	74	126	50	41	19	261	126
Anáhuac	18524	151	244	175	353	279	120	191	156	179
Río Bravo	104229	180	227	109	350	219	155	192	167	227

Fuente: Elaboración propia con datos de Ávila et al. (2001).

El Cuadro 6,<sup>5</sup> para el año 2000, exhibe similares características que el correspondiente al año 1990. Claramente se muestra que los ingresos en los municipios de la frontera norte de México se encuentran entre el 50 % con más ingresos de los 383 municipios urbanos analizados. Sólo el municipio de Río Bravo, en Tamaulipas, se presenta entre los de menos ingresos. Resalta el caso del municipio de Tijuana, ya que de acuerdo a los datos fue el que tenía mejores ingresos a nivel nacional para 2000 (1er lugar), pero con carencias significativas en la vivienda, específicamente en energía eléctrica, sin agua entubada y con pisos de tierra. Es importante mencionar que los municipios urbanos con más altos ingresos

<sup>5</sup> El análisis se realizó para 383 municipios urbanos de México.



para el año 2000 fueron San Nicolás de los Garza García y San Pedro Garza García en el estado de Nuevo León, solo por debajo del municipio de Tijuana en Baja California.

**Cuadro 7. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 2000.**

NOMBRE DE LA VARIABLE NOM_MUN	% de Población de 15 años o más analfabeta 11	% de Población de 15 años o más sin primaria completa 12	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado 13	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica 14	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada 15	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento 16	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra 17	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes 18	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos 19
Importancia	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Tijuana	19	11	18	12	13	16	17	14	15
Mexicali	19	16	11	13	14	17	12	15	18
Piedras Negras	19	11	18	12	13	15	16	17	14
Tecate	19	11	16	17	13	12	18	14	15
Nogales	11	19	12	18	13	16	17	14	15
Acuña	19	11	15	18	12	13	17	16	14
San Luis Río Colorado	15	19	13	11	16	18	12	17	14
Nuevo Laredo	18	13	19	11	12	15	17	16	14
Matamoros	19	13	11	12	18	17	16	15	14
Ojinaga	16	17	19	11	13	15	18	12	14
Caborca	19	11	16	15	13	14	12	18	17
Juárez	11	18	13	12	14	19	17	16	15
Agua Prieta	11	15	13	18	19	12	17	16	14
Reynosa	11	18	12	15	13	19	16	17	14
Miguel Alemán	17	16	15	13	11	19	14	12	18
Anáhuac	16	11	18	13	19	17	12	15	14
Río Bravo	13	16	18	11	17	15	19	12	14

Fuente: Elaboración propia con datos de Ávila et al. (2001).

De manera general, en el Cuadro 7 se mide la importancia en cuanto al grado de las condiciones de marginación para cada municipio en el año 2000. De un total de 17 municipios urbanos fronterizos, solo 8 cumplen la condición denominada “paradoja de la frontera”. Estos municipios son: Tijuana, Mexicali y Tecate, en Baja California, así como Nogales y Caborca en Sonora, Piedras Negras y Acuña en Coahuila y Matamoros en Tamaulipas; ya que tienen ingresos muy superiores al promedio nacional y en cuanto a condiciones de vivienda, específicamente en indicadores de viviendas sin energía eléctrica (I4), sin agua entubada (I5), con altos niveles de hacinamiento (I6) y con pisos de tierra (I7),

se encuentran en condiciones muy desfavorables y entre los peores a nivel nacional. El indicador de vivienda sin drenaje (I3) no resultó tan desfavorable.

*Cuadro 8. Clasificación de los municipios de la frontera norte, año 2010.*

NOM_MUN	Población total	% de Población de 15 años o más analfabeta	% de Población de 15 años o más sin primaria completa I2	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado I3	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica I4	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada I5	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento I6	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra I7	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes I8	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos I9
Tijuana	1559683	34	76	73	136	175	69	204	73	18
Mexicali	936826	50	89	70	123	119	74	106	162	35
Tecate	101079	62	140	155	344	309	76	168	286	49
Miguel Alemán	27015	118	178	103	178	49	28	25	260	75
Nogales	220292	12	21	104	246	339	170	195	74	82
Caborca	81309	173	229	244	237	149	202	238	262	96
Piedras Negras	152806	40	63	96	69	24	153	50	49	101
Reynosa	608891	68	87	69	206	159	209	153	72	103
Ojinaga	26304	135	257	168	300	154	16	56	169	119
Matamoros	489193	103	128	84	326	232	187	159	117	123
Nuevo Laredo	384033	89	112	51	249	94	205	122	37	129
San Luis Río Colorado	178380	115	181	147	312	91	165	242	119	171
Río Bravo	118259	188	219	113	339	242	244	166	143	182
Agua Prieta	79138	30	98	71	355	81	155	134	62	195
Juárez	1332131	24	74	54	41	128	118	95	36	240
Anáhuac	18480	163	260	264	356	273	183	210	136	244
Acuña	136755	77	127	98	143	82	250	62	51	279

Fuente: Elaboración propia con datos de De la Vega et al. (2011).

Para el año 2010, el Cuadro 8<sup>6</sup> indica de forma clara que las condiciones cambiaron y que los ingresos han disminuido drásticamente para los 17 municipios de análisis. Hay que resaltar que varios municipios han reducido sus niveles de ingresos y sus condiciones en la vivienda han empeorado. Para el caso de Tijuana, los ingresos empeoraron en comparación a 2000, cuando era el municipio con menor porcentaje de ocupados ingresando hasta dos salarios mínimos. Además, sus condiciones en cuanto a vivienda son malas en los indicadores de vivienda sin drenaje, agua entubada y pisos de tierra, pero mejora en cuanto a viviendas sin electricidad. Cabe resaltar que, entre los 17 municipios que tuvieron mejores ingresos y superaron al municipio de Tijuana, hay 13 del estado de Nuevo León, entre ellos se encuentra, San Nicolás de los Garza García que es el que tiene mayores ingresos a nivel nacional,

<sup>6</sup> El análisis se realizó para 384 municipios urbanos de México.

seguido de San Pedro Garza García. Además, destaca Benito Juárez en el Distrito Federal, Corregidora en Querétaro y Los Cabos en Baja California Sur.

**Cuadro 9. Ranking de análisis de “paradoja de la frontera” de los municipios de la frontera norte, año 2010.**

NOMBRE DE LA VARIABLE	% de Población de 15 años o más analfabeta	% de Población de 15 años o más sin primaria completa	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos
NOM_MUN	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9
Importancia	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Tijuana	19	11	16	13	18	12	14	15	17
Mexicali	19	11	13	16	12	17	15	14	18
Tecate	19	11	16	12	13	17	18	15	14
Miguel Alemán	17	16	15	19	13	11	12	14	18
Nogales	11	12	18	19	13	16	17	14	15
Caborca	19	15	11	16	12	14	17	13	18
Piedras Negras	15	11	18	17	12	14	13	19	16
Reynosa	11	13	18	12	19	17	15	14	16
Ojinaga	16	17	19	11	15	13	18	12	14
Matamoros	13	11	18	19	12	17	16	15	14
Nuevo Laredo	18	13	11	15	12	17	19	16	14
San Luis Río Colorado	15	11	18	13	16	19	12	17	14
Río Bravo	13	18	17	19	11	12	15	16	14
Agua Prieta	11	18	13	15	12	17	16	19	14
Juárez	11	18	14	13	12	17	16	15	19
Anáhuac	18	11	16	17	19	12	13	15	14
Acuña	18	17	11	15	13	12	14	16	19

Fuente: Elaboración propia con datos de De la Vega et al. (2011).

En el año 2010 se cumple “la paradoja de la frontera” pero ya no para la mayor parte de los municipios urbanos. De un total de 17 municipios urbanos fronterizos, solo 5 cumplen la condición. Entre ellos se encuentran los municipios de Tijuana, Mexicali y Tecate en Baja California, y Nogales y Caborca en el estado de Sonora, ya que se tienen ingresos muy superiores al promedio nacional y en cuanto a condiciones de vivienda, específicamente en indicadores de vivienda sin drenaje (I3), sin energía eléctrica (I4), sin agua entubada (I5), con altos niveles de hacinamiento (I6) y con pisos de tierra (I7), se encuentran con grandes

rezagos. Los 12 municipios restantes no cumplen con la “paradoja” ya que las carencias son mayores y sus ingresos han disminuido.

Es importante mencionar que, de acuerdo a los resultados, las características de la “paradoja de la frontera” para los municipios urbanos de la frontera norte de México y la condición de mayores ingresos pero mayores rezagos de vida, fundamentalmente en la vivienda, se cumplen para un mayor número de municipios en los años 1990 y 2000 que en 2010. En este último año los ingresos se redujeron de forma muy importante en la región, pasando de 8 a solo 5 municipios urbanos que cumplieron con la paradoja. De forma general, la “paradoja” se cumplió primordialmente para los municipios de Baja California y algunos del estado de Sonora.

### 3.1.2. Estructura de la marginación.

Para comprobar la siguiente hipótesis y ver si la estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en los municipios del norte de México en relación a los del centro y sur del país, se recurre a la técnica de Análisis Multivariado de Componentes Principales. Una vez que se conocen las ponderaciones, se pueden comparar entre regiones para verificar si la estructura de la marginación es diferente en los municipios urbanos de la frontera norte de México con respecto a otras zonas del país.

Para el análisis a nivel municipal, se clasifica a México en ocho regiones para 1990, 2000 y 2010. Los resultados que se comentan son para el último año de análisis, en este caso 2010, y primordialmente para la región 1 Municipios Urbanos Fronterizos. En el Cuadro 10 se muestran los datos utilizados para el análisis de esta región en específico en el año 2010. Con las otras siete regiones y para cada año se procede de igual manera para finalmente poder hacer un estudio comparativo.

**Cuadro 10. Descripción de la base de datos 2010.**

Clave del municipio	Municipio	Población total	% de Población de 15 años o más analfabeta (11)	% de Población de 15 años o más sin primaria completa (12)	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado (13)	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica (14)	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada (15)	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento (16)	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra (17)	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes (18)	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos (19)
			ANAL 10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAAE10	VHAC 10	OVPT10	PL<5000	PO2SM
	Nacional	112 336 538	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Regional	6 450 574									
2002	Mexicali	936 826	2.31	12.20	0.36	0.53	1.38	29.02	2.19	12.86	22.35
2003	Tecate	101 079	2.48	15.00	0.81	2.50	10.64	29.04	3.28	29.39	24.57
2004	Tijuana	1 559 683	2.11	11.71	0.36	0.58	2.24	28.87	3.99	3.23	18.24
5002	Acuña	136 755	2.70	14.24	0.48	0.61	1.00	39.57	1.48	1.84	48.95
5025	Piedras Negras	152 806	2.15	11.06	0.47	0.33	0.29	34.01	1.32	1.72	29.33
8037	Juárez	1 332 131	1.91	11.56	0.23	0.19	1.47	31.99	2.00	0.84	41.98
8052	Ojinaga	26 304	3.51	23.22	0.92	1.62	1.91	23.07	1.41	13.53	31.11
19005	Anáhuac	18 480	4.17	23.63	2.08	3.03	6.96	35.84	4.12	10.02	42.60
26002	Agua Prieta	79 138	2.05	12.80	0.36	2.97	0.95	34.13	2.57	2.38	38.04
26017	Caborca	81 309	4.45	20.80	1.72	1.07	1.83	36.78	4.90	26.30	29.09
26043	Nogales	220 292	1.54	8.66	0.51	1.11	16.51	35.13	3.71	3.52	28.09
26055	San Luis Río Colorado	178 380	3.25	17.52	0.75	1.86	1.08	34.89	4.99	8.26	35.76
28022	Matamoros	489 193	3.08	14.25	0.41	2.05	4.03	36.00	3.01	8.05	31.41
28025	Miguel Alemán	27 015	3.29	17.11	0.51	0.76	0.61	24.95	1.00	25.98	27.50
28027	Nuevo Laredo	384 033	2.81	13.34	0.20	1.14	1.09	36.89	2.37	0.87	31.80
28032	Reynosa	608 891	2.58	12.20	0.34	0.90	1.97	37.15	2.86	3.19	29.42
28033	Río Bravo	118 259	4.81	20.13	0.55	2.26	4.74	39.15	3.14	10.51	36.87

Fuente: Elaboración propia con datos de De la Vega et al. (2011).

En este estudio se va a conocer la estructura de la marginación por medio del cálculo de las ponderaciones óptimas que muestre las características de la marginación urbana municipal a partir de nueve indicadores socioeconómicos. Para llegar a ello, lo primero que se requiere es calcular la matriz de correlaciones de cada conjunto de datos, esto es, una matriz de correlaciones por cada región y año. En el Cuadro 11 se muestra la matriz de correlaciones de la región 1 en 2010, calculada a partir de las variables del Cuadro 10 una vez

estandarizadas<sup>7</sup>. Las correlaciones pueden tomar un valor entre 1 y -1, donde uno significa una alta correlación, 0 no hay correlación y -1 es una correlación negativa. Del cuadro 11 se observa que, para el caso, existen correlaciones altas pero también hay correlaciones cercanas a cero, tanto positivas como negativas.

Por ejemplo, la correlación de 0.196 que presentan las variables I1 y I6 para la región 1 en el año 2010, indica que los municipios con más altos porcentajes de población de 15 años o más analfabeta no tienden a ser los de mayor porcentaje de viviendas con hacinamiento. De manera contraria, un coeficiente de correlación alto, como el que presentan la I2 con la I3, con un valor de 0.759, indica que los municipios con más altos porcentajes de población de 15 años o más sin primaria tienden a coincidir con aquellos con más porcentaje de viviendas sin drenaje ni excusado.

*Cuadro 11. Matriz de correlaciones de la región 1 Frontera Norte, año 2010.*

	% de Población de 15 años o más analfabeta (I1)	% de Población de 15 años o más sin primaria completa (I2)	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado (I3)	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica (I4)	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada (I5)	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento (I6)	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra (I7)	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes (I8)	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos (I9)	
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVS AE10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM	
Correlación	<b>ANAL10</b>	<b>1.000</b>	.892	.643	.403	-.147	.196	.287	.461	.231
	<b>SPRI10</b>	.892	<b>1.000</b>	.759	.496	-.118	-.101	.207	.503	.265
	<b>OVSDS10</b>	.643	.759	<b>1.000</b>	.440	.202	.066	.499	.477	.175
	<b>OVSEE10</b>	.403	.496	.440	<b>1.000</b>	.322	.144	.386	.218	.241
	<b>OVS AE10</b>	-.147	-.118	.202	.322	<b>1.000</b>	.074	.357	.152	-.147
	<b>VHAC10</b>	.196	-.101	.066	.144	.074	<b>1.000</b>	.354	-.423	.518
	<b>OVPT10</b>	.287	.207	.499	.386	.357	.354	<b>1.000</b>	.142	-.122
	<b>PL&lt;5000</b>	.461	.503	.477	.218	.152	-.423	.142	<b>1.000</b>	-.351
	<b>PO2SM</b>	.231	.265	.175	.241	-.147	.518	-.122	-.351	<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

<sup>7</sup> Para obtener una variable estandarizada se le resta la media y se divide entre su desviación estándar. Con ello se consigue que tenga media cero y varianza igual a uno.

A partir de estas correlaciones, mediante el método de componentes principales, se calcula la matriz de componentes. La matriz de componentes contiene los componentes principales, que se obtienen en orden de importancia (Cuadro 12), es decir, el peso o carga factorial<sup>8</sup> que muestra el grado de influencia de cada variable en el factor. Siguiendo el criterio de CONAPO de definir la marginación únicamente a partir de la primera componente principal, las demás pueden ser descartadas. En este análisis de marginación urbana, el primer componente principal incorpora la mayor cantidad de variación. Claramente se ve que hay cargas factoriales con valores cercanos a 1, precisamente en aquellas variables con correlaciones altas.

*Cuadro 12. Matriz de componentes de la región 1 municipios urbanos fronterizos, año 2010.*

Matriz de componentes <sup>a</sup>									
	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANAL10	<b>.858</b>	.049	-.337	-.195	-.002	.245	-.212	.043	-.052
SPRI10	<b>.894</b>	-.096	-.381	.061	-.016	-.084	-.160	.066	.067
OVSDS10	<b>.876</b>	-.036	.055	-.068	.259	-.325	.066	-.213	-.017
OVSEE10	<b>.667</b>	.178	.254	.468	-.473	.066	.067	-.089	-.007
OVSAAE10	<b>.169</b>	-.049	.831	.362	.320	.088	-.182	.057	.001
VHAC10	<b>.124</b>	.869	.186	-.276	.097	.298	.047	-.132	.031
OVPT10	<b>.527</b>	.156	.623	-.457	-.178	-.174	.081	.182	-.002
PL<5000	<b>.567</b>	-.693	-.002	.002	.154	.291	.298	.044	.008
PO2SM	<b>.215</b>	.775	-.365	.336	.204	-.089	.168	.170	-.014

Método de extracción: análisis de componentes principales.  
a. 9 componentes extraídos.

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Finalmente, para conocer las ponderaciones óptimas, el procedimiento consiste en dividir cada elemento de la primera columna de la matriz de componentes, por el primer autovalor para municipios urbanos fronterizos (3.438)<sup>9</sup>, con lo que se obtienen las nueve ponderaciones de la primera componente principal (Cuadro 13).

<sup>8</sup> Las cargas factoriales alrededor de 0.5 se consideran buenas, mayores a 0.6 muy buenas y mayores a 0.8 excelentes (Díaz de Rada, 2002).

<sup>9</sup> 3.438 es el autovalor calculado en SPSS 23, para el año 2010 de la región 1 municipios fronterizos.

*Cuadro 13. Ponderaciones óptimas región 1 Frontera Norte, año 2010.*

MUNICIPIOS URBANOS 2010	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAAE10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM
<b>Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos</b>	0.250	0.260	0.255	0.194	0.049	0.036	0.153	0.165	0.063

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Este procedimiento se aplica a cada una de las ocho regiones en cada uno de los tres años mencionados 1990, 2000 y 2010. De esta forma se obtienen las ponderaciones óptimas con las cuales se puede analizar la evolución de la marginación urbana para todo el país, a través de un análisis comparativo. Las ponderaciones óptimas de cada región en cada año se presentan en los cuadros 14, 15 y 16.

### 3.1.2.1. Ponderaciones óptimas municipales por regiones para los años 1990, 2000 y 2010.

*Cuadro 14. Ponderaciones óptimas regionales, año 1990.*

MUNICIPIOS URBANOS 1990	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAAE10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM
<b>Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos</b>	0.217	0.217	0.168	0.156	0.104	0.074	0.136	0.192	0.152
<b>Región 2. Municipios Urbanos No Fronterizos</b>	0.170	0.169	0.119	0.141	0.132	0.139	0.130	0.136	0.145
<b>Región 3. Pacífico</b>	0.189	0.197	0.197	0.154	0.150	0.107	0.022	0.160	0.160
<b>Región 4. Centro-Norte</b>	0.132	0.175	0.130	0.156	0.135	0.147	0.164	0.158	0.137
<b>Región 5. Capital</b>	0.157	0.159	0.138	0.131	0.108	0.139	0.147	0.113	0.107
<b>Región 6. Centro</b>	0.189	0.199	0.147	0.119	0.060	0.179	0.170	0.097	0.175
<b>Región 7. Golfo</b>	0.155	0.157	0.139	0.111	0.104	0.148	0.140	0.132	0.130
<b>Región 8. Sur</b>	0.145	0.140	0.152	0.135	0.141	0.143	0.147	0.121	0.098

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.



Para responder a la hipótesis de cuáles son las características de la estructura de la marginación en cuanto a los Municipios Urbanos de la Frontera Norte (región 1), el Cuadro 14 indica que, para 1990, las variables de educación (ANAL10 y SPRI10) tienen mayor peso en la determinación de la marginación con 0.217 cada una. Además se observa que la variable de distribución de la población (PL<5000) y los servicios, particularmente las viviendas sin drenaje (OVSDS10), también influyen en gran manera. Existen variables como el hacinamiento (0.074) que no explica en nada las condiciones de marginación de los municipios fronterizos. Esto se debe a que la correlación entre el hacinamiento y el resto de las variables era muy baja, como se explicó en páginas anteriores.

Respecto a la región 2 Municipios Urbanos No Fronterizos, la región 4 Centro-Norte y la región 3 Pacífico, presentan características similares ya que las variables de educación son muy importantes para determinar el grado de marginación, pero en las regiones 2 y 4 la variable de viviendas sin drenaje ni excusado no es determinante en la marginación y para la región 3 las viviendas con piso de tierra no influyen en la marginación puesto que sus correlaciones son muy bajas, lo mismo que sus ponderaciones óptimas.

Las regiones Capital, Centro y Golfo (5, 6 y 7) presentan las mismas características en cuanto a determinantes de los grados de marginación. La educación es importante para determinar el grado de marginación, pero la variable de viviendas sin agua entubada (OVSAE10) no es determinante para las tres regiones en cuanto al grado de marginación.

A diferencia de las anteriores, la región Sur (8) presenta características diferentes en comparación a las 7 regiones anteriores. El determinante fundamental que explica la marginación en esta zona en 1990, son las viviendas sin drenaje ni excusado y la variable que no explica los niveles de marginación es la variable de ingresos.

*Cuadro 15. Ponderaciones óptimas regionales, año 2000.*

MUNICIPIOS URBANOS 2000	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAAE10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM
<b>Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos</b>	0.248	0.242	0.199	0.180	0.041	0.030	0.124	0.155	0.192
<b>Región 2. Municipios Urbanos No Fronterizos</b>	0.169	0.164	0.139	0.146	0.094	0.125	0.142	0.158	0.145
<b>Región 3. Pacífico</b>	0.205	0.208	0.187	0.156	0.115	0.128	0.043	0.175	0.155
<b>Región 4. Centro-Norte</b>	0.142	0.164	0.130	0.149	0.134	0.136	0.149	0.147	0.157
<b>Región 5. Capital</b>	0.150	0.151	0.123	0.141	0.107	0.127	0.141	0.114	0.125
<b>Región 6. Centro</b>	0.192	0.200	0.142	0.115	0.041	0.169	0.175	0.090	0.192
<b>Región 7. Golfo</b>	0.179	0.183	0.132	0.131	0.067	0.153	0.118	0.153	0.166
<b>Región 8. Sur</b>	0.153	0.139	0.146	0.139	0.106	0.151	0.150	0.124	0.129

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

El análisis para el año 2000 de forma regional, muestra que para los Municipios Urbanos Fronterizos región 1, Municipios Urbanos No Fronterizos región 2 y la Sur región 8, los niveles de marginación están explicados por la dimensión de educación fundamentalmente por la variable de población de 15 años o más analfabeta (ANAL10) y la variable de población de 15 años o más sin primaria completa (SPRI10) para las regiones 1 y 2, excepto la región 8 que en ella es muy determinante la variable de viviendas con piso de tierra. Cabe mencionar que en las regiones 2 y 8 la variable viviendas sin agua entubada (OVSAE) no es determinante en la marginación. Para la región 1, los niveles de hacinamiento resultaron sin relevancia en los niveles de marginación.

Para la región 3 Pacífico y la región 4 Centro-Norte, los determinantes de la marginación de ambas se encuentran en la dimensión de educación. Para la región 3 la variable de analfabetismo (ANAL10) y la variable de población de 15 años o más sin primaria (SPRI10) son las más determinantes y para la región 4 solo la segunda y además la variable ingresos es fundamental. De manera contraria, la variable que menos influye en la marginación para la región 3 es la de viviendas con piso de tierra y para la región 4 es la de viviendas sin

drenaje ni excusado, puesto que sus correlaciones son muy bajas y por tanto sus ponderaciones óptimas también.

Las regiones Capital, Centro y Golfo (5, 6 y 7) presentan las mismas características en cuanto a determinantes de los grados de marginación al igual que en 1990. La educación es importante para determinar el grado de marginación, mientras que la variable de viviendas sin agua entubada (OVSAE10) no es determinante para las tres regiones en cuanto al grado de marginación.

*Cuadro 16. Ponderaciones óptimas regionales, año 2010.*

MUNICIPIOS URBANOS 2010	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAE10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM
<b>Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos</b>	0.250	0.260	0.255	0.194	0.049	0.036	0.153	0.165	0.063
<b>Región 2. Municipios Urbanos No Fronterizos</b>	0.192	0.183	0.150	0.145	0.089	0.099	0.129	0.182	0.165
<b>Región 3. Pacífico</b>	0.204	0.204	0.181	0.110	0.096	0.139	0.059	0.188	0.199
<b>Región 4. Centro-Norte</b>	0.158	0.178	0.150	0.139	0.121	0.153	0.140	0.159	0.166
<b>Región 5. Capital</b>	0.152	0.153	0.126	0.141	0.099	0.135	0.140	0.123	0.138
<b>Región 6. Centro</b>	0.206	0.210	0.125	0.109	0.011	0.174	0.186	0.118	0.201
<b>Región 7. Golfo</b>	0.188	0.190	0.122	0.140	0.038	0.151	0.121	0.153	0.178
<b>Región 8. Sur</b>	0.174	0.150	0.144	0.131	0.129	0.165	0.133	0.142	0.141

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

En cuanto a los Municipios Urbanos de la Frontera Norte (región 1), el Cuadro 16 indica que para 2010, las variables de educación sin primaria (SPRI10) y viviendas sin drenaje ni excusado (OVSDS10) tienen mayor peso en la determinación de la marginación con 0.260 y 0.255, respectivamente. La variable de hacinamiento (0.036) no explica en nada las condiciones de marginación de los municipios fronterizos.

Respecto a la región 2 Municipios Urbanos No Fronterizos y la región 3 Pacífico, presentan características similares ya que ambas variables de educación son muy importantes para determinar el grado de marginación. La región 2 de manera contraria presenta en su variable de viviendas sin agua entubada (OVSAE10) un bajo nivel de determinante de la marginación y en la región 3 las viviendas con piso de tierra no influyen en la marginación puesto que sus correlaciones son muy bajas, lo mismo que sus ponderaciones óptimas.

Las regiones Centro-Norte, Capital, Centro y Golfo (4, 5, 6 y 7) presentan las mismas características en cuanto a determinantes de los grados de marginación. La educación es importante para determinar el grado de marginación. En contraparte, la variable de viviendas sin agua entubada (OVSAE10) no es determinante del grado de marginación para las cuatro regiones.

La región 8 Sur tiene características diferentes en comparación a las 7 regiones. Los determinantes fundamentales que explican la marginación en esta zona, son el analfabetismo y los niveles de hacinamiento. Contrario a esto, la variable que menos explica los niveles de marginación son las viviendas sin agua entubada (OVSAE10).

#### 3.1.2.2. Ponderaciones óptimas, análisis de su evolución para los Municipios Urbanos Fronterizos (región 1).

Los patrones de evolución que ha tenido la zona objeto de estudio, que es la Región 1, Municipios Urbanos Fronterizos, son muy interesantes. La manera en que ha evolucionado la estructura de la marginación urbana es similar para 1990 y 2000, pero ha cambiado más para 2010 (Cuadro 17).

**Cuadro 17. Evolución de la estructura de la marginación, Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos, 1990-2010.**

MUNICIPIOS URBANOS	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	ANAL10	SPRI10	OVSDS10	OVSEE10	OVSAB10	VHAC10	OVPT10	PL<5000	PO2SM	
Región 1. Municipios Urbanos Fronterizos	1990	0.217	0.217	0.168	0.156	0.104	0.074	0.136	0.192	0.152
	2000	0.248	0.242	0.199	0.180	0.041	0.030	0.124	0.155	0.192
	2010	0.250	0.260	0.255	0.194	0.049	0.036	0.153	0.165	0.063

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Claramente se puede observar que a lo largo del tiempo la región de la frontera norte de México cuenta con características que la identifican. La dimensión educación resulta ser el factor determinante en el grado de marginación. Las ponderaciones en cuanto al grado de analfabetismo han aumentado a lo largo del periodo de análisis rondando el 0.211 a 0.250. Las condiciones en cuanto a la dimensión vivienda indican que las variables de viviendas sin drenaje ni excusado (OVSDS10), viviendas sin energía eléctrica (OVSEE10) y viviendas con piso de tierra (OVPT10) han incrementado su peso en la marginación de 0.168 a 0.255, 0.156 a 0.194 y de 0.136 a 0.153, respectivamente, durante el periodo 1990-2010. Las variables viviendas sin agua entubada (OVSAB10) y viviendas con hacinamiento (OHAC10) resultan poco determinantes en el cálculo de la marginación y además han perdido participación con el transcurso del tiempo. Su peso se ha reducido de 0.104 a 0.049 en el caso del agua entubada y de 0.074 a 0.036 en las viviendas con hacinamiento.

Otra variable cuya ponderación se ha reducido sustancialmente en esta región es la que mide el ingreso, que ha pasado de 0.152 a 0.063. En el caso específico de esta variable, y a diferencia de las dos anteriores, la mayor parte de su pérdida de relevancia se registró durante la década más reciente. En el año 2000, la ponderación de la población activa que recibe hasta dos salarios mínimos todavía era de 0.192.

### 3.1.3. Resultados del análisis de conglomerados municipal y clasificado por regiones para 1990, 2000 y 2010.

Los resultados del análisis de conglomerados se presentan en tres cuadros, uno para cada año.

**Gráfica 4. Dendrogramas de la estructura de la marginación urbana por regiones de México. Años 1990, 2000 y 2010.**



Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

### 3.1.3.1. Análisis de resultados de conglomerados.

De acuerdo a las ponderaciones presentadas para cada región, obtenemos el dendrograma por medio del análisis de conglomerados. El objetivo de este análisis es hacer una clasificación en grupos en base a las características estructurales de la marginación urbana. Bajo estas circunstancias es claro que podemos determinar un gran número de conglomerados pero es fundamental definir hasta dónde queremos medir los mismos.

Para este estudio, el corte para análisis lo hacemos en la misma distancia para los tres años (1990, 2000 y 2010), esto con la intención de hacerlos comparables. Específicamente, el corte se realiza en la distancia 10 para los tres dendrogramas. Con ello, se puede observar que para 1990 y el año 2000 las características estructurales son similares, formándose tres conglomerados. En cambio, para 2010 solo se forman dos conglomerados, uno de ellos muy diferente a los demás, lo cual indica condiciones muy distintas al resto de regiones.

En 1990 y 2000 las ponderaciones de los municipios de la Frontera Norte se parecían a las de la región Pacífico y estas eran bastante diferentes del resto de conglomerados. En 2010 las características de los municipios de la Frontera Norte se diferencian bastante de todas las demás regiones, ya que forman un conglomerado a parte que se une al resto de la estructura con una distancia de aglomeración muy alta.

Respecto a la evolución de la estructura de la marginación para el área objeto de estudio (municipios urbanos fronterizos), para 1990 y 2000 se encuentra en el mismo conglomerado que la región Pacífico y esto se debe a que las características de educación y de vivienda fueron muy similares y dichos componentes explican en gran medida el grado de marginación. Además, las variables que no influyen en la determinación del grado de marginación prácticamente fueron las mismas (viviendas con piso de tierra, viviendas sin agua entubada y viviendas con hacinamiento).

Para 2010, el resultado en el dendrograma muestra la existencia de dos conglomerados. El primero donde siete de ocho regiones se encuentran con características similares en cuanto a educación, vivienda, distribución de la población y condiciones de ingreso. Es importante mencionar que en este conglomerado, que agrupa a las 7 regiones, las dimensiones de educación e ingreso fueron las que determinaron con mayor peso el grado de marginación. En comparación, el conglomerado 2, donde se encuentran solo la región de los municipios urbanos fronterizos, muestra que las variables de población sin primaria y de viviendas sin drenaje ni excusado son las determinantes principales del grado de marginación. Contrariamente al conglomerado 1, la variable de ingresos no fue determinante de la marginación. En la región 1, en 2010, los ingresos tienen baja correlación con el resto de variables (Cuadro 11) y por tanto su nivel de influencia no es determinante en los niveles de marginación. Por ello, esta región es muy distinta a las demás.

### 3.2. Principales resultados estadísticos por Zonas Metropolitanas (ZM).

Los resultados que se presentan a continuación sirven para verificar si la estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en las ZM del norte de México en relación a las del centro y sur del país y observar qué ocurre en el transcurso del tiempo, para poder determinar si la estructura de la marginación ha evolucionado de forma distinta en unas y otras ZM de México.

El análisis se realiza para cada una de las 59 zonas metropolitanas para los años 2000 y 2010 a partir de los datos de sus AGEBS. A manera de ejemplo se presentan resultados para 2010, y primordialmente para las zonas metropolitanas fronterizas, en específico para la ZM 2 de Tijuana. Se intenta identificar las condiciones estructurales de la marginación en la frontera norte para finalmente hacer un estudio comparativo de los resultados para todas las 59 zonas metropolitanas del país.



En este estudio se trata de construir una medida resumen que muestre las características de la marginación urbana municipal a partir de ocho indicadores respecto a educación, salud y vivienda pero sin considerar el aspecto de ingresos. No obstante, para llegar a lo antes señalado, primero se requiere que los indicadores presenten cierto nivel de correlación. En el Cuadro 18 se muestra la matriz de correlaciones de las variables una vez estandarizadas para la ZM de Tijuana en 2010. Estas pueden tomar valores entre 1 y -1, donde uno significa una alta correlación, 0 no hay correlación y -1 es una correlación negativa. Del cuadro se observa que existen correlaciones altas pero también hay correlaciones cercanas a cero, tanto positivas como negativas.

Por ejemplo, la correlación de 0.151 que presentan las variables I1 y I3, indica que, en la ZM de Tijuana en 2010, las AGEBS con más altos porcentajes de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela no tienden a ser las de mayor porcentaje de población sin derecho-habienencia a los servicios de salud. De manera contraria, un coeficiente de correlación alto, como el que presentan la I2 con la I7 con un valor de 0.759, indica que en esta ZM las AGEBS con más altos porcentajes de población de 15 años o más sin secundaria completa tienden a coincidir con aquellas con más porcentaje de viviendas con hacinamiento.

*Cuadro 18. Matriz de correlaciones, ZM Tijuana, año 2010.*

		% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (I1)	% Población de 15 años o más sin secundaria completa (I2)	% Población sin derecho-habienencia a los servicios de salud (I3)	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (I4)	% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (I5)	% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I6)	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (I7)	% Viviendas particulares sin refrigerador (I8)
		<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I4</b>	<b>I5</b>	<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>
Correlación	<b>I1</b>	<b>1.000</b>	.490	.151	.248	.324	.285	.437	.499
	<b>I2</b>	.490	<b>1.000</b>	.190	.374	.656	.525	.759	.643
	<b>I3</b>	.151	.190	<b>1.000</b>	.128	.070	.053	-.202	.134
	<b>I4</b>	.248	.374	.128	<b>1.000</b>	.276	.283	.247	.275
	<b>I5</b>	.324	.656	.070	.276	<b>1.000</b>	.718	.527	.647
	<b>I6</b>	.285	.525	.053	.283	.718	<b>1.000</b>	.410	.541
	<b>I7</b>	.437	.759	-.202	.247	.527	.410	<b>1.000</b>	.519
	<b>I8</b>	.499	.643	.134	.275	.647	.541	.519	<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

A partir de estas correlaciones, mediante el método de componentes principales, se calculan las matrices de componentes de cada una de las 59 ZM en cada uno de los años objeto de estudio.

En cada matriz de componentes aparecen las componentes principales, que se obtienen en orden de mayor a menor (o bien de importancia), y las correlaciones de las variables con cada componente (Cuadro 19), es decir, el peso o carga factorial que muestra el grado de influencia de cada variable en el factor. Siguiendo el criterio de CONAPO de definir la marginación únicamente a partir de la primera componente principal, las demás pueden ser descartadas. En este análisis de marginación urbana, el primer componente principal incorpora la mayor cantidad de variación. Gran parte de las cargas factoriales de la primera componente presentan valores altos, cercanos a la unidad.

**Cuadro 19. Matriz de componentes para ZM 2 Tijuana, año 2010.**

Matriz de componentes <sup>a</sup>								
	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
VAR00001	<b>.621</b>	.166	.542	-.281	-.419	.180	-.074	-.011
VAR00002	<b>.882</b>	.024	.115	-.051	.358	.060	.024	-.271
VAR00003	<b>.130</b>	.932	-.102	-.197	.221	.064	.028	.105
VAR00004	<b>.469</b>	.282	.219	.803	-.062	-.055	-.017	.021
VAR00005	<b>.827</b>	-.077	-.396	-.015	-.014	-.001	-.389	.044
VAR00006	<b>.739</b>	-.054	-.502	.082	-.238	.271	.250	.002
VAR00007	<b>.762</b>	-.413	.277	-.041	.326	.088	.079	.226
VAR00008	<b>.818</b>	.049	-.050	-.182	-.143	-.506	.130	.015
Método de extracción: análisis de componentes principales.								
a. 8 componentes extraídos.								

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Finalmente, para calcular las ponderaciones óptimas, el procedimiento consiste en dividir cada elemento de la primera columna por el primer autovalor de cada zona metropolitana. Así se obtienen las ocho ponderaciones de la primera componente principal (Cuadro 20).

*Cuadro 20. Ponderaciones óptimas ZM 2 Tijuana, año 2010.*

AGEBS URBANAS 2010	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2. ZM Tijuana	0.1601	0.2274	0.0336	0.1210	0.2131	0.1905	0.1964	0.2107

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Este procedimiento se aplica a cada una de las 59 ZM en cada uno de los años mencionados: 2000 y 2010. Con estas ponderaciones óptimas se puede analizar la evolución de la marginación urbana para todo el país, a través de un análisis comparativo. Las ponderaciones óptimas de cada ZM en cada año se presentan en los cuadros 21 y 22.

### 3.2.1. Ponderaciones óptimas para el análisis de la estructura de la marginación para zonas metropolitanas, años 2000 y 2010.

Debido a los múltiples datos generados a partir del análisis de componentes principales y al contar con 59 ZM, el análisis para la estructura de la marginación por medio de las ponderaciones óptimas se realiza fundamentalmente para las ZM de la frontera norte (área objeto de estudio) y para las ZM 13 del Valle de México y ZM 31 de Monterrey, como ejemplo. Las ZM de la frontera norte son ZM 2 de Tijuana, ZM 3 de Mexicali, ZM 7 de Piedras Negras, ZM 11 de Juárez, ZM 43 de Reynosa-Río Bravo, ZM 44 de Matamoros y ZM 45 de Nuevo Laredo.

Es importante mencionar que para este análisis se analizan tres dimensiones socioeconómicas, que son educación (2 variables), salud (2 variables) y vivienda (4 variables). Para este estudio no se incluyó la variable ingreso porque, si bien estaba disponible para el año 2000, no ocurría lo mismo para 2010, cuando la pregunta sobre ingreso fue incluida en el cuestionario ampliado del censo, que sólo se aplicó al 10 % de la población, cifra que no garantiza la representatividad de las respuestas a nivel de AGEBS. Por ello y

para hacer comparable a lo largo del tiempo este estudio, se omitió dicha dimensión socioeconómica.

**Cuadro 21. Ponderaciones óptimas por ZM para México, 2000.**

AGEBS URBANAS 2000	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)							
	% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% Población de 15 años o más sin secundaria completa	% Población sin derecho-habidencia a los servicios de salud	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda	% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas particulares sin refrigerador
	<i>I1</i>	<i>I2</i>	<i>I3</i>	<i>I4</i>	<i>I5</i>	<i>I6</i>	<i>I7</i>	<i>I8</i>
1. ZM Aguascalientes	0.169	0.170	0.115	0.131	0.157	0.118	0.174	0.185
<b>2. ZM Tijuana</b>	<b>0.160</b>	<b>0.184</b>	<b>0.091</b>	<b>0.119</b>	<b>0.178</b>	<b>0.175</b>	<b>0.186</b>	<b>0.167</b>
<b>3. ZM Mexicali</b>	<b>0.141</b>	<b>0.170</b>	<b>0.151</b>	<b>0.122</b>	<b>0.172</b>	<b>0.162</b>	<b>0.166</b>	<b>0.142</b>
4. ZM La Laguna	0.142	0.161	0.124	0.123	0.158	0.149	0.162	0.166
5. ZM Saltillo	0.133	0.152	0.131	0.124	0.158	0.141	0.160	0.157
6. ZM de Monclova-Frontera	0.110	0.155	0.146	0.121	0.159	0.151	0.162	0.159
<b>7. ZM de Piedras Negras</b>	<b>0.161</b>	<b>0.172</b>	<b>0.103</b>	<b>0.103</b>	<b>0.177</b>	<b>0.167</b>	<b>0.183</b>	<b>0.156</b>
8. ZM de Colima-Villa de Álvarez	0.150	0.163	0.150	0.138	0.153	0.119	0.159	0.166
9. ZM de Tecomán	0.166	0.185	0.161	0.116	0.157	0.117	0.161	0.178
10. ZM de Tuxtla Gutiérrez	0.136	0.149	0.145	0.120	0.138	0.124	0.147	0.151
<b>11. ZM de Juárez</b>	<b>0.158</b>	<b>0.169</b>	<b>0.090</b>	<b>0.141</b>	<b>0.175</b>	<b>0.151</b>	<b>0.174</b>	<b>0.165</b>
12. ZM de Chihuahua	0.143	0.156	0.123	0.126	0.174	0.161	0.171	0.169
<i>13. ZM del Valle de México</i>	<i>0.127</i>	<i>0.163</i>	<i>0.143</i>	<i>0.132</i>	<i>0.162</i>	<i>0.112</i>	<i>0.162</i>	<i>0.166</i>
14. ZM de León	0.147	0.155	0.129	0.130	0.152	0.127	0.164	0.165
15. ZM de San Francisco del Rincón	0.167	0.186	0.138	0.112	0.179	0.151	0.179	0.189
16. ZM de Morelón-Uriangato	0.184	0.200	0.162	0.051	0.134	0.148	0.210	0.193
17. ZM de Acapulco	0.122	0.148	0.144	0.124	0.139	0.138	0.144	0.146
18. ZM de Pachuca	0.125	0.158	0.147	0.128	0.156	0.117	0.151	0.158
19. ZM de Tulancingo	0.136	0.156	0.146	0.107	0.147	0.121	0.155	0.155
20. ZM de Tula	0.144	0.189	0.169	0.129	0.152	0.117	0.158	0.187
21. ZM de Guadalajara	0.151	0.154	0.125	0.136	0.149	0.133	0.163	0.163
22. ZM de Puerto Vallarta	0.141	0.177	0.137	0.101	0.172	0.157	0.176	0.177
23. ZM de Ocotlán	0.116	0.162	0.156	0.143	0.126	0.151	0.169	0.171
24. ZM de Toluca	0.127	0.152	0.140	0.131	0.142	0.130	0.142	0.152
25. ZM de Morelia	0.126	0.160	0.149	0.132	0.154	0.124	0.155	0.165
26. ZM de Zamora-Jacona	0.175	0.179	0.165	0.132	0.101	0.086	0.171	0.179
27. ZM La Piedad-Pénjamo	0.171	0.177	0.154	0.131	0.135	0.136	0.164	0.171
28. ZM de Cuernavaca	0.124	0.162	0.150	0.127	0.158	0.123	0.160	0.157
29. ZM de Cuautla	0.125	0.172	0.163	0.106	0.163	0.135	0.165	0.168
30. ZM de Tepic	0.146	0.166	0.130	0.119	0.157	0.136	0.167	0.167
<i>31. ZM de Monterrey</i>	<i>0.134</i>	<i>0.161</i>	<i>0.130</i>	<i>0.127</i>	<i>0.173</i>	<i>0.156</i>	<i>0.177</i>	<i>0.166</i>
32. ZM de Oaxaca	0.103	0.157	0.154	0.115	0.152	0.142	0.155	0.156
33. ZM de Tehuantepec	0.151	0.171	0.167	0.092	0.112	0.145	0.167	0.174
34. ZM de Puebla-Tlaxcala	0.133	0.155	0.143	0.128	0.138	0.133	0.153	0.155
35. ZM de Tehuacán	0.125	0.164	0.129	0.121	0.147	0.141	0.159	0.164
36. ZM de Querétaro	0.138	0.149	0.128	0.123	0.147	0.132	0.150	0.154
37. ZM de Cancún	0.154	0.178	0.119	0.120	0.170	0.103	0.172	0.177
38. ZM de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	0.143	0.148	0.125	0.131	0.147	0.134	0.153	0.157
39. ZM de Río Verde-Ciudad Fernández	0.130	0.152	0.141	0.115	0.151	0.132	0.150	0.153
40. ZM de Guaymas	0.108	0.148	0.146	0.138	0.156	0.154	0.151	0.144
41. ZM de Villahermosa	0.130	0.159	0.157	0.131	0.157	0.109	0.149	0.163
42. ZM de Tampico	0.117	0.156	0.136	0.113	0.156	0.153	0.156	0.154
<b>43. ZM de Reynosa-Río Bravo</b>	<b>0.118</b>	<b>0.161</b>	<b>0.138</b>	<b>0.115</b>	<b>0.167</b>	<b>0.160</b>	<b>0.160</b>	<b>0.153</b>
<b>44. ZM de Matamoros</b>	<b>0.142</b>	<b>0.170</b>	<b>0.120</b>	<b>0.114</b>	<b>0.175</b>	<b>0.168</b>	<b>0.167</b>	<b>0.158</b>
<b>45. ZM de Nuevo Laredo</b>	<b>0.149</b>	<b>0.168</b>	<b>0.126</b>	<b>0.068</b>	<b>0.181</b>	<b>0.173</b>	<b>0.183</b>	<b>0.162</b>
46. ZM de Tlaxcala-Apizaco	0.110	0.169	0.162	0.109	0.151	0.144	0.166	0.170
47. ZM de Veracruz	0.132	0.149	0.143	0.105	0.151	0.136	0.152	0.150
48. ZM de Xalapa	0.123	0.148	0.145	0.130	0.146	0.116	0.143	0.150

AGEBS URBANAS 2000	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)							
	% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% Población de 15 años o más sin secundaria completa	% Población sin derecho-habidencia a los servicios de salud	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda	% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas particulares sin refrigerador
49. ZM de Poza Rica	0.093	0.166	0.162	0.120	0.160	0.136	0.155	0.164
50. ZM de Orizaba	0.127	0.149	0.144	0.119	0.142	0.127	0.146	0.150
51. ZM de Minatitlán	0.121	0.156	0.153	0.117	0.141	0.132	0.150	0.156
52. ZM de Coatzacoalcos	0.136	0.143	0.143	0.134	0.145	0.109	0.149	0.153
53. ZM de Córdoba	0.133	0.167	0.132	0.137	0.164	0.112	0.155	0.172
54. ZM de Acayucan	0.148	0.153	0.145	0.127	0.140	0.114	0.138	0.155
55. ZM de Mérida	0.121	0.144	0.127	0.118	0.149	0.149	0.149	0.151
56. ZM de Zacatecas-Guadalupe	0.152	0.167	0.158	0.083	0.146	0.134	0.162	0.172
57. ZM de Celaya	0.147	0.161	0.142	0.134	0.136	0.129	0.163	0.153
58. ZM de Tianguistenco	0.152	0.252	0.190	0.074	0.219	0.121	0.178	0.250
59. ZM de Teziutlán	0.124	0.142	0.135	0.131	0.137	0.128	0.133	0.142

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

En el caso de las ZM de Piedras Negras, Juárez, Monterrey y Nuevo Laredo cabe mencionar que comparten condiciones muy semejantes. Las variables de vivienda son las que tienen mayor peso en la determinación de la marginación, principalmente la variable de vivienda sin agua entubada dentro de la vivienda y viviendas con hacinamiento. De forma contraria, ambas variables de salud I3 y I4 apenas influyeron en la marginación.

Las ZM de Mexicali, Reynosa-Río Bravo y Matamoros comparten características. La variable I5 de viviendas sin agua entubada y la variable I2 de población sin secundaria son las que más influyen para determinar el grado de marginación. La variable I4 de hijos fallecidos afecta menos en la marginación.

La ZM de Tijuana tiene características diferentes al resto, ya que el nivel de hacinamiento (I7) y población sin secundaria (I2) influyen en la determinación de su marginación. Pero la variable de salud no es fundamental en este sentido.

Finalmente, la ZM 13 de Valle de México tiene características muy diferentes a las anteriores, ya que las variables I8 de viviendas sin refrigerador y I2 secundaria sin concluir, determinan su marginación en mayor medida. En contraparte, la variable I6 de viviendas sin drenaje, es

una variable de menor importancia para determinar la marginación, ello por tener una correlación muy baja y por tanto un ponderador más pequeño.

**Cuadro 22. Ponderaciones óptimas por ZM para México, 2010.**

AGEBS URBANAS 2010	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)							
	% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% Población de 15 años o más sin secundaria completa	% Población sin derechohabencia a los servicios de salud	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda	% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas particulares sin refrigerador
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
1. ZM Aguascalientes	0.185	0.214	0.008	0.138	0.175	0.158	0.192	0.227
<b>2. ZM Tijuana</b>	<b>0.160</b>	<b>0.227</b>	<b>0.034</b>	<b>0.121</b>	<b>0.213</b>	<b>0.191</b>	<b>0.196</b>	<b>0.211</b>
<b>3. ZM Mexicali</b>	<b>0.144</b>	<b>0.242</b>	<b>0.153</b>	<b>0.153</b>	<b>0.207</b>	<b>0.185</b>	<b>0.158</b>	<b>0.202</b>
4. ZM La Laguna	0.160	0.195	0.151	0.108	0.162	0.150	0.187	0.186
5. ZM Saltillo	0.130	0.177	0.163	0.132	0.164	0.144	0.164	0.175
6. ZM de Monclova-Frontera	0.152	0.196	0.177	0.082	0.211	0.187	0.202	0.156
<b>7. ZM de Piedras Negras</b>	<b>0.103</b>	<b>0.219</b>	<b>0.130</b>	<b>0.100</b>	<b>0.220</b>	<b>0.204</b>	<b>0.159</b>	<b>0.219</b>
8. ZM de Colima-Villa de Álvarez	0.144	0.266	-0.014	0.185	0.194	0.159	0.234	0.252
9. ZM de Tecomán	0.188	0.177	0.145	0.136	0.170	0.178	0.116	0.201
10. ZM de Tuxtla Gutiérrez	0.151	0.181	0.147	0.136	0.161	0.083	0.174	0.173
<b>11. ZM de Juárez</b>	<b>0.159</b>	<b>0.234</b>	<b>0.094</b>	<b>0.129</b>	<b>0.211</b>	<b>0.181</b>	<b>0.184</b>	<b>0.227</b>
12. ZM de Chihuahua	0.140	0.185	0.170	0.142	0.182	0.173	0.155	0.188
<b>13. ZM del Valle de México</b>	<b>0.101</b>	<b>0.192</b>	<b>0.174</b>	<b>0.125</b>	<b>0.181</b>	<b>0.098</b>	<b>0.190</b>	<b>0.190</b>
14. ZM de León	0.180	0.198	0.080	0.102	0.182	0.144	0.193	0.200
15. ZM de San Francisco del Rincón	0.183	0.241	-0.117	0.125	0.164	0.151	0.240	0.229
16. ZM de Morelón-Uriangato	0.183	0.209	-0.114	0.105	0.198	0.173	0.215	0.225
17. ZM de Acapulco	0.133	0.178	0.154	0.119	0.158	0.144	0.166	0.163
18. ZM de Pachuca	0.100	0.207	0.155	0.085	0.195	0.130	0.198	0.201
19. ZM de Tulancingo	0.112	0.219	0.100	0.058	0.193	0.164	0.214	0.222
20. ZM de Tula	0.124	0.233	0.160	-0.028	0.186	0.172	0.210	0.231
21. ZM de Guadalajara	0.176	0.197	0.162	0.115	0.148	0.119	0.192	0.189
22. ZM de Puerto Vallarta	0.156	0.237	0.122	0.133	0.192	0.121	0.229	0.216
23. ZM de Ocotlán	0.166	0.237	0.128	0.136	0.172	0.105	0.233	0.210
24. ZM de Toluca	0.116	0.184	0.121	0.126	0.167	0.150	0.175	0.181
25. ZM de Morelia	0.164	0.182	0.126	0.119	0.163	0.150	0.175	0.186
26. ZM de Zamora-Jacona	0.185	0.172	0.084	0.149	0.147	0.136	0.169	0.188
27. ZM La Piedad-Pénjamo	0.188	0.231	0.003	0.065	0.199	0.185	0.220	0.206
28. ZM de Cuernavaca	0.162	0.210	0.137	0.112	0.194	0.114	0.197	0.189
29. ZM de Cuautla	0.124	0.231	0.070	0.110	0.230	0.136	0.241	0.225
30. ZM de Tepic	0.176	0.216	0.098	0.146	0.180	0.104	0.210	0.212
<b>31. ZM de Monterrey</b>	<b>0.145</b>	<b>0.216</b>	<b>0.193</b>	<b>0.118</b>	<b>0.186</b>	<b>0.150</b>	<b>0.181</b>	<b>0.200</b>
32. ZM de Oaxaca	0.115	0.204	0.144	0.078	0.187	0.155	0.199	0.189
33. ZM de Tehuantepec	0.132	0.195	0.178	0.111	0.105	0.151	0.187	0.189
34. ZM de Puebla-Tlaxcala	0.135	0.179	0.142	0.137	0.147	0.131	0.171	0.173
35. ZM de Tehuacán	0.140	0.199	0.123	0.100	0.186	0.122	0.184	0.192
36. ZM de Querétaro	0.142	0.200	0.110	0.131	0.163	0.134	0.195	0.196
37. ZM de Cancún	0.157	0.195	0.145	0.105	0.177	0.141	0.173	0.175
38. ZM de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	0.157	0.205	0.089	0.126	0.180	0.164	0.186	0.208
39. ZM de Río Verde-Ciudad Fernández	0.176	0.216	0.009	0.133	0.210	0.106	0.204	0.208
40. ZM de Guaymas	0.110	0.177	0.156	0.120	0.181	0.164	0.158	0.175
41. ZM de Villahermosa	0.139	0.218	0.113	0.125	0.198	0.130	0.204	0.216
42. ZM de Tampico	0.103	0.201	0.139	0.137	0.190	0.161	0.183	0.177
<b>43. ZM de Reynosa-Río Bravo</b>	<b>0.109</b>	<b>0.226</b>	<b>0.114</b>	<b>0.089</b>	<b>0.238</b>	<b>0.223</b>	<b>0.175</b>	<b>0.205</b>
<b>44. ZM de Matamoros</b>	<b>0.102</b>	<b>0.212</b>	<b>0.071</b>	<b>0.072</b>	<b>0.225</b>	<b>0.221</b>	<b>0.169</b>	<b>0.212</b>
<b>45. ZM de Nuevo Laredo</b>	<b>0.124</b>	<b>0.224</b>	<b>0.001</b>	<b>0.124</b>	<b>0.248</b>	<b>0.221</b>	<b>0.192</b>	<b>0.230</b>

AGEBS URBANAS 2010	Ponderaciones Óptimas (W) (Autovectores)							
	% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% Población de 15 años o más sin secundaria completa	% Población sin derecho a los servicios de salud	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda	% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas particulares sin refrigerador
46. ZM de Tlaxcala-Apizaco	0.089	0.227	0.024	0.125	0.196	0.179	0.218	0.220
47. ZM de Veracruz	0.138	0.196	0.178	0.102	0.184	0.111	0.181	0.181
48. ZM de Xalapa	0.144	0.175	0.156	0.123	0.167	0.088	0.168	0.169
49. ZM de Poza Rica	0.127	0.200	0.160	0.118	0.182	0.142	0.175	0.180
50. ZM de Orizaba	0.137	0.181	0.136	0.134	0.161	0.099	0.172	0.179
51. ZM de Minatitlán	0.119	0.196	0.147	0.115	0.182	0.123	0.185	0.184
52. ZM de Coahuila-Coahuila	0.145	0.203	0.115	0.141	0.198	0.127	0.193	0.175
53. ZM de Córdoba	0.154	0.216	0.121	0.109	0.187	0.115	0.203	0.212
54. ZM de Acayucan	0.123	0.214	0.013	0.163	0.192	0.176	0.175	0.218
55. ZM de Mérida	0.130	0.179	0.136	0.098	0.175	0.180	0.166	0.177
56. ZM de Zacatecas-Guadalupe	0.151	0.198	0.170	0.065	0.174	0.141	0.198	0.197
57. ZM de Celaya	0.154	0.204	0.110	0.127	0.175	0.178	0.182	0.206
58. ZM de Tianguistenco	-0.036	0.247	0.113	0.078	0.208	0.198	0.233	0.257
59. ZM de Teziutlán	0.118	0.176	0.115	0.148	0.161	0.122	0.164	0.175

Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

Para responder a la hipótesis de cómo han evolucionado las características de la estructura de la marginación en las ZM, principalmente de la Frontera Norte, y a manera de ejemplo la ZM 13 de Valle de México y 31 de Monterrey, también se calcularon los valores correspondientes al año 2010.

El Cuadro 22 indica que para 2010, las ZM 2 de Tijuana y 11 de Juárez tuvieron características muy similares. La variable de educación I2 población sin secundaria (0.227 y 0.234) y la variable I8 viviendas sin refrigerador (0.211 y 0.227), tienen mayor peso en la determinación de la marginación. La variable I3 población sin derecho a servicios de salud (0.034 y 0.094) apenas explica las condiciones de marginación de estos municipios fronterizos. Ello se debe a que la correlación entre los servicios de salud y el resto de las variables era muy bajo, como se explicó en páginas anteriores.

Respecto a las ZM 7 de Piedras Negras, 43 de Reynosa-Río Bravo, 44 de Matamoros y 45 de Nuevo Laredo, presentan características similares ya que las variables de vivienda son muy importantes para determinar el grado de marginación, en especial la variable I5 de viviendas sin agua entubada con valores respectivos de 0.220, 0.238, 0.225 y 0.248. En

contrapartida la dimensión de salud no es determinante en la determinación de los niveles de marginación, principalmente la variable sin derechohabiencia de salud (I3) para la ZM 44 de Matamoros y 45 de Nuevo Laredo con valores de 0.071 y 0.001, y finalmente, la variable hijos fallecidos (I4) para la ZM 7 de Piedras Negras y 43 de Reynosa-Río Bravo con valores de 0.100 y 0.089.

La ZM 3 de Mexicali presenta características particulares ya que la variable I2 (población de 15 años o más sin secundaria completa) es la variable con mayor peso en la determinación del grado de marginación, pero la variable I1 (% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela) no es determinante en cuanto al nivel de marginación.

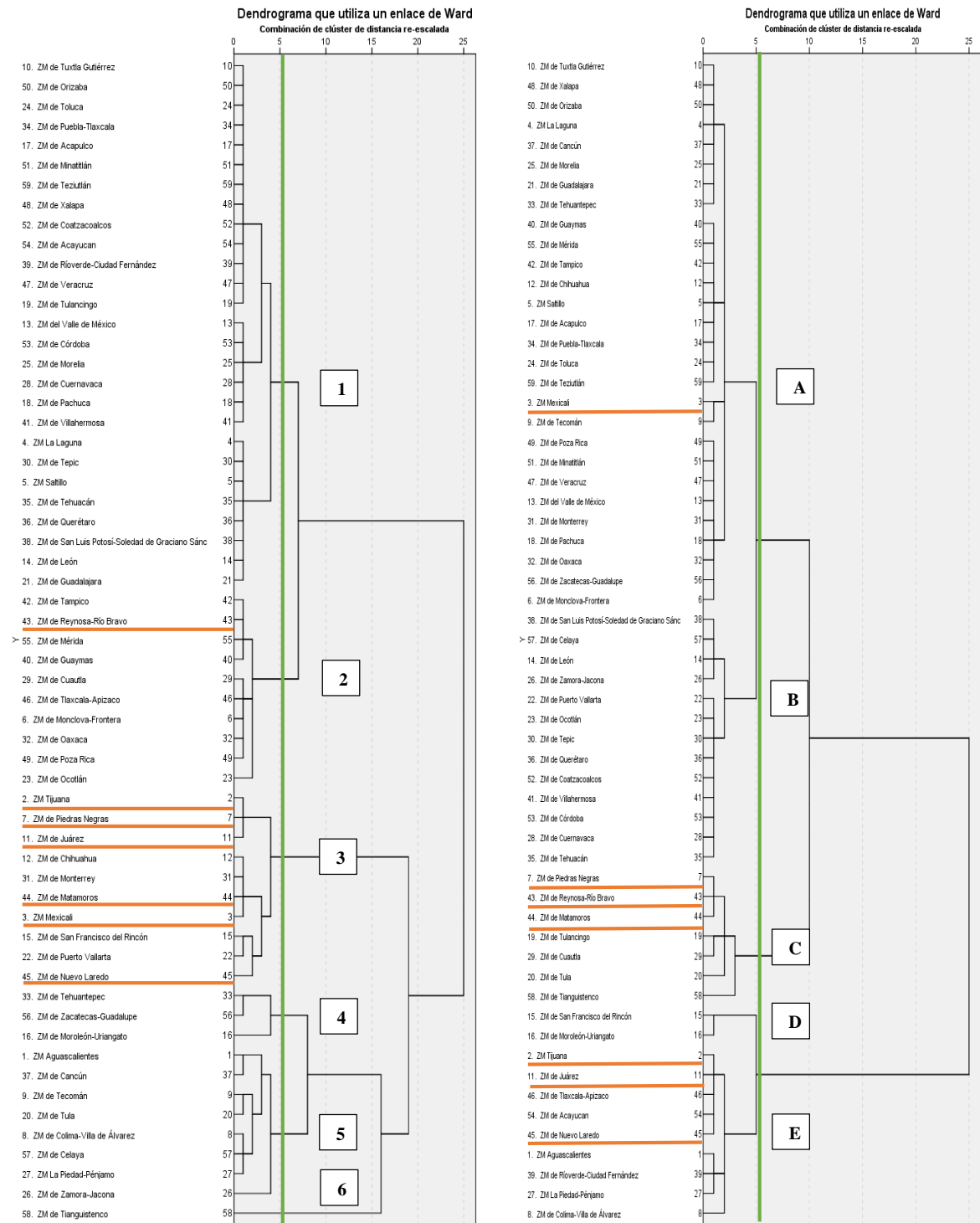
Las ZM de Valle de México (13) y ZM de Monterrey (31) presentan características similares en cuanto al determinante fundamental de la marginación, que es la variable I8 (% de viviendas particulares sin refrigerador) con valores de 0.190 y 0.200. La variable que menos explica los niveles de marginación es la I6 (% Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica) para la ZM 13 con un valor de 0.098 y para la ZM 31 es la variable I4 (% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años) con un valor muy bajo de 0.118.

### 3.2.2. Resultados del análisis de conglomerados para zonas metropolitanas, año 2000 vs 2010.

En el caso de las ZM, el análisis de conglomerados resulta de mucha más ayuda, ya que no es sencillo verificar las similitudes y diferencias de 59 grupos de ponderaciones. Una vez que tenemos las ponderaciones óptimas (Cuadro 21 y 22) para cada zona metropolitana de México en los años 2000 y 2010, los dendrogramas facilitan el análisis de la estructura de la marginación. Los resultados del análisis de conglomerados se presentan en la Gráfica 5 con el fin poder observar los cambios a lo largo del periodo de análisis.



**Gráfica 5. Dendrogramas de la estructura de la marginación urbana para las 59 zonas metropolitanas de México. Años 2000 y 2010.**



Fuente: Elaboración propia en el programa SPSS 23.

De acuerdo a las ponderaciones presentadas para cada región obtenemos el dendrograma por medio del análisis de conglomerados. El objetivo de este análisis es hacer una clasificación en grupos en base a las características estructurales de la marginación urbana, en este caso para zonas metropolitanas. Bajo estas circunstancias es claro que podemos determinar un gran número de conglomerados pero es fundamental definir hasta donde queremos medir los mismos.

Para este estudio, el corte para análisis lo hacemos en la distancia 5. Esta decisión obedece a que en este punto se puede hacer una diferenciación clara de las brechas que existen entre las zonas metropolitanas. En los dos dendrogramas se puede observar que para el año 2000 existen 6 conglomerados en base a sus características estructurales, en cambio, para 2010 se forman 5 conglomerados.

En resumen, se hace un análisis del área objeto de estudio, que es la zona fronteriza, y se puede observar que en el año 2000 el conglomerado 3 agrupa a seis de las siete zonas metropolitanas de la frontera norte a excepción de la ZM de Reynosa-Río Bravo que se agrupa en el conglomerado 2. El conglomerado 3 tiene la característica de que sus ponderadores respecto a vivienda son muy altos, por tanto también el nivel de correlación con las demás variables es alto. Asimismo, las condiciones en la educación adquieren valores altos lo que indica que influyen de gran manera en la determinación de la marginación. Las variables de salud no son muy importantes y no tienen gran peso en el grado de marginación urbana.

Contrario al año 2000, donde las características de vivienda y educación eran determinantes en el grado de marginación y se contaba con gran similitud entre variables para el conjunto de las ZM fronterizas por lo cual se concentraban en solo un conglomerado, para el año 2010, las zonas metropolitanas fronterizas se dividen en 3 conglomerados: A, C y E. En el conglomerado A se encuentra únicamente la ZM de Mexicali, que presenta condiciones muy diferentes al resto de las ZM fronterizas. La razón radica en que la dimensión educación,

compuesta por dos variables, es la que más influye en la determinación de la marginación a través de la variable I2, pero también la que menos influye mediante la otra variable I1. En el conglomerado C, se encuentran las ZM de Matamoros, Reynosa y Piedras Negras. Para este conglomerado, la dimensión vivienda es la mayor determinante del grado de marginación ya que la correlación de estas variables en comparación al resto de las variables de educación y salud es más alta, por lo tanto sus ponderaciones son más altas y explican de mayor manera la marginación. En cambio, en el conglomerado E, donde se encuentran las ZM de Tijuana, Juárez y Nuevo Laredo, la dimensión de educación es la mayor determinante del grado de marginación en relación a las variables de salud y vivienda, que tienen pesos menores.

Finalmente, podemos concluir que el ámbito educativo para el año 2000 era un factor que no explicaba el alto grado de marginación, pero que para 2010 esta condición varió y en 4 de 7 ZM fronterizas adquirió mayor relevancia para determinar los niveles de marginación.

Las variables de salud, para ambos años de 2000 y 2010, fueron las menos determinantes de la marginación en las zonas metropolitanas fronterizas, ya que sus correlaciones respecto a las demás variables resultaron muy bajas y, en consecuencia, también las ponderaciones óptimas.

Respecto a la vivienda, esta condición es la que explica en mayor proporción las condiciones de la marginación en la frontera norte a lo largo del periodo de 2000 y 2010, si bien fue más determinante de la marginación para el año 2000 que para el año 2010, cuando empiezan a influir más las variables educativas.

## **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES.**

En este trabajo se ha analizado el fenómeno de la marginación urbana mediante el estudio de diferentes dimensiones socioeconómicas, abarcando cuatro rubros importantes: educación, vivienda, ingresos monetarios y distribución de la población. El análisis se realizó a partir de indicadores cuantitativos comparables a lo largo del tiempo que miden las condiciones de exclusión que sufre la población. Estos indicadores permiten llegar a conclusiones importantes.

Para esta investigación se planteó una serie de interrogantes sobre la estructura de la marginación urbana en la frontera norte de México. Esto a partir de los conocimientos previos del fenómeno denominado marginación y del análisis teórico. ¿Se cumple la condición de “la paradoja de la frontera”? ¿Qué variables caracterizaron la marginación en los municipios de la frontera norte en el periodo 1990-2010? ¿La estructura de la marginación (esto es, el conjunto de ponderaciones de las variables componentes del IM) es diferente en los municipios urbanos y ZM de la frontera norte de México que en los del centro y sur del país? ¿Cómo han evolucionado estas estructuras de la marginación a lo largo del tiempo?

Las respuestas a estas interrogantes son fundamentales para conocer la marginación urbana en la frontera norte de México. Por ello se plantearon una serie de objetivos que permiten responder las cuestiones antes mencionadas. Como objetivo principal, se planteó, analizar la estructura de la marginación en los municipios de la frontera norte en base a la metodología de CONAPO y su evolución a lo largo de los últimos veinte años. Esto con el fin de evaluar el concepto de “paradoja de la frontera” y ver si esta condición es exclusiva de la frontera norte o si también ocurre en otras regiones no fronterizas. Como objetivos particulares, tenemos: cuantificar las correlaciones existentes entre las variables del índice de marginación (ingreso por habitante, vivienda, educación y densidad de población) de los municipios urbanos de la frontera norte y del resto de México, de 1990 a 2010; además, caracterizar

distintas estructuras de marginación urbana según áreas geográficas (a nivel de municipios y de AGEBs) mediante el cálculo de las ponderaciones óptimas del IM a través de la técnica de componentes principales; y finalmente, agrupar las áreas geográficas con estructura de marginación semejante a partir de análisis de conglomerados (clúster).

Las preguntas antes planteadas requieren de respuestas y para ello se hace necesario un análisis objetivo tanto teórica como empíricamente. Por ello se plantearon las hipótesis de la manera más congruente posible. La hipótesis central es: En los municipios urbanos de la frontera norte, la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país. No obstante, esta misma población padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad. Esta “paradoja” se explica “por la acelerada dinámica poblacional y por la insuficiencia proporcional de los recursos públicos para atender su demanda de servicios” (Guillén, 1990:97). Además: La estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en los municipios del norte de México en relación a los del centro y sur del país. Y, con el transcurso del tiempo, esta estructura de la marginación ha evolucionado de forma distinta en unas y otras regiones de México.

Para fundamentar esta investigación, el trabajo partió de identificar las teorías que se ajustaban más al objeto de estudio: la marginación. De esta forma se pudo identificar, dentro de una gama de teorías, que la teoría del desarrollo como libertad de Amartya Sen engloba una precisa explicación, para estudiar la ausencia de libertades, relacionadas con la falta de servicios públicos y asistencia social, inexistencia de programas de salud y falta de instalaciones educativas. Y dentro de esta teoría, para explicar esta ausencia de libertades, nos enfocamos en una teoría de manera más particular, la Teoría de la marginalidad, haciendo énfasis en el análisis de las características socioeconómicas de exclusión (educación, vivienda, distribución de la población e ingresos). De ahí la decisión de tomar estas teorías.

Después de realizar el análisis de estudios empíricos y teóricos, se pudo identificar las dimensiones socioeconómicas y sus variables para explicar la condición denominada “paradoja de la frontera”, también, para conocer las características de la marginación en la frontera norte de México. Además, a partir de este análisis, se decidió utilizar la metodología de CONAPO para determinar las ponderaciones óptimas que explican las estructuras de la marginación a nivel municipal y de AGEBs. Se utilizaron las técnicas de análisis multivariado de componentes principales y de conglomerados para poder comprobar las hipótesis planteadas.

Es de gran relevancia, a partir de una serie de definiciones, llegar a una conclusión en cuanto a la definición de marginación, la cual se entiende como un fenómeno de exclusión socioeconómica (estar al margen de), es decir, carecer de los satisfactores necesarios para vivir (educación, vivienda, distribución de la población e ingresos).

*Al tratar de verificar la primera parte de la hipótesis planteada y conocer si, en los municipios urbanos de la frontera norte, la población disfruta de mayores ingresos que en otros municipios del país, y esta misma población padece condiciones de vida inferiores en el sentido de que tiene acceso a menos servicios públicos o de peor calidad, lo que se conoce como la “paradoja de la frontera” (Guillén, 1990:97), para el periodo de análisis, 1990 a 2010, se tuvo lo siguiente:*

En cuanto al grado de las condiciones de marginación para cada municipio, para el año 1990, de un total de 17 municipios urbanos fronterizos, solo 8 cumplen la condición denominada “paradoja de la frontera”. Entre ellos se encuentran los municipios de Tijuana, Tecate y Mexicali en Baja California, así como San Luís Río Colorado, Nogales, Caborca en Sonora, Juárez en Chihuahua y Matamoros en Tamaulipas, que tienen ingresos muy superiores al promedio nacional, pero que en cuanto a condiciones de vivienda, específicamente en

indicadores de vivienda sin drenaje (I3), sin energía eléctrica (I4), sin agua entubada (I5), con altos niveles de hacinamiento (I6) y con pisos de tierra (I7), se encuentran en condiciones muy desfavorables y entre los peores a nivel nacional.

Para el año 2000, también se obtuvo que, de un total de 17 municipios urbanos fronterizos solo 8 cumplen la condición denominada “paradoja de la frontera”. Estos municipios son: Tijuana, Mexicali y Tecate en Baja California, así como Nogales y Caborca en Sonora, Piedras Negras y Acuña en Coahuila y Matamoros en Tamaulipas; que tienen un porcentaje de población con ingresos muy superiores al promedio nacional, pero en cuanto a condiciones de vivienda, se encuentran en condiciones muy desfavorables y entre los peores a nivel nacional. El indicador de vivienda sin drenaje (I3) no resultó tan desfavorable.

Para el año 2010, las condiciones cambiaron y los ingresos disminuyeron drásticamente para los 17 municipios de análisis. Hay que resaltar que varios municipios han reducido sus niveles de ingresos y sus condiciones en la vivienda siguen empeorando. “La paradoja de la frontera” ya no se cumple para la mayor parte de los municipios urbanos en 2010. De un total de 17 municipios urbanos fronterizos, solo 5 cumplen la condición. Estos son: Tijuana, Mexicali y Tecate en Baja California, y Nogales y Caborca en el estado de Sonora, que tienen ingresos muy superiores al promedio nacional y en cuanto a condiciones de vivienda, se encuentran con grandes rezagos. Cabe resaltar que los municipios que tuvieron mejores ingresos y superaron al de Tijuana (ya que de acuerdo a los datos fue el que tenía menor porcentaje de población con ingresos de hasta 2 salarios mínimos a nivel nacional para 2000 y que para 2010 se ubicó en la posición 18) se encuentran en su mayoría en el estado de Nuevo León. Además, destaca Benito Juárez en el Distrito Federal, Corregidora en Querétaro y Los Cabos en Baja California Sur.

De lo anterior, se tiene que las características de la “paradoja de la frontera” para los municipios urbanos de la frontera norte de México y la condición de mayores ingresos pero mayores rezagos de vida, fundamentalmente en la vivienda, se cumplen para más municipios

en 1990 y 2000 que en 2010, cuando los ingresos se redujeron de forma muy importante. Entonces, se pasó de 8 a solo 5 municipios urbanos que cumplieron con la paradoja. De forma general, la “paradoja” se cumplió primordialmente para los municipios de los estados de Baja California y algunos del estado de Sonora. Es importante mencionar que de 1990 a 2010 la población de los municipios urbanos de la frontera norte se duplicó, pasando de 3,632,627 a 6,450,574 habitantes, lo que puede ser un factor influyente en la disminución de los ingresos y el empeoramiento de las condiciones de vida. Aunado a esto, la crisis del 2008 también afectó a la economía mexicana. Por las relaciones directas con EUA, la desaceleración de la economía estadounidense tuvo efectos negativos en todos los estados, pero en mayor grado en los estados fronterizos.

*Respecto a la hipótesis que postula que la estructura de la marginación, medida por las ponderaciones óptimas que se obtienen del análisis de componentes principales y que se utilizan para el cálculo del IM, es diferente en los municipios del norte de México en relación a los del centro y sur del país; cabe distinguir entre los 2 niveles de desagregación territorial para los que se hace el análisis:*

- a) Municipios urbanos clasificados en 8 regiones, para los años 1990, 2000 y 2010.

Para 1990 se forman 3 conglomerados. En el primero destacan cinco regiones Capital, Golfo, Sur, Municipios Urbanos No Fronterizos y Centro-Norte que son similares entre sí, ya que la variable de porcentaje de población sin primaria completa (SPRI10) es la determinante de este grupo y la variable de viviendas sin drenaje no es determinante en cuanto al grado de marginación. En el segundo conglomerado está la región Centro, presenta que la educación es importante para determinar el grado de marginación, pero la variable de viviendas sin agua entubada no es determinante en cuanto al grado de marginación. Finalmente el conglomerado 3 lo integran dos regiones del norte de México. Los Municipios Urbanos de la Frontera Norte



(región 1) y Pacífico presentan que las dos variables de educación tienen mayor peso en la determinación de la marginación. Y las variables de hacinamiento y viviendas con piso de tierra no explican las condiciones de marginación de los municipios fronterizos.

Para el año 2000, se muestran 3 conglomerados de acuerdo a los resultados. Un primer grupo lo conforman las regiones Capital, Sur, Municipios Urbanos No Fronterizos, Centro-Norte y Golfo. La educación y fundamentalmente el porcentaje de población sin primaria (SPRI10) es importante para determinar el grado de marginación. La variable de viviendas sin agua entubada (OVSAE10) no es determinante en cuanto al grado de marginación. El conglomerado 2 está integrado por los Municipios Urbanos Fronterizos región 1. Los niveles de marginación están explicados al igual que 1990 por las variables de educación. Los niveles de hacinamiento resultaron sin determinación en los niveles de marginación. Finalmente, el conglomerado 3 es la región 3 Pacífico, donde la variable población de 15 años o más sin primaria (SPRI10) es la más determinante de la marginación. De manera contraria la variable que menos influye en la marginación es la de viviendas con piso de tierra.

Para el año 2010, se diferencian 2 conglomerados importantes. Las regiones Centro-Norte, Sur, Capital, Municipios Urbanos No Fronterizos, Golfo, Pacífico y Centro, comparten las mismas características. La educación es importante para determinar el grado de marginación. Contrario a esto, la variable que menos explica los niveles de marginación son las viviendas sin agua entubada (OVSAE10). El otro conglomerado está formado únicamente por los Municipios Urbanos de la Frontera Norte (región 1), donde las variables de educación sin primaria (SPRI10) y viviendas sin drenaje ni excusado (OVSDS10) tienen mayor peso en la determinación de la marginación. La variable de hacinamiento no explica las condiciones de marginación de los municipios fronterizos para 1990, 2000 y 2010, además, de la variable ingreso.

b) AGEBs clasificadas en 59 Zonas Metropolitanas, para los años 2000 y 2010.

Es importante mencionar que para este análisis se contemplan tres dimensiones socioeconómicas, que son educación (2 variables), salud (2 variables) y vivienda (4 variables). En esta parte del estudio no se incluyó la variable ingreso, al no disponerse de información suficiente.

Para el año 2000, se diferencian seis conglomerados. El análisis respecto a las ZM del norte de México arroja que estas se encuentran en los conglomerados 2 y 3. Respecto al conglomerado 2, las ZM de Reynosa-Río Bravo, las variables de vivienda son las más influyentes en la marginación contrario a esta, la dimensión salud presenta el menor efecto. El conglomerado 3, las ZM de Tijuana, Piedras Negras, Juárez, Matamoros, Mexicali y Nuevo Laredo. Las variables de vivienda y educación tienen mayor influencia en la determinación de su marginación. De forma contraria ambas variables de salud no influyeron en la marginación.

Para 2010, se diferencian cinco conglomerados. El análisis respecto a las ZM del norte de México arroja que estas se encuentran en los conglomerados A, C y D. Respecto al conglomerado A, la ZM 3 de Mexicali presenta que las variables de educación I2 (población de 15 años o más sin secundaria completa) es la más determinante de la marginación y la variable I1 (% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela) no influye en cuanto al nivel de marginación. Respecto al conglomerado C, se tiene que en las ZM 7 de Piedras Negras, 43 de Reynosa-Río Bravo y 44 de Matamoros, las variables de vivienda son importantes en la determinación de la marginación. En contrapartida la dimensión de salud no es determinante de los niveles de marginación. Para el conglomerado E, las ZM 2 de Tijuana, 11 de Juárez y 45 de Nuevo Laredo. Las variables de educación y vivienda, tienen mayor peso en la determinación de la marginación. Al igual que el año 2000 la variable I3 población sin derecho a servicios de salud, no explica las condiciones de marginación.

*Para la última hipótesis, que analiza la estructura de la marginación y su evolución entre regiones y ZM de México, se toman en cuenta las ponderaciones presentadas para cada región para obtener el dendrograma por medio del análisis de conglomerados. El objetivo de este análisis fue clasificar grupos en base a las características estructurales de la marginación urbana.*

a) Conclusiones del análisis de conglomerados a nivel municipal

Se puede observar que, para 1990 y el año 2000, las características estructurales son similares y se forman 3 conglomerados. En cambio, para 2010 solo se forman dos conglomerados, uno de ellos muy diferente a los demás, lo cual indica condiciones muy distintas al resto de regiones.

Respecto a la evolución de la estructura de la marginación para el área objeto de estudio (municipios urbanos fronterizos), para 1990 y 2000 se encuentra en el mismo conglomerado que la región Pacífico y esto se debe a que las características de educación y de vivienda fueron muy similares y dichos componentes explican en gran medida el grado de marginación. Además, las variables que no influyen en la determinación del grado de marginación prácticamente fueron las mismas (viviendas con piso de tierra, viviendas sin agua entubada y viviendas con hacinamiento).

Para 2010, el resultado en el dendrograma muestra la existencia de dos conglomerados. El primero, donde siete de ocho regiones se encuentran con características similares en cuanto a educación, vivienda, distribución de la población y condiciones de ingreso. Es importante mencionar que en este conglomerado que agrupa a las 7 regiones, la dimensión de educación e ingreso fueron las que determinaron con mayor peso el grado de marginación. En

comparación, el conglomerado 2, donde se encuentra solo una región (los municipios urbanos fronterizos), muestra que la variable de población sin primaria y la variable de viviendas sin drenaje ni excusado son los determinantes principales de la marginación de esta región y, contrariamente al conglomerado 1, la variable de hacinamiento e ingresos no fue determinante de la marginación. Los ingresos tienen baja correlación y por tanto su nivel de influencia no es determinante en los niveles de marginación. Por ello esta región es muy distinta a las demás.

#### b) Conclusiones del análisis de conglomerados por Zonas Metropolitanas

En los dendrogramas se puede observar que para el año 2000 existen 6 conglomerados en base a sus características estructurales, en cambio, para 2010 se forman 5 conglomerados.

Finalmente, podemos concluir que el ámbito educativo para el año 2000, era un factor que no explicaba el alto grado de marginación y que para 2010 esta condición varió y en 4 de 7 ZM fronterizas adquirió mayor relevancia para determinar los niveles de marginación.

Las variables de salud, para ambos años de 2000 y 2010, fueron las menos determinantes de la marginación, ya que sus correlaciones respecto a las demás variables fueron muy bajas y por tanto las ponderaciones óptimas resultaron muy bajas y sin determinación del nivel de marginación.

Respecto a la vivienda, esta condición es la que explica en mayor proporción las condiciones de la marginación en la frontera norte a lo largo del periodo de 2000 y 2010, si bien fue más determinante de la marginación para el año 2000 que para el año 2010, cuando empiezan a influir más las variables educativas.

De todo lo anterior se desprende que la marginación es un fenómeno que puede ser analizado y cuantificado por medio del análisis multivariado de componentes principales, esto porque permite analizar la aleatoriedad de las variables. La planificación de una gran parte de la investigación en políticas públicas requiere cada vez más la aplicación de técnicas de análisis multivariado, las cuales contribuyen a la comprensión de los fenómenos de estudio de interés desde una perspectiva multifactorial.

En México, la toma de decisión sin fundamento especializado ha generado que no se implementen políticas de la mejor forma posible. Ello ha provocado que el país se enfrente a diferentes modalidades de desigualdad socioeconómica regional. Para evitar esto, es fundamental implementar políticas en base a indicadores socioeconómicos que muestren las condiciones actuales, en busca de solucionar los problemas de desigualdad y marginación. Así también, las técnicas de análisis multivariado, como componentes principales y el análisis de conglomerados, son útiles para el diseño e instrumentación de políticas, programas y estrategias dirigidas a su atención.

De la investigación sobre este tema es posible concluir que la marginación está asociada directamente a la carencia de oportunidades socioeconómicas y a la ausencia de capacidades para generarlas, así como la inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para llevar una vida digna. En consecuencia, las poblaciones más marginadas enfrentan escenarios de elevadas carencias y vulnerabilidades sociales cuya mitigación escapa del control personal o familiar. Es por ello, que resulta en un problema nacional que debe ser atendido y estudiado, pero atendiendo a las especificidades regionales y locales.

Los datos de esta investigación reflejan las profundas desigualdades que afectan a México. Este estudio comparativo a nivel regional muestra que la frontera norte de México es una región de gran relevancia, con el porcentaje de personas con mayores ingresos en los años 1990 y 2000, pero esta tendencia ha cambiado y se encuentra en constante caída a lo largo del periodo de análisis (año 2010). Aunado a ello, las carencias, primordialmente de vivienda,

no se han atendido de la manera más satisfactoria y, como resultado, esta condición sigue empeorando.

Los retos existentes en cuanto profundidad y desigualdad de factores que llevan a la marginación hacen que la realización de estudios para la identificación de estas cuestiones sea fundamental. Estos estudios deben facilitar la implementación de políticas públicas bien delimitadas para regiones y ZM, que promuevan una solución adecuada a los problemas regionales de México.

El análisis por medio de componentes principales resultó esencial para conocer las características y pesos de cada indicador en la determinación de la marginación. A partir de la caracterización de estos resultados comparables a lo largo del estudio se pudo hacer una reflexión sobre qué indicadores son los más determinantes de la marginación.

Ante los recortes presupuestales, es fundamental que la atención a la pobreza y marginación se realice de manera más oportuna y basada en estudios de carácter técnico científico, con el fin de atacar la marginación de manera más eficiente y con ello lograr el reto de disminuir las carencias que padece gran parte de la población. Mediante la aplicación de políticas públicas que reconozcan las diferencias regionales y se focalicen en el abatimiento de las carencias más importantes. Además, se requiere hacer planeación de las ciudades, ya que México está cambiando a un país urbano, y el aumento de la población ha sido muy significativo. La atención a la infraestructura pública es fundamental para incidir en las zonas con mayor marginación. No obstante, también se requieren políticas de empleo para combatir tanto la marginación como la pobreza.

Los resultados de este trabajo muestran que la marginación ha cambiado en cuanto a su intensidad y a sus factores determinantes y que estos son distintos según la región o ZM que se considere en el país.

En base a estos resultados, se puede observar qué poblaciones requieren de mayor atención y, específicamente, en qué indicadores, no sólo a la luz de la dimensión de las carencias, sino también de la relación que unas guardan con otras en cada región. En este trabajo se ofrecen, por tanto, elementos que deben favorecer la toma eficiente de decisiones para implementar políticas con mayor impacto en las zonas marginadas del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar Barajas, I. (2002). Reflexiones sobre el desarrollo sustentable. *Comercio Exterior*, Vol. 52, Núm 2 Febrero, 98-105.
- Anzaldo, C., & Prado, M. (2006). *Índice de marginación, 2005*. México, D.F. Consejo Nacional de Población.
- Anzaldo, C., & Prado, M. (2009). *Índice de marginación urbana 2005*. México, D.F. Consejo Nacional de Población.
- Ávila, J., Fuentes, C., & Tuirán, R. (2001). *Índices de marginación, 2000*. México, D. F. Consejo Nacional de Población.
- Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of statistical psychology*, 3(2), 77-85.
- Bassols, M. (1990). *La marginalidad urbana: una teoría olvidada*. México: [www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/polis/cont/19901/.../pr13.pdf](http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/polis/cont/19901/.../pr13.pdf).
- CEPAL. (1974). *Principales características de la evolución histórica de la industria latinoamericana*. México: Fondo de Cultura Económica.
- CEPAL. (1998). *El pacto fiscal: fortalezas, debilidades, desafíos*. Comisión Económica para América Latina y Caribe.
- CONAPO. (1994). *Desigualdad regional y marginación municipal en México, 1990*. México: Consejo Nacional de Población y Comisión Nacional del Agua.
- CONAPO. (18 de Enero de 2011). *CONAPO*. Recuperado el 1 de Enero de 2016, de <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf>
- CONAPO. (18 de Mayo de 2015). *Consejo Nacional de población*. Obtenido de <http://www.conapo.gob.mx/>
- CONEVAL. (15 de Noviembre de 2015). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Obtenido de Pobreza: <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx>
- Cortés, F. (2002). Consideraciones sobre la marginalidad, marginación, pobreza y desigualdad en la distribución del ingreso. *Papeles de Población*, vol. 8, núm. 31, 9-24.
- Cortés, F. (2006). Consideraciones sobre la marginación, marginalidad económica y exclusión social. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 76.



- De la Fuente, S. (2011). *Análisis conglomerados*. España: Universidad Autónoma de Madrid.
- De la Vega, S., Romo, R., & González, A. (2011). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*. México D.F. Consejo Nacional de Población.
- De la Vega, S., Téllez, Y., & López, J. (2011). *Índice de marginación 2010* (2011 ed.). México, D. F: Consejo Nacional de Población.
- Díaz de Rada, V. (2002). *Técnicas de análisis multivariante para investigación social y comercial. Ejemplos prácticos utilizando el SPSS versión 11*. Madrid: Ra-Ma.
- Dos Santos, T. (2011). *Imperialismo y dependencia*. Venezuela: Era.
- Esquivel, G. (2000). Geografía y desarrollo económico en México. *Research Network Working paper #R-389*, 5-44.
- Frank, A. (1968). Latinoamérica: subdesarrollo capitalista o revolución socialista. *Pensamiento Crítico*, 3-41.
- Garrocho, C. (1999). *Análisis socioespacial de los servicios de salud: accesibilidad, utilización y calidad*. México: Colegio Mexiquense.
- Germani, G. (1988). *El proceso de urbanización en los países avanzados y en los países en desarrollo*. México: Antología de Sociología Urbana, UNAM.
- González Gaudiano, É. (1997). *El desarrollo sustentable. Una alternativa de política institucional*. México: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. 79 p. Edición ; 2a ed.
- Grisales Romero, H. (2006). Usos y limitaciones de los métodos de análisis multivariados en la investigación epidemiológica. *Investigaciones Andina*, vol. 8, núm. 13, 81-84.
- Guillén L, T. (1990). Servicios públicos y marginalidad social en la Frontera Norte. *Revista Frontera Norte*, Vol. 2, Núm. 4, Julio-Diciembre.
- Guillén L, T. (1992). La marginación social en la frontera norte. Discrepancias empíricas al concepto de marginalidad. *Revista Frontera Norte*, Vol. 4, Núm. 8, Julio-Diciembre.
- Guillén L, T. (2007). Frontera norte: los contrastes de la calidad de vida. *Revista Mexicana de Política Exterior*.
- Guillén R, A. (2007). *La teoría latinoamericana del desarrollo. Reflexiones para una estrategia alternativa*. Red CLACSO.
- Guillén Romo, H. (1997). *La contrarrevolución neoliberal en México*. México: Era.
- Gutiérrez Garza, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque. *Trayectorias*, 45-60.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables with principal components. Vol. 24, núm. 6 y 7, pp. 417-441 y 498-520.

- Jolicoeur, P., & Mosimann, J. E. (1960). Size and shape variation in the painted turtle: a principal component analysis. *Growth*, 24, 339-354.
- Lewis, W. A. (1960). Desarrollo económico con oferta ilimitada de mano de obra. En *El Trimestre Económico*. Vol. 27, No. 108(4). (págs. 629-675). México: Fondo de Cultura Económica.
- Marín Diazaraque, J. M. (2007). *Análisis multivariante. Componentes Principales*. Madrid, España: Departamento de Estadística. Universidad Carlos III de Madrid.
- Marx, K. (1972). El capital. Crítica de la economía política. México: FCE.
- Montes, V. (20 de Agosto de 2015). “*Sistema de Indicadores Urbano Sociales para medir la calidad de vida en la Región Centro Occidente*”. Obtenido de [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36341997000100004](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36341997000100004)
- Nun, J. (2000). *Marginalidad y exclusión social*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- OCDE. (1998). Análisis del desempeño ambiental de México. *Perspectivas OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)*.
- Ortega, E. (21 de Agosto de 2003). *Ubicación de la Marginación en el Área Metropolitana de Monterrey*. Obtenido de <http://www.mty.itesm.mx/egap/centros/caep/imagenes/marginacion.pdf>
- Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space, . *Philosophical Magazine*, Series 6, vol. 2, núm. 11, pp. 559-572.
- Peláez Herreros, O. (2015). *Análisis factorial*. Tijuana, México: Notas de Curso de Técnicas de Análisis.
- PNUD. (2014). *Índice de desarrollo humano municipal en México: nueva metodología*. México, D.F. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2014). *Informe sobre desarrollo humano*. New York, NY, USA: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2015). *Informe sobre Desarrollo Humano. Trabajo al servicio del desarrollo humano*. Washington, EE.UU. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Pradilla, E., & Castro, C. (1990). Las fronteras de la maquila. *Ciudades, núm 5, Red Nacional de Investigación Urbana*, 13.
- Prebisch, R. (1948). *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. El trimestre económico.
- Quijano, A. (1968). Dependencia, cambio social y urbanización en Latino América. *Revista Mexicana de Sociología, núm. 3, IIS-UNAM*, 560.

- Quijano, A., & Bassolls (et al). (1988). *La formación del universo marginal en las ciudades de América Latina*. México: Antología de Sociología Urbana.
- Rostow, W. (1960). *Las etapas del crecimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Salazar, E. (2002). *Propuesta metodológica para medir la marginación intraurbana en Tijuana, B. C.* Tijuana, B. C. El Colegio de la Frontera Norte.
- Sánchez Almanza, A. (2000). *Marginación e ingresos en los municipios de México. Análisis para la asignación de recursos fiscales*. México: Miguel Angel Porrúa.
- Sen, A. K. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, núm. 55, 14-20.
- Solís, P., & Zúñiga, E. (2002). *Índice de marginación urbana, 2000*. México, D.F. Consejo Nacional de Población.
- Téllez, Y., López, J., & Romo, R. (2012). *Índice de marginación urbana 2010*. México D.F. Consejo Nacional de Población.