



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO  
EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS, 1998-2008

Tesis presentada por

**Daniel Octavio Fajardo Ortiz**

Para optar por el grado de

DOCTOR EN ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES,

Director de tesis:

Dr. Gustavo Garza Villarreal

México, D.F. noviembre de 2015

EL COLÉGIO DE MÉXICO  
CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES  
DOCTORADO EN ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES

Constancia de aprobación

México, D.F. a 25 de noviembre de 2015

Director de tesis: Dr. Gustavo Garza Villarreal

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dr. Luis Jaime Sobrino Figueroa \_\_\_\_\_
2. Dr. Adolfo Sánchez Almanza \_\_\_\_\_
3. Dra. Alejandra Trejo Nieto \_\_\_\_\_
4. Dr. Valentín Ibarra Vargas \_\_\_\_\_

A Iulisca, con todo mi amor, porque éste como todos ha sido un proyecto compartido. Juntos y felices, con la certeza de que nuestro amor sólo puede ser divino.

A mis hijos, Daniela Zircey y Ángel Diego, por ser mi principal motivación de superación y mi alegría, por su apoyo y comprensión; por el ejemplo que a diario me dan con su dedicación al estudio, al juego y a la felicidad.

A mis padres, Raúl Ignacio Fajardo Maldonado y Luz del Carmen Ortiz Gómez, porque lo que soy, lo que he podido y lo que seré, tiene en ustedes una base sólida a la que siempre vuelvo para fortalecerme y seguir aprendiendo.

A mis hermanos: Raúl, Mónica, Adrián y David, orgulloso de cada uno de ustedes y creciendo juntos.

A María de los Ángeles Arreola, por su permanente respaldo amoroso.

A Amalia García Medina, quien ha sido una maestra para mí en el arte del servicio y la política a favor de causas justas.

A Hugo Venancio, amigo que me acompaña y me aconseja como hermano.

A Graciela Sierra, Federico Medina y toda su hermosa familia zacatecana que han sido un ejemplo de amistad y de sabiduría de vida.

A Luz María Dorado, Vale y Toño, a la memoria de mi compadre, valoro mucho su cariño.

A mis compañeras y compañeros del doctorado de la generación 2011-2015, con quienes compartí angustias, pero también ideas, ánimos y escasas fiestas; con mención especial para Armando Rosales, con quien afronté el privilegio (y la presión) de tener cada 15 días y durante tres años, largas sesiones de discusión y análisis de los avances de tesis con nuestro director.

## AGRADECIMIENTOS

Una investigación doctoral realizada en un programa de El Colegio de México es siempre un trabajo colectivo, los estudiantes gozamos del acompañamiento permanente del comité tutorial y el absoluto respaldo institucional, por eso, en primer lugar agradezco profundamente a El Colegio de México por todo el apoyo que me ha otorgado para la realización de la presente investigación. Es el mayor privilegio ser alumno del Colmex, con la alta excelencia de los profesores y su permanente disposición para ayudar, además de la atención comprometida de todo el personal administrativo. Especialmente, agradezco a quienes fueron directivos del CEDUA durante mi estancia en el doctorado: a la Dra. Silvia Giorguli (hoy destacada Presidenta de El Colegio de México) y el Dr. Luis Jaime Sobrino; y en la Coordinación Académica del Programa, al Dr. Vicente Ugalde y el Dr. Valentín Ibarra.

Agradezco al Dr. Gustavo Garza, quien además de mi director de tesis de maestría y doctorado, ha sido un generoso maestro por 7 años de mi vida, lo cual significa un 26.9% del total años de formación académica desde que inicié en el jardín de niños hasta ahora. De él he aprendido economía política urbana, metodología de la ciencia y, además, una filosofía de la vida basada en el trabajo honesto, creativo y socialmente comprometido.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, valiosa institución del Estado mexicano, me otorgó una beca durante los cuatro años de duración del programa, además de su respaldo para la realización de una estancia semestral en el extranjero. Reconozco que sin su apoyo hubiera sido imposible la realización de mis estudios doctorales y asumo el compromiso que significa devolver a la sociedad con trabajo útil el privilegio de haber sido becario.

Agradezco al Graduate Institute of International and Development Studies por recibirme como investigador visitante y por todo el apoyo académico e institucional que me otorgaron durante el último semestre de mi programa doctoral.

Agradezco a la Fundación Colmex y a la Fundación BBV-Bancomer por la motivación que significó para mí recibir el Premio a la Excelencia Colmex.

Agradezco a la Tokyo Foundation, por la distinción y el respaldo económico de la Beca Sasakawa, que me fue otorgada durante el último año de estudios del doctorado.

MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO  
EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS, 1998-2008.

RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación doctoral es el estudio de las desigualdades económicas entre las 61 principales zonas metropolitanas de México y sus factores determinantes, bajo el planteamiento teórico que concibe a las ciudades como fuerzas productivas porque transfieren valor y mejoran la rentabilidad de las actividades económicas que se localizan en ellas, especialmente por el acervo de infraestructura acumulado históricamente en las metrópolis. Para lo cual, se realiza un análisis comparativo del aporte económico nacional y de la estructura productiva de cada metrópoli, además, se identifica la dinámica de crecimiento, las desigualdades en los valores de productividad laboral y, especialmente, se realiza una estimación y análisis de los factores productivos localizados en cada zona metropolitana, incluyendo el acervo de infraestructura. Con la información señalada, se realizan diversos ejercicios de análisis estadísticos, incluyendo la estimación de coeficientes de una función de producción, con lo cual se somete a prueba empírica el efecto en la economía metropolitana de las variaciones en cada factor productivo.

La hipótesis central de la investigación es que las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México se explican por la existencia de una distribución inequitativa de los factores productivos, especialmente de uno que tradicionalmente no es considerado como tal, que es el acervo de infraestructura acumulado en las metrópolis, que le otorga al espacio urbano un carácter de fuerza productiva, más que de contenedor neutro, pues le agrega valor a las actividades económicas localizadas en ellas. En éste sentido, la ciudad es una fuerza productiva que valoriza al capital privado al mejorar su rentabilidad por el enorme conjunto de infraestructura urbana que la conforma.

Un aporte principal de la presente investigación es el estudio empírico, escrupuloso en el manejo de la información, sobre la macroeconomía de las 61 zonas metropolitanas más importantes de México, para la década de 1998 a 2008. Es un análisis que compara la participación económica de cada una de las metrópolis; así como su dinámica y su estructura sectorial; analizando los vínculos entre éstas variables con el tamaño poblacional, el nivel de productividad y la dotación de infraestructura.

Una conclusión importante es la identificación de una marcada concentración del PIB en el periodo de estudio, ya que tres cuartas partes del total nacional se generaron en las 61 zonas metropolitanas. Incluso, en las 12 con más de un millón de habitantes se generó más de la mitad del PIB nacional. Adicionalmente, es pertinente subrayar que mientras que las 61 zonas metropolitanas concentraban el 56% de la población, generaban el 77% del PIB nacional en 2008, aunque en algunos sectores industriales y de servicios a la producción se superaba el 90%. Especialmente, en las 12 urbes que superan el millón de habitantes se generó en el 2008 el 51% del PIB total, aunque en ellas sólo habita el 36% de la población nacional, lo cual demuestra una considerable diferencia en productividad con relación al resto del país.

Justamente, un punto relevante de las conclusiones es la enorme disparidad en los niveles de productividad de las zonas metropolitanas, así como las bajas expectativas de disminuir las brechas que las separan. Considerando a las 61 metrópolis, las 20 menos productivas tendrían que esperar 60 años para incorporarse al primer grupo de 20 que tienen mayor productividad, aún si logran duplicar el ritmo de crecimiento del PIB por persona ocupada en relación con el grupo líder. Lo anterior muestra una dramática permanencia de las desigualdades urbanas en México, pues además las diez zonas metropolitanas más productivas generan un valor por hombre ocupado superior en 2.36 veces respecto de las diez menos productivas y no se observa ningún proceso de convergencia.

Una conclusión fundamental para la presente tesis es que las metrópolis mejor dotadas en infraestructura en relación a su nivel de producción requieren menor proporción de capital privado para llevar a cabo su proceso productivo, lo cual aporta elementos para la comprobación empírica del concepto de ciudad como fuerza productiva. Se comprobó, además que las metrópolis de mayor capacidad productiva son efectivamente las que tienen

una mayor dotación de infraestructura, pero aún mucho más relevante es el análisis en términos per cápita, pues se demostró que las zonas metropolitanas con mayor productividad son aquellas que tienen un mayor valor del acervo de infraestructura por habitante. De lo anterior se infiere el enorme poder que tiene la infraestructura por su impacto productivo para disminuir las desigualdades económicas metropolitanas en México.



# MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS, 1998-2008.

## CONTENIDO

### PRÓLOGO

La preeminencia de la economía urbana .....	9
Importancia: Desigualdades económicas metropolitanas.....	10
Objetivos: La macroeconomía de las zonas metropolitanas de México.....	11
Metodología: La ciudad como fuerza productiva .....	15

### I. IMPACTO ECONÓMICO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CONCEPTO DE CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA

Introducción.....	19
Acervo de infraestructura como fundamento de las economías de aglomeración .....	20
<i>El concepto de economías de aglomeración.....</i>	<i>20</i>
<i>Economías de aglomeración por el acervo de infraestructura urbana.....</i>	<i>23</i>
Acervo de infraestructura como factor de producción .....	26
<i>Implicaciones de incorporar a la infraestructura como factor de producción.....</i>	<i>30</i>
<i>Infraestructura y políticas para el desarrollo.....</i>	<i>32</i>

Acervo de infraestructura urbana como condición general de la producción .....	34
<i>Criticas al concepto neoclásico de infraestructura</i> .....	34
<i>Condiciones generales de la producción como sustento del concepto de ciudad como fuerza productiva</i> .....	35
Una comprobación empírica del concepto de ciudad como fuerza productiva.....	39
Conclusiones: la ciudad como fuerza productiva.....	42

## II. URBANIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN ECONÓMICA

Introducción.....	45
Urbanización metropolitana en México .....	46
<i>Etapas del proceso de urbanización</i> .....	47
Concentración poblacional metropolitana .....	50
Concentración económica metropolitana .....	55
<i>Contexto económico nacional en la década de 1998-2008</i> .....	57
<i>Estimación del aporte económico de las zonas metropolitanas</i> .....	61
<i>Aportación económica de las metrópolis mexicanas</i> .....	64
<i>Jerarquía de las metrópolis mexicanas según su aporte económico</i> .....	65
Desigualdades en la dinámica de crecimiento económico .....	69
Conclusiones.....	72

### III. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y PRODUCTIVIDAD METROPOLITANA

Introducción.....	75
Declive y desconcentración territorial del sector secundario .....	76
<i>Dinámica del crecimiento industrial metropolitano.....</i>	<i>81</i>
<i>Concentración espacial en los sectores industriales de alta tecnología.....</i>	<i>83</i>
Consolidación metropolitana del sector terciario .....	85
<i>Concentración de los servicios en las metrópolis mexicanas .....</i>	<i>86</i>
<i>Mayor concentración metropolitana de los servicios a la producción y financieros .....</i>	<i>90</i>
Especialización productiva de las metrópolis de México.....	91
<i>Metrópolis especializadas en el sector primario y minero.....</i>	<i>92</i>
<i>Especialización excluyente entre industria ligera y pesada.....</i>	<i>94</i>
<i>Metrópolis especializadas en el sector servicios y comercio .....</i>	<i>96</i>
Diversificación productiva y tamaño de las economías metropolitanas.....	99
Productividad laboral metropolitana .....	102
Cambios en la productividad metropolitana entre 1998 y 2008.....	106
Relación entre especialización económica y nivel de productividad .....	108
Productividad metropolitana y tamaño de ciudad .....	110
Conclusiones.....	114

#### IV. ACERVO DE INFRAESTRUCTURA DE LAS METRÓPOLIS MEXICANAS

Introducción.....	117
El acervo de infraestructura urbana.....	119
<i>Métodos de medición infraestructural según acervo monetario</i> .....	121
<i>Métodos de medición de la infraestructura en términos físicos</i> .....	122
<i>Implicaciones económicas y espaciales de la medición de infraestructura</i> .....	123
Estudios realizados en México para medir la dotación de infraestructura.....	125
<i>Estimación del valor de la infraestructura en la Ciudad de México</i> .....	127
<i>Medición del valor de la infraestructura en las zonas metropolitanas de México</i> .....	129
Diferencias metropolitanas en la dotación de infraestructura vial.....	131
<i>Tipología vial y viviendas con pavimentación</i> .....	131
<i>Valor de la infraestructura vial</i> .....	134
Infraestructura eléctrica de las zonas metropolitanas.....	137
<i>Consumo de energía eléctrica por zona metropolitana</i> .....	138
<i>Valor del acervo de capital en infraestructura eléctrica por ZM</i> .....	140
Diferencias en el acervo de infraestructura hidráulica metropolitana.....	142
<i>Valor de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México</i> .....	143
<i>Valor de la infraestructura hidráulica de las zonas metropolitanas</i> .....	143
Valor de la infraestructura para dotar de hidrocarburos a las ZMM.....	147
Acervo de infraestructura metropolitana en salud.....	149
<i>La infraestructura en salud de México</i> .....	150
<i>Diferencias de infraestructura médica en las zonas metropolitanas</i> .....	151

<i>Valor de la infraestructura en salud de las zonas metropolitanas</i> .....	155
Infraestructura educativa de las zonas metropolitanas de México .....	158
<i>Recursos físicos educativos de las zonas metropolitanas</i> .....	159
<i>Valor de la infraestructura educativa por zona metropolitana</i> .....	164
Valor de la infraestructura de las Zonas Metropolitanas de México .....	168
<i>Acervo de infraestructura metropolitana per cápita</i> .....	170
<i>Coefficiente capital en infraestructura-producto</i> .....	173
Conclusiones.....	174

## V. DOTACIÓN DE FACTORES PRODUCTIVOS Y DESIGUALDAD ECONÓMICA METROPOLITANA

Introducción.....	177
Concentración metropolitana del acervo de capital privado y el coeficiente capital-producto .....	178
<i>Relación entre el acervo de infraestructura y el capital privado de las metrópolis</i> .....	182
Fuerza de trabajo metropolitana .....	184
Diferencias en el impacto económico del acervo de infraestructura y el capital privado .....	189
<i>Acervo de capital privado y productividad metropolitana</i> .....	189
<i>Acervo de infraestructura y productividad metropolitana</i> .....	191

El enfoque de Función de producción para el análisis de las economías urbanas.....	194
<i>Supuestos económicos de la función de producción</i> .....	197
Función de producción de las zonas metropolitanas de México .....	198
<i>Estimación de los coeficientes de la función de producción metropolitana de México</i> .....	200
<i>Función de producción diferenciando entre acervo de infraestructura social y productiva</i> .....	203
Conclusiones.....	206

## VI. CONCLUSIONES GENERALES

Análisis macroeconómico de las zonas metropolitanas de México.....	209
--	-----

### ANEXO METODOLÓGICO

#### LA ESTIMACIÓN DEL PIB POR ZONA METROPOLITANA DE MÉXICO

Definición y metodología de cálculo del Valor Agregado Censal Bruto.....	217
Diferencias entre Valor Agregado Censal Bruto y PIB del SCNM.....	219
Métodos de estimación del PIB por Zona Metropolitana.....	220
Elección del método de estimación del PIB por zona metropolitana.....	224
La estimación del PIB de las zonas metropolitanas a partir	

de datos desagregados por subsector económico .....	226
Corrección de valores y compatibilidad de la clasificación de actividades del SCIAN entre Censos Económicos y el PIB de Cuentas Nacionales.....	229
Estimación del PIB de las ZM en subsectores agropecuarios, servicios inmobiliarios, educativos, de salud y en actividades de gobierno.....	231
Agrupación de subsectores por división de actividad económica.....	234

## ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro AE-1 Zonas metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 1998.....	237
AE-2 Zonas metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2003.....	240
AE-3 Zonas metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2008.....	243
AE-4 Zonas metropolitanas de México, Población Ocupada Total, 2000 y 2010.....	246
AE-5 Zonas metropolitanas de México, Acervos de Activos Fijos, 2008.....	248
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	251
INDICE DE CUADROS.....	261



# PRÓLOGO

---

## LA PREEMINENCIA DE LA ECONOMÍA URBANA

Visto por el nivel de actividad económica, el mundo no es plano ni homogéneo, las ciudades se alzan como espacios reducidos de la superficie terrestre donde se concentra la población y la generación de riqueza<sup>1</sup>. En el capitalismo contemporáneo –caracterizado por una globalización de los procesos de producción y consumo– la mayoría de las comunicaciones, el comercio y el intercambio de conocimientos se da entre las urbes. Para expresar gráficamente éste fenómeno se ha señalado que el mundo más que plano o redondo es en realidad *puntiagudo* (Florida, 2005).

Según datos del Banco Mundial, por primera vez en el año 2007 la población urbana mundial fue mayoritaria<sup>2</sup>. Pero existen importantes diferencias regionales y por nivel de desarrollo. En 2011, los países de la OCDE tenían en promedio un grado de urbanización (GU)<sup>3</sup> de 80.5%, mientras que las naciones clasificadas como de ingreso medio tenían un GU promedio de 46%; en el extremo, los países de bajo nivel de ingreso –según la clasificación del Banco Mundial– apenas alcanzaban 28% en su GU. Lo anterior es una muestra de la existencia de una relación positiva, aunque lejos de ser lineal, entre el nivel de urbanización y el desarrollo económico de los países o regiones, que ha sido ampliamente estudiada y debatida (Polèse, 2005)<sup>4</sup>. Una conclusión fundamental es que

---

<sup>1</sup> A lo largo del texto se utilizan indistintamente los términos: ciudades, urbes, metrópolis o zonas urbanas, siendo que en sentido estricto se trata de conceptos claramente diferentes. En el cuerpo de la investigación se presenta una descripción puntual de lo que se asume aquí como zona metropolitana. Es una convicción que la economía urbana de México se entiende mejor al ser estudiada por zonas metropolitanas, no por municipios ni por las ciudades centrales solamente, pues la población que en ellas habita conforma un conjunto social y participa de mercados integrados, independientemente de las fronteras municipales.

<sup>2</sup> La población que habita en las ciudades (con la definición que en cada país se tenga de ellas) superó desde el 2007 al 50% de la población total mundial, según el Banco Mundial: [www.datos.bancomundial.org](http://www.datos.bancomundial.org)

<sup>3</sup> Proporción que representa la población urbana en la población total de un país.

<sup>4</sup> Polèse encuentra una relación casi lineal entre el logaritmo natural del PIB per cápita y el logaritmo de la tasa de urbanización de países en 1997, con una R cuadrada muy alta de 0.82. Pero cuando lo hace con

existe un vínculo entre el desarrollo económico y la urbanización que no es unidireccional, en el sentido de que no es posible considerar que un proceso determine a otro, pero ambos tienen un "vínculo de carácter necesario y recíproco", pues se fomentan entre sí (Unikel, Garza y Ruiz, 1976:14).

México es un país predominantemente urbano, en el 2010 la población que habita en las ciudades<sup>5</sup> rebasó el 70% de la población total y en las 61 principales zonas metropolitanas se produjo el 77% de la riqueza nacional no petrolera en 2008. Por eso, el estudio de la distribución espacial de las actividades económicas en el territorio nacional, es fundamentalmente el de la macroeconomía de las zonas metropolitanas de México.

#### IMPORTANCIA: DESIGUALDADES ECONÓMICAS METROPOLITANAS

Las ciudades y regiones que conforman un mismo país no tienen un desempeño económico homogéneo, pues difieren en su productividad y en su estructura sectorial, y se adaptan a los cambios nacionales de forma distinta: algunas ganando participación en los sectores económicos más dinámicos, mientras que otras pierden empleos y disminuyen su importancia en términos de población (Unikel, Garza y Ruiz, 1976; Richardson, 1986; Polèse, 1998). México tiene enormes inequidades económicas territoriales. Nuevo León, por ejemplo, tiene un PIB per cápita cercano al de países como Portugal o España, mientras que el nivel de Oaxaca y Chiapas es similar al de los países africanos menos desarrollados.

En la presente investigación doctoral se muestra que uno de los problemas más graves que enfrenta México es la desigualdad en el nivel de desarrollo entre las zonas metropolitanas: algunas más dinámicas que albergan sectores económicos altamente productivos como servicios a la producción, comunicaciones e industria pesada, mientras que otras se quedan rezagadas con una alta preeminencia de actividades de servicios sociales y comercio. Pero también, se destaca que unas ciudades tienen un acervo de

---

valores absolutos encuentra una relación en forma de L, donde si bien hay naciones con alta urbanización y nivel de ingreso, hay también otras muchas que tienen alta urbanización y bajo o medio nivel de producto per cápita, lo que caracteriza especialmente a Latinoamérica (Polèse, 2005:1440).

<sup>5</sup> Considerando a las localidades, municipios o la suma de municipios que forman una zona metropolitana y que en conjunto tienen una población superior a los 15 mil habitantes.

infraestructura, en términos per cápita, de menos de la mitad que otras, lo cual genera una clara insuficiencia de recursos para ofrecer servicios urbanos a la población y para respaldar a las actividades productivas locales.

Las desigualdades económicas espaciales, pueden obstaculizar el crecimiento sostenido y equilibrado de un país (Richardson,1986). Identificando las potencialidades de cada zona metropolitana de México y las limitantes que padece, idealmente, se podría avanzar en la planeación y la instrumentación de políticas públicas que propicien un desarrollo territorialmente más equilibrado, mejorando con ello el nivel de vida de la población.

#### OBJETIVOS: LA MACROECONOMÍA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

El objetivo general de la presente investigación doctoral es estudiar las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México y sus factores determinantes, bajo el planteamiento teórico que concibe a las ciudades como fuerzas productivas porque transfieren valor y mejoran la rentabilidad de las actividades económicas que se localizan en ellas. El punto de partida es un análisis comparativo de la concentración y de la estructura productiva, así como de su dinámica de crecimiento, de la productividad laboral y del acervo de infraestructura que cada metrópoli tiene, a fin de construir las variables que permiten probar empíricamente el efecto económico de cada factor, mediante el instrumental analítico de la función de producción.

Dos preguntas básicas guían la investigación, la primera es: ¿en qué medida las zonas metropolitanas de México son desiguales en sus principales variables macroeconómicas?, y la segunda: ¿cómo se explican las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas, considerando la dotación de los factores productivos localizados en cada una de ellas?

Para poder abordar estas preguntas ha sido necesario construir y analizar los datos por zona metropolitana del valor del Producto Interno Bruto, estructura productiva sectorial, dinámica económica, productividad laboral y cuantificar el acervo de los factores

productivos que cada una tiene, incluyendo el acervo de capital privado, la fuerza laboral y el acervo de capital en infraestructura.

Considerando lo anterior, la investigación fue proyectada siguiendo un conjunto de preguntas específicas, unas de índole estrictamente empírico descriptivo y otras que buscan relaciones de causalidad: ¿cuál es el aporte a la economía nacional de cada zona metropolitana y qué diferencias existen según las grandes divisiones económicas?, ¿cómo está concentrada la generación de producción entre las metrópolis mexicanas y qué cambios ha experimentado entre el periodo de 1998 y 2008?, ¿en qué medida los cambios económicos estructurales que ha experimentado el país entre 1998 y 2008 son causados por los ajustes que ocurren entre las zonas metropolitanas?, ¿cuáles son las diferencias en la productividad laboral entre las metrópolis de México?, ¿en qué sectores económicos se especializa cada metrópoli?, ¿cuál es la relación entre el tamaño de población metropolitana con la diversificación económica y con la productividad laboral?, ¿en qué sectores económicos se especializan las zonas metropolitanas más productivas?, ¿cuál es la distribución del capital privado entre las zonas metropolitanas y cuál es su impacto productivo?, ¿cuánto aporta cada metrópoli en la población ocupada nacional?, ¿de cuánto es el acervo de infraestructura de cada zona metropolitana y qué relación tiene ese monto con la generación de producción y con la productividad laboral?, ¿cuál es el impacto en la producción y en la productividad laboral metropolitanas de las variaciones en la dotación de cada factor productivo, visto en un análisis del conjunto?

El objetivo del capítulo primero es discutir la pertinencia del concepto de ciudad como fuerza productiva para explicar las razones económicas que llevan a la aglomeración de las actividades y de la población en las ciudades. Dando especial énfasis a las investigaciones que asumen el papel productivo preponderante del acervo de infraestructura. Se busca mostrar que más allá de las diferencias, existe un vínculo teórico entre la teoría económica espacial y la economía política urbana, bajo el común denominador del reconocimiento del acervo de infraestructura como un factor de la producción, unos asumiendo que es la base de las economías de aglomeración y otros que es la base del concepto de ciudad como fuerza productiva.

El objetivo del capítulo segundo es identificar el aporte económico de las metrópolis mexicanas en el marco de la existencia de un vínculo entre el desarrollo económico y el

crecimiento poblacional, haciendo un recuento de las etapas del proceso de urbanización en México, con énfasis en la década de 1998 a 2008. Para ello, se analizan la participación que tiene cada una de las zonas metropolitanas en la población nacional y en el Producto Interno Bruto (PIB), además se presenta un estudio de la jerarquía urbana y de la dinámica de crecimiento. Para ello se ha requerido de una rigurosa estimación del PIB de cada una de las zonas metropolitanas en estudio, cuya metodología en extenso es presentada en el anexo metodológico.

En el capítulo tercero se analiza la relación entre especialización económica y productividad metropolitana, en el marco de la existencia de cambios económicos estructurales en México que tienen un efecto espacial diferenciado. Para lo cual se realiza un comparativo de las características macroeconómicas de las zonas metropolitanas de México, para el periodo de 1998 a 2008, incluyendo la participación nacional en el PIB por sectores, la especialización, diversificación y productividad, lo cual ha permitido realizar una clasificación económica observando cuáles metrópolis ganan y cuáles pierden en cada sector.

En el capítulo cuarto se responde a la pregunta: ¿cuál es el valor de la infraestructura de las zonas metropolitanas de México? o para ser más preciso, por la metodología empleada, la pregunta es: ¿cuáles son las diferencias en el acervo de infraestructura entre las 61 ZM que se analizan? Cuantificar éste acervo de capital ha implicado una tarea enorme, por el cúmulo de información que se ha tenido que acopiar y procesar. Como referente se utilizó el trabajo de investigación, coordinado por Gustavo Garza, para la estimación del valor de las Condiciones Generales para la Producción de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el cual, por cierto ha requerido de 24 meses para su realización en colectivo y de tres libros para presentar los resultados obtenidos (Garza, 2013; Garza, 2014a y Garza, 2014b).

El objetivo del capítulo quinto es comprobar la relación determinante y preponderante del acervo de infraestructura que acumula cada zona metropolitana de México con su capacidad productiva total y productividad laboral. La pregunta que guía el capítulo es: ¿en qué medida las diferencias en la dotación del acervo de infraestructura de las zonas metropolitanas de México explican las diferencias en la capacidad de generar valor agregado de las ciudades? Para contestarla, se realizan pruebas empíricas de

relaciones entre variables, incluyendo la estimación de funciones de producción urbanas de corte transversal, con las cuales se cuantifica el aporte de cada factor en la capacidad productiva de las zonas metropolitanas de México, lo cual ha permitido jerarquizar los factores en su aporte a la productividad de las ZM mediante análisis de elasticidades.

En el anexo metodológico se presenta con detalle el procedimiento elegido en la investigación para la construcción de la base de datos de la macroeconomía de las zonas metropolitanas de México.

Una contribución principal de la presente investigación es el estudio empírico, escrupuloso en el manejo de la información, sobre la macroeconomía de las 61 zonas metropolitanas más importantes de México, para la década de 1998 a 2008<sup>6</sup>. Es un análisis que compara la participación económica de cada una de las metrópolis; así como su dinámica y su estructura sectorial; analizando los vínculos entre éstas variables con el tamaño poblacional, el nivel de productividad y la dotación de infraestructura.

Esta investigación se nutre ampliamente de los trabajos publicados más recientemente por el profesor Gustavo Garza (2008, 2013, 2014 y 2015), donde analiza la economía de la Ciudad de México y propone una teoría integral espacio-sectorial del desarrollo económico, centrada en las condiciones generales de la producción. Se pretende que ésta sea una contribución dentro de un enfoque metodológico común, aunque se incluyen diversas investigaciones sobre la economía urbana y sobre el impacto económico de la infraestructura, aún desde posturas teóricas distintas, y se hace un análisis específico derivado de tener como objeto de estudio al conjunto de las principales zonas metropolitanas de México. Una convicción que ha guiado la elaboración de ésta tesis es que el conocimiento se construye siempre a partir de reconocer los avances previos y preferentemente en equipos o en escuelas de pensamiento, por muy incipientes que éstas puedan ser.

---

<sup>6</sup> Gustavo Garza y Salvador Rivera (1994) elaboraron un estudio de la dinámica macroeconómica de las ciudades en México, siendo esta investigación una de las que más se acerca al objeto de estudio de la presente tesis doctoral, compartiendo con este trabajo, la pretensión de analizar desde una visión de conjunto a la economía de las ciudades en México, mediante un análisis comparativo.

## METODOLOGÍA: LA CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA

La hipótesis central de la investigación es que las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México se explican por la existencia de una distribución inequitativa de los factores productivos, especialmente de uno que tradicionalmente no es considerado como tal, que es el acervo de infraestructura acumulado en las metrópolis, que le otorga al espacio urbano un carácter de fuerza productiva, más que de contenedor neutro, pues le agrega valor a las actividades económicas localizadas en ellas. En éste sentido, la ciudad es una fuerza productiva que valoriza al capital privado al mejorar su rentabilidad por el enorme conjunto de infraestructura urbana que la conforma.

En términos de resultados de la principal prueba empírica que se propone realizar, es que la elasticidad de producción del acervo de capital en infraestructura es positiva y estadísticamente significativa, y superior a la que se obtiene del capital privado, al incorporar ambos factores, junto a la fuerza de trabajo, en una función de producción metropolitana.

Se realiza un análisis del *lado de la oferta* para el estudio de los determinantes de las desigualdades económicas metropolitanas en México. Este enfoque fue utilizado también por Unikel, Garza y Ruiz (1976) en *El desarrollo urbano de México*:

Las diferencias regionales de ingreso se explican por la desigual distribución espacial de los factores productivos –junto con los recursos naturales–, así como por las participaciones de ingreso diferente de los factores localizados en las diversas ramas de la actividad económica (p. 248).

El enfoque teórico utilizado en la presente investigación es ecléctico, en el sentido de que no se adhiere estrictamente a una sola escuela de pensamiento, aunque asume como base a la economía política urbana y especialmente a los planteamientos que consideran a la ciudad como una fuerza productiva, dado que se consideran que el capital que conforma la infraestructura de las ciudades es una condición general de la producción que forma parte necesaria de todo proceso productivo pero es externo a las empresas, y su concentración en las ciudades explica por qué hay un mayor retorno sobre el capital y una mayor productividad laboral urbana (Lojkine, 1979; Topalov, 1979; Garza, 1985, 2008, 2013, 2014 y 2015).

Sin embargo, también se emplean los aportes provenientes del enfoque de la teoría económica espacial y de la llamada *nueva geografía económica* en el uso de funciones de producción para el análisis de las economías urbanas, a partir de la dotación de los factores productivos que cada una tenga. Destacadamente, se utiliza la metodología de los trabajos que proponen funciones de producción para explicar las economías de aglomeración por el acervo de infraestructura urbana (Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006).

En este marco, se considera que el desarrollo económico de las zonas metropolitanas de México se puede analizar utilizando como herramienta analítica la función de producción urbana, pues las diferencias en la dotación de factores de producción, incluyendo el acervo de infraestructura que se acumula en cada ciudad, determina la productividad y el crecimiento económico diferenciado. Se considera necesario profundizar mucho más en esta línea de investigación y realizar un análisis empírico lo más riguroso que permitan las fuentes de información para el caso de las metrópolis de México, pues incorpora un factor estrictamente territorial y urbano a los determinantes del desarrollo económico.

El enfoque metodológico es eminentemente cuantitativo, al considerar que toda característica de un objeto de estudio real es susceptible de ser medida y comparada (aún las llamadas variables cualitativas, pueden ordenarse y compararse); y de ese análisis comparativo se puede obtener conocimiento de las características del objeto de estudio. Para la presente investigación, tanto la discusión teórica como un análisis empírico riguroso representan el camino metodológico que permite encontrar auténticas relaciones de causalidad (Boudon y Lazarsfeld, 1973).

Asumiendo el método de investigación positivista, a lo largo del texto se insiste en hacer explícita la metodología utilizada para la recolección de los datos de información económica de las metrópolis de México, adicionalmente, se presenta un anexo metodológico, un anexo estadístico y un amplio número de notas de pie de página con información detallada sobre los métodos y las fuentes; el objetivo es que todo el proceso pueda ser replicado<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> La información que se incluye en el anexo estadístico es: PIB total y por grandes divisiones, población total, población ocupada, productividad, capital fijo privado, coeficientes de localización y de especialización y el acervo de infraestructura para 6 rubros distintos.

Es un estudio interurbano, es decir, se analiza a las zonas metropolitanas como un sistema de espacios territoriales relacionados, comparables entre sí en un mismo periodo de tiempo, que pueden ser clasificados y ordenados por las características económicas y sociodemográficas que les son propias. Se toma como referencia comparativa a la economía nacional a fin de verificar los efectos diferenciados entre las distintas urbes de México, identificando las ciudades que ganan importancia económica en términos del PIB total y las que pierden, según su especialización económica, considerando la existencia de un cambio en el modelo de desarrollo en México durante el periodo de estudio<sup>8</sup>.

Para el análisis de los determinantes del desarrollo económico de las metrópolis de México se ha requerido estimar en valores monetarios al capital invertido en infraestructura, con la finalidad de hacerlo comparable con el capital privado y evaluar su aporte productivo.

Para los objetivos de la presente investigación, se utiliza un concepto amplio de zona metropolitana a fin de incorporar a las urbes mexicanas de mayor importancia en términos económicos y poblacionales, independientemente de que algunas de ellas se localicen en un sólo municipio y otras se formen por la conurbación de varios. Por ello, se utiliza la delimitación propuesta por Gustavo Garza (2003 y 2010), pues demuestra en su estudio sobre la urbanización de México que es adecuado el rango de 200 mil habitantes o más para considerar a una ciudad como zona metropolitana, dado que a ese tamaño de población le corresponde una estructura económica claramente enfocada al sector servicios y a la industria, así como una alta capacidad de influencia en su entorno inmediato. Es necesario destacar que se incluyen unidades político administrativas completas (delegaciones en el Distrito Federal y municipios en las entidades federativas) que son contiguas y que comparten características urbanas. Por lo cual, se trata de un área que

---

<sup>8</sup> Es conveniente advertir que en el marco de la discusión sobre el proceso de urbanización en América Latina se han presentado otras ventajas urbanas que no son tratadas en la presente investigación, identificadas bajo enfoques sociológicos y políticos, de las cuales Kaplan (1972) hace un útil resumen:

*Las ciudades pueden constituir en sí mismas la expresión y el resultado de un desarrollo auto sostenido, actuar como agente y como mecanismo de cambio socioeconómico y de modernización, crear o ampliar alternativas ocupacionales, institucionalizar cambios de actitudes, incorporar las normas y los valores de una sociedad industrial, generar nuevas pautas de comportamiento político y alterar en sentido democratizante el equilibrio de fuerzas y el sistema de poder. A esta acción intrínseca la ciudad puede agregar una función de integración, actuando como disolvente del aislamiento de las áreas rurales, como mecanismo de cambio y de incorporación de aquéllas al sistema nacional.*

desborda al tejido urbano, ya que dentro de sus límites pueden incluir también algunas áreas rurales que forman parte de un municipio parcialmente conurbado.

Este mismo criterio ha sido utilizado como práctica común para el análisis económico de las ciudades en México, por ejemplo, Unikel, Garza y Ruiz (1976), si bien identificaron 12 zonas metropolitanas integradas por más de un municipio, en el capítulo de estructura y dinámica económica trabajaron con las 37 principales metrópolis que existían al momento del estudio, incluyendo a aquellas asentadas en un sólo municipio, pero que por su importancia económica fueron incorporadas<sup>9</sup>. Considerando lo anterior, la presente investigación abarca a las 61 principales metrópolis de México, conformadas en conjunto por 233 municipios<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Más recientemente, Jaime Sobrino (2010), en su estudio de los ciclos económicos y competitividad de las ciudades, incluye a las 70 ciudades que contaban con más de 100 mil habitantes en el año 2000, tanto las localizadas en un municipio como las que se forman por la conurbación de varios.

<sup>10</sup> En el anexo metodológico se presenta con detalle la información de los municipios que integran cada zona metropolitana y su población, según el Censo de Población y Vivienda del 2010.

# I. IMPACTO ECONÓMICO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CONCEPTO DE CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA

---

## INTRODUCCIÓN

Lejos de ser un espacio contenedor neutro, las ciudades son una fuerza productiva que agrega valor a las actividades económicas que se localizan en ellas. Las metrópolis son tan productivas como la combinación y las características de los factores productivos que albergan (Unikel, Garza y Ruiz, 1976: 248), entre los cuales, además del capital privado y el trabajo, debe considerarse a la infraestructura y los servicios públicos urbanos disponibles, ya que una ciudad con mejor infraestructura urbana, *ceteris paribus*, producirá más que otra con menor dotación, de ésta forma este acervo de capital es un factor de producción no pagado directamente por las firmas individuales pero del cual aprovechan sus rendimientos. Éste planteamiento general ha sido presentado en la economía política urbana, conceptualizando al acervo de infraestructura como las condiciones generales de la producción (Lojkine, 1979; Topalov, 1979; Garza, 1985, 2008, 2013, 2014 y 2015) y desde la economía neoclásica, como una propuesta que asume al acervo de infraestructura urbana como sustento del concepto de economías de aglomeración (Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006).

En el presente capítulo se busca demostrar que el concepto de ciudad como fuerza productiva es válido y tiene utilidad teórica y empírica para entender las causas de las desigualdades económicas urbanas. El argumento central es que el acervo de infraestructura, aún desde enfoques teóricos distintos e independientemente de la forma en que se exprese, es posible considerarlo como un factor de producción que determina mayoritariamente la capacidad productiva de las ciudades. Se propone identificar las coincidencias y las divergencias entre la economía neoclásica espacial y la economía

política urbana en relación a éste tema, con la justificación de que al hacerlo así se incrementa la capacidad de interpretación de los resultados del análisis empírico que se realizará en la presente investigación, pues se considera que sin perder la profundidad del enfoque histórico-estructural, es posible realizar un análisis de corto plazo con el instrumental analítico de las funciones de producción que provienen originalmente de la teoría económica neoclásica.

#### ACERVO DE INFRAESTRUCTURA COMO FUNDAMENTO DE LAS ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN

Desde el enfoque de la teoría económica neoclásica, especialmente en la llamada nueva geografía económica, se ha propuesto el concepto de economías de aglomeración para explicar las ganancias en productividad que tienen las empresas por su localización agrupada en una ciudad. Éste corriente es predominante en la economía espacial, ya que miles de artículos se han publicado utilizando sus planteamientos. Algunos avances teóricos que buscan darle sustento microeconómico o explicar el origen de las economías de aglomeración se han acercado al concepto de ciudad como fuerza productiva que, como se verá más adelante, ha sido propuesto por autores que utilizan categorías histórico-estructurales para el análisis de la economía urbana, a quienes se les agrupa en la corriente de la economía política urbana.

#### *El concepto de economías de aglomeración*

Las economías de aglomeración son las ganancias de productividad por la disminución de costos de producción que son generadas por el agrupamiento geográfico de empresas y gente (Polése, 2005: 1432). Para Puga, uno de los más destacados autores en el tema, “*son la respuesta a las más fundamentales preguntas de la economía urbana, al grado que sin ellas no podríamos entender la existencia de las ciudades*” (2010:1).

Las economías de aglomeración han sido clasificadas en: 1) economías internas de escala, que se originan por el mayor tamaño de producción que permiten las ciudades; 2) las economías de localización, que son externas a la empresa pero internas a la industria, donde una empresa tiene menores costos por estar instalada en una área urbana donde se agrupan empresas del mismo sector y, 3) las economías de urbanización, economías que son externas a la empresa y a la industria, pero que ocurren por la concentración en un área urbana (Fujita y Thisse, 2002; Rosenthal, 2004; Polèse, 2005; Puga, 2010; Eberts y McMillen, 1999:1460). De la clasificación anterior, se desprende que las economías de aglomeración varían según el nivel de agregación del análisis, es decir, las economías de escala se observan a nivel de empresa; las economías de localización en el sector económico, mientras que las economías de urbanización son visibles solamente en el agregado de la ciudad completa (Sobrino, 2003).

Un avance mayor en la explicación de las economías de aglomeración, paradójicamente, se da regresando a los ejemplos originales que presentó Marshall desde 1890, como economías externas, en su libro clásico *Principios de Economía* (Marshall, 1963), de donde se deriva una nueva clasificación de las ventajas de aglomeración según su origen. Rosenthal (2004) presenta una síntesis de éstos factores *marshallianos* que explican las economías de aglomeración: 1) por compartir insumos que generan rendimientos productivos; 2) por el mercado laboral compartido, que “genera que las empresas tengan al tipo de trabajador que necesitan y que los trabajadores encuentren el trabajo que requieren según sus capacidades”; 3) por la mayor difusión del conocimiento, “originado por la proximidad y el mayor intercambio”; 4) por los efectos del mercado local por las ventajas de la concentración de demanda y, 5) por las economías de consumo, “las ciudades existen porque a la gente le gustan las luces brillantes” (Rosenthal, 2004: 2123)<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Polèse también hace un recuento de las fuentes de las economías de aglomeración: 1) por las economías de escala dadas por un mayor tamaño de mercado; 2) por existir más bajos costos de infraestructura (porque beneficia a un mayor número de usuarios); 3) por más bajos costos de transacción y de información (dado que el rango de interacción es mayor y supone mayor contactos cara a cara); 4) por la existencia de más flexibles y rápidas relaciones de proveeduría de insumos; 5) Por existir más bajos costos de entrenamiento y reclutamiento, dado el más grande y diversificado mercado laboral (Polèse, 2005: 1432).

El concepto de economías de aglomeración ha sido desarrollado en sus *microfundamentos* <sup>12</sup>. Duranton y Puga se ostentan de ello: “al estudiar los microfundamentos de las economías de aglomeración, nosotros miramos dentro de la caja negra que justifica la existencia de ciudades” (Duranton y Puga, 2004: 2065). Sin embargo, éstos autores vuelven a los mismos tres ejemplos que ofreció Marshall en 1890, que los llaman en inglés: *sharing*, *matching* y *learning* (compartiendo, contactando y aprendiendo), sólo que con un desarrollo matemático en funciones de producción y funciones de costos.

Las primeras ventajas productivas llamadas *sharing* es porque las empresas localizadas en una ciudad pueden compartir entre ellas “facilidades” e insumos que son indivisibles para la producción en lo individual o bien que les reducen los costos de producción al adquirir en conjunto. La categoría de economías de aglomeración por *matching* se explican porque las ciudades incrementan la probabilidad de encontrarse con quienes pueden resolver un problema, como por ejemplo las mayores posibilidades de encontrar el personal idóneo en un mercado laboral de mayor tamaño. Finalmente, la categoría de economías por *learning* corresponde a la mayor facilidad que existe en las ciudades para la creación y difusión de conocimiento dada la cercanía entre empresas y personas especializadas en ciertas ramas de la producción (Duranton y Puga, 2004: 2067).

Por su parte, Glaeser y De Mare, presentan un punto de vista diferente sobre los microfundamentos de las ventajas de las ciudades. Partiendo de asumir la existencia de libre movilidad de factores de producción (que no lo mencionan pero es un supuesto indispensable para su planteamiento), concluyen con una explicación simple de las diferencias de productividad entre ciudades: los trabajadores más capacitados y, por lo tanto, los más productivos, prefieren las mayores aglomeraciones urbanas, por las comodidades que les ofrecen, y es por eso, que las ciudades más grandes son también más productivas (Glaeser y De Mare, 2001) <sup>13</sup>. Pero el principal problema con este enfoque es

---

<sup>12</sup> El concepto de *microfundamento* proviene de un debate en la macroeconomía, cuando algunos autores de la escuela neoclásica criticaban a la corriente keynesiana de que sus planteamientos no tenían sustento en la microeconómico, es decir en el comportamiento de consumidores, factores productivos o de las empresas.

<sup>13</sup> Combes et al. (2010) realizan una estimación de las economías de aglomeración para 306 ciudades de Francia, utilizando una función de producción expresada en forma de equilibrio de productividad marginal del trabajo igual a salario. Su conclusión, coincide con Glaeser (2010), es que los mejores trabajadores están situados en las áreas urbanas más productivas, porque así deciden éstos trabajadores su localización. En la búsqueda de encontrar un mejor empleo, se genera en las ciudades un mayor enlace entre quienes tienen la capacidad y entre las empresas más productivas. Para estos autores, esta asignación de trabajadores por

que no explica cómo se forman las cualidades que tienen esas personas más productivas ni explica de dónde provienen las *urban amenities* que son preferidas por ellos. El enfoque de ciudad como fuerza productiva, que más adelante se revisará, permite entender mejor las diferencias en las habilidades productivas de la población que habita una ciudad al sumir que el determinante es la infraestructura urbana, los servicios educativos en conjunto, con sus escuelas y universidades, en su cobertura y calidad.

De la revisión realizada se puede destacar que varios autores coinciden con una definición de economías de aglomeración cuya fuente es que las empresas localizadas en una ciudad comparten *insumos*, lo cual les disminuye los costos de producción. Una conclusión, fundamental para el presente trabajo de investigación es que el acervo de infraestructura urbana es el *insumo* más relevante que comparten las empresas localizadas en una ciudad y que explica las ventajas económicas urbanas. De ésta forma, la mayor productividad de las ciudades ocurre por la disminución de costos al compartir una *facility urbana*, como algunos autores les llaman a los servicios urbanos, pero que puede ser asumida como una referencia general a la infraestructura urbana:

Existe un *trade-off* entre la ganancia de compartir los costos fijos de una *facility* entre un gran número de consumidores y los costos de incrementar la sobre población en el área en torno a la *facility*. Nosotros podríamos pensar a la ciudad como el equilibrio que resulta de este trade off. En este contexto, las ciudades podrían no ser más que unos clubs organizados para compartir un bien común o una *facility*. (Duranton y Puga, 2004:2068)<sup>14</sup>

En el siguiente apartado, en el sentido aquí propuesto, se discutirán algunos trabajos que asumen a la infraestructura urbana como determinante de las economías de aglomeración, lo cual coincide con el planteamiento de ciudad como fuerza productiva que se discutirá más adelante.

### *Economías de aglomeración por el acervo de infraestructura urbana*

Aún dentro de la misma economía neoclásica, algunos autores han avanzado en considerar al acervo de infraestructura como la base de las economías de aglomeración, incluso

---

capacidad es más importante para determinar la productividad de las ciudades que la cantidad misma de fuerza de trabajo (Combes et al., 2010:57).

<sup>14</sup> Las citas de textos escritos en inglés han sido traducidas libremente al español, en algunos casos se dejan sin traducir palabras en inglés por corresponder a conceptos de uso común en los estudios económicos y urbanos.

concluyendo que es el factor determinante del crecimiento de las grandes aglomeraciones urbanas modernas en el mundo. Para Haynes (2006), “la infraestructura es el pegamento que mantiene unidas a las regiones y ciudades” y presenta una división por tipo de infraestructura en *hard* y *soft*, que en esencia se trata en el primer caso de las autopistas, puertos, energía, telecomunicaciones, etcétera, mientras que en la infraestructura del tipo *soft* incluye fundamentalmente a los servicios de educación, investigación y desarrollo, salud y cultura.

La infraestructura tiene una localización mayormente concentrada en los espacios urbanos, por lo que las diferencias en su dotación explican en una alta proporción a las desigualdades productivas entre las ciudades. Esta propuesta de Haynes, enmarcada en la economía neoclásica urbana, coincide con la propuesta de ciudad como fuerza productiva, al asumir que “la infraestructura es la llave del desarrollo económico” porque el capital público estimula las inversiones del capital privado: infraestructura física (*hard*) disminuyen los costos de producción y facilitan el acceso a mercados, mientras que la infraestructura *soft* incrementa la calidad de la fuerza de trabajo que es “la llave de la economía del conocimiento” (Haynes et. al, 2006: 21-29).

Sustentando el mismo vínculo de acervo de infraestructura y fuerza productiva de las ciudades, destaca notablemente el trabajo de Eberts y McMillen (1999), quienes definen a la infraestructura como "un insumo compartible que afecta directamente la operación eficiente de las ciudades" (1457). Desde ésta postura teórica las economías de aglomeración son resultado de que las empresas en una misma área comparten como factor de producción a la infraestructura, la cual afecta la eficiencia productiva de las ciudades por cuatro vías: a) siendo un factor de producción no pagado; b) incrementando la productividad de los otros factores; c) atrayendo insumos y capital de otras partes y, d) estimulando la demanda efectiva durante el proceso de construcción (Eberts y McMillen, 1999:1487)<sup>15</sup>.

La infraestructura urbana provee la base material para toda actividad económica y en segundo lugar, genera desbordamientos (*spillovers*) o beneficios económicos adicionales

---

<sup>15</sup> Las economías de urbanización se han definido como la mayor productividad que obtienen las empresas por su localización en una ciudad, independientemente del sector al que éstas pertenezcan. La economía neoclásica poco ha avanzado en la explicación de estas ventajas urbanas, pues esta categoría ha sido tratada como residual. La típica explicación es simplemente que "*las economías de urbanización ocurren por las mismas razones que las otras economías de aglomeración pero los beneficios no son solo para un tipo de industria*" (Eberts y McMillen, 1999: 1463).

a los de su propia inversión. Estos "desbordamientos", pueden deberse a tres razones: primera, que algunos componentes de la infraestructura, como las autopistas y los canales de distribución de agua potable, son servicios no excluyentes, es decir, que generan un beneficio para toda la población en su conjunto, no para algunos en particular que pudieran pagar por el servicio (Eberts,1990). En segundo lugar, es que algunos tipos de infraestructura reducen las externalidades negativas, por las cuales difícilmente las empresas privadas están dispuestas a pagar pero afectan a toda la población, por ejemplo el drenaje y tratamiento de aguas. En tercer lugar, ciertos componente, como generación de energía, puertos y comunicaciones, tienen altas economías de escala, por lo que es necesario la realización de grandes obras que benefician a muchos usuarios, en lugar de tener un cúmulo de pequeños proyectos privados con una menor rentabilidad (Eberts, 1990:16).

Diversos autores han utilizado las funciones de producción para medir las economías de aglomeración, agregando un vector de características urbanas, donde destaca tamaño de ciudad, como uno de los factores que se agregan al coeficiente tecnológico (Rosenthal,2004),<sup>16</sup> Eberts y McMillen presentan su propia versión de función de producción para zonas metropolitanas. Destaca que en el vector de características urbanas, donde incluyen tamaño de ciudad y especialización productiva, adicionan el acervo infraestructura como un factor de producción.

En otro trabajo, Duffy-Deno y Eberts (1989) utilizan ecuaciones simultáneas para probar dos efectos diferentes del acervo de infraestructura en la producción de las ciudades: un efecto directo, resultado de la construcción de infraestructura que incrementa el *stock* de capital público y que lleva a un aumento directo del empleo y del salario en la industria de la construcción, con sus efectos multiplicadores en otros sectores de la economía y, un segundo efecto, que es ya la utilización de la infraestructura urbana que mejora las condiciones de producción.

Aún son escasos los estudios que analizan al acervo de capital en infraestructura como factor de producción para el ámbito espacial de las ciudades, sin embargo, para Eberts y McMillen (1999) es precisamente ahí donde se entiende mejor el impacto de la

---

<sup>16</sup> Rosenthal (2004), presenta con detalle una discusión sobre las distintas funciones de producción que se han utilizado para medir las economías de aglomeración y propone la propia, con las características descritas.

infraestructura, pues explica a las economías de aglomeración: "*la infraestructura, como la aglomeración son construcciones espaciales, que operan en mayor medida en el nivel de ciudades que a nivel de estados o nacional*" (Eberts y McMillen, 1999: 1459).

El argumento central de esta postura es que el acervo de capital público invertido en la infraestructura urbana incrementa la tasa de ganancia del capital privado:

Las empresas no pagan directamente por el insumo público que representa la infraestructura, ellas inicialmente obtienen una ganancia o renta acorde a la productividad marginal del insumo público (Eberts y McMillen, 1999: 1487).

Ésta es una relevante coincidencia entre la teoría económica urbana y el enfoque de la economía política urbana que más adelante se presentará, pues ambos asumen al acervo de infraestructura como un factor de producción, pero especialmente, se coincide en que esto hace a las ciudades verdaderas fuerzas productivas que al transmitir valor a las actividades productivas mejoran la tasa de ganancia de los capitales privados.

Al mejorar la rentabilidad, un mayor acervo de infraestructura genera concentración de población y de capital privado, lo cual provoca otros efectos económicos indirectos de aglomeración ampliamente analizados por la teoría económica urbana, como la existencia de un mercado laboral más diversificado, el mayor aprovechamiento de economías de escala por el tamaño de los mercados urbanos y la difusión más rápida de los avances tecnológicos por la cercanía de empresas y trabajadores de diversos sectores productivos.

#### ACERVO DE INFRAESTRUCTURA COMO FACTOR DE PRODUCCIÓN

El tema del impacto económico de la infraestructura ha sido ampliamente debatido desde la economía neoclásica, especialmente a partir del “provocador” trabajo de Aschauer de 1989. Desafortunadamente, el debate muy poco se ha dado en el ámbito teórico, ni siquiera en cuanto a la definición conceptual de infraestructura, más bien se ha tratado de un cúmulo de ejercicios estadísticos que intentan medir la *elasticidad producto* de este tipo de capital mediante el uso de funciones de producción, presentadas de diversas formas.

El trabajo de Aschauer (1989) ha tenido una influencia determinante en el estudio de la relación entre infraestructura y productividad. Aunque el ámbito especial de análisis es nacional (Estados Unidos), para efectos de la presente tesis tiene una gran relevancia por que propone una función de producción donde el capital invertido en infraestructura se incorpora como un factor adicional al capital privado y la fuerza de trabajo, en lo que coincide el planteamiento hecho por Garza (2008 y 2013) desde la economía política urbana y que más adelante se analizará.

El propósito de Aschauer (1989) fue demostrar que el descenso en la productividad los Estados Unidos se explica por la sistemática caída en la inversión pública en infraestructura, para comprobarlo presenta una función de producción del sector privado, donde adicional a los factores de producción de trabajo y capital, agrega los servicios públicos generados por el acervo de capital público. La idea central es que el capital público tiene un impacto positivo en la producción pues incrementa la tasa de ganancia y estimula la inversión privada. El mayor hallazgo de Aschauer es que el capital acumulado en infraestructura principal (*core* le llama el autor) que incluye calles, autopistas, aeropuertos, electricidad, gas, transporte masivo, sistemas de agua y drenaje, tiene el mayor poder de explicación de los cambios en la productividad privada. A pesar de la simplificación de su concepto, es necesario destacar de éste planteamiento que el mecanismo en que beneficia la infraestructura a la capacidad productiva de países o regiones es incrementando la tasa de ganancia del capital privado:

El capital público complementa al capital privado, un incremento del acervo de capital público puede generar una estimulación de la acumulación de capital privado a través de un incremento de su rentabilidad (Aschauer, 1989: 32).

El estudio de Aschauer estimuló a otros a seguir la misma línea de investigación, especialmente porque se realizó en un momento donde las ideas keynesianas habían sido reemplazadas por las políticas económicas neoliberales, por lo que una propuesta que revaloriza la importancia de la infraestructura generó un fuerte interés, especialmente porque se enmarca en el debate de las teorías del desarrollo endógeno (Button, 1998:146).

### Resultados de algunas estimaciones del efecto económico del acervo de infraestructura

Autor	Nivel de agregación	Elasticidad-producto del capital público
Aschauer (1989)	Nacional	0.39
Holtz-Eakin (1988)	Nacional	0.39
Munnell (1990)	Nacional	0.34
Costa et al. (1987)	Estados	0.20
Eisner (1991)	Estados	0.17
Munnell (1990)	Estados	0.15
Mera (1973)	Regiones	0.20
Duffy-Deno y Eberts (1989)	Ciudades	0.08
Eberts and Fogarty (1987)	Ciudades	0.03

Cuadro tomado de (Button, 1998:152)

En un trabajo de meta-análisis de los estudios que asumen a la infraestructura como un factor de producción, Button (1998) presenta los resultados de diversos estudios en su estimación de elasticidad de producción del acervo de capital público. La conclusión relevante es que existe una comprobación de la importancia del capital público invertido en infraestructura para explicar el desarrollo económico, sin embargo, es necesario tener cuidado con los resultados del cuadro de Button (1998), pues provienen de planteamientos distintos, incluso difieren en la definición y cuantificación del acervo de capital público, por lo que no son estrictamente comparables.

Las investigaciones sobre el tema se siguieron generando después del inventario que hace Button. Un recuento más reciente y completo lo realizan Bom y Ligthart (2013) donde se analizan los resultados obtenidos en 68 trabajos, elaborados de 1983 a 2008, todos ellos utilizando funciones de producción para evaluar el impacto del capital público invertido en infraestructura en la producción. Cabe destacar que en los resultados existe una importante controversia, pues de los 68 trabajos, en 29 existen coeficientes de elasticidad negativos para infraestructura, en al menos una de sus funciones de producción propuestas, es decir, están concluyendo que un aumento en el acervo de capital público provoca una disminución en la producción del país o región de que se trate. Los autores no analizan en absoluto ésta controversia, ellos sencillamente realizan un análisis numérico, sin discutir los conceptos utilizados o la metodología de los estudios, las fuentes o los datos empleados. Su objetivo único es obtener un *coeficiente de elasticidad promedio* del capital público en

infraestructura en relación con la producción, para todos los estudios, todas las formas de medición y todas las técnicas econométricas empleadas en la estimación de las funciones de producción, cualesquiera que hayan sido<sup>17</sup>.

Considerando la alta concentración territorial del acervo de capital en infraestructura su impacto productivo debe ser mayor en las ciudades, sin embargo, en los trabajos analizados los coeficientes de elasticidad son menores que los obtenidos entre regiones y entre naciones. Las funciones de producción van a falsear el punto, por dos razones: una porque entre países las diferencias en el PIB son mayores y existen factores correlacionados y dos, porque algún tipo de infraestructura, aunque sirven a las ciudades, no se contabilizan para ellas, como por ejemplo las autopistas y las plantas hidroeléctricas. Pero también, fundamentalmente, es por la deficiencia metodológica en la estimación del valor del capital que representa la infraestructura urbana, el cual es un tema que será discutido en capítulos posteriores.

Siendo de utilidad comparar los resultados de diversos estudios econométricos, es necesario tener presente que van a diferir según el tipo de información con que se mide la infraestructura, por la formulación matemática de la ecuación de función de producción y por el resto de las variables que se incorporan como factores. A pesar de ello, las conclusiones de Bom y Ligthart (2013) del análisis de 68 trabajos académicos demuestran que la medición del impacto económico de la infraestructura es un debate actual y abierto, especialmente al considerar que los resultados varían dependiendo del nivel de agregación espacial que se utiliza, siendo en general mayores las elasticidades de producción de la infraestructura que se han encontrado para países, que en los estudios que consideran regiones o ciudades, siendo necesario profundizar en el tema.

---

<sup>17</sup> El resultado que presentan Bom y Ligthart (2013) es un coeficiente de elasticidad-producto de la infraestructura, obtenido por una *meta-regresión* para 30 años de estudios, siendo de 0.106 para el ámbito regional y de 0.083 para el nacional en el largo plazo. Lo que se traduce en que un aumento del 10 por ciento del capital social en infraestructura generaría en promedio un incremento del producto nacional o regional de entre el 1 y el 1.4 por ciento. Estos autores no consideran los coeficientes de elasticidad obtenidos para los otros factores de producción (capital y trabajo), su análisis se centra en los coeficientes de la infraestructura.

### *Implicaciones de incorporar a la infraestructura como un factor de producción*

Incorporar la infraestructura como un factor de producción tiene un conjunto de implicaciones teóricas que es necesario tener presente previo al análisis empírico que se realizará para el caso de las zonas metropolitanas de México. En primer lugar, se debe considerar que la infraestructura tiene un impacto directo en el corto plazo de la actividad económica privada. En términos de la teoría económica keynesiana, se trata de un impacto multiplicador que afecta positivamente muchos más sectores de los que directamente están involucrados en la construcción de la infraestructura, por lo que el impacto positivo a la demanda de insumos variados es superior a la suma de los recursos invertidos en infraestructura.

En el mediano y largo plazo, la infraestructura, financiada fundamentalmente por recursos públicos evita que los capitalistas privados tengan que desembolsar inversiones cuantiosas, pero si obtienen los beneficios, con lo cual mejoran su rentabilidad, este es un tema central, que más adelante será analizado, pues se trata del principal mecanismo en que opera el acervo de infraestructura en beneficio de la productividad, y explica la localización aglomerada de las actividades económicas en los espacios urbanos<sup>18</sup>. Adicionalmente, la infraestructura beneficia de forma directa a la población que habita en las ciudades, incrementando su calidad de vida y mejorando sus capacidades humanas por las mejoras en los servicios educativos y de salud que genera. El resultado de lo anterior es que en el largo plazo se produce un efecto positivo sobre la productividad laboral<sup>19</sup>.

Adicionalmente a los efectos directos de corto plazo sobre la demanda agregada y los efectos que se expresan en el largo plazo en la productividad y la rentabilidad de las empresas, la infraestructura genera una relocalización de recursos económicos, que pueden

---

<sup>18</sup> Garza (1985), analiza este proceso para el caso de la Ciudad de México, demostrando que dada la acumulación de capital social que se localiza en la ZMCM, la tasa de ganancia ahí es superior que el resto del país, lo cual explica la aglomeración de capital privado, que se localiza donde maximiza sus ganancias.

<sup>19</sup> Aschauer en 1988, previo a la publicación de su más referido artículo de 1989 elaboró un estudio para la economía de Estados Unidos sobre la tendencia decreciente de la tasa de ganancia, lo cual es un concepto marxista, pero tan apegado a la realidad que diversos trabajos desde la teoría neoclásica lo reconocen. Después de demostrar que efectivamente se estaba generando una caída en la tasa de ganancia entre 1953 y 1985 en la economía de Estados Unidos, el autor presenta un modelo sencillo de tasa de ganancia afectada positivamente por el capital público invertido en infraestructura y algunas simulaciones estadísticas (Aschauer, 1988:12-15).

dividirse en temporales, sectoriales y espaciales. El efecto de relocalización temporal, se explica porque la infraestructura retira recursos sociales en un periodo de tiempo presente para generar beneficios futuros. Cada tipo de infraestructura tiene un tiempo diferente de construcción y puesta en marcha, dependiendo de la complejidad y tamaño de la inversión que se requiere, pero en todos los casos los beneficios son futuros.

Si bien algunos tipos de infraestructura generan beneficios generales a toda la economía (como la infraestructura social en salud por ejemplo), existen obras específicas que apoyan solo o principalmente a algún sector económico pero los recursos para su financiamiento provienen de la economía en su conjunto, esto es un efecto de relocalización de recursos entre sectores económicos. Finalmente, el tercer tipo de relocalización de recursos es espacial, que para la presente investigación es de la mayor relevancia, pues se trata de obras de infraestructura que son localizadas espacialmente en una región o ciudad teniendo como financiamiento recursos del total de la economía o generados en otros espacios territoriales (Pfähler et al, 1996).

Todos los efectos de relocalización de recursos generados por la infraestructura que aquí se han presentado, tiene en el largo plazo un efecto distributivo, que corresponde con el pago de los factores productivos, es decir, se espera que la población que habita en una ciudad con mayor dotación de infraestructura reciba en promedio una remuneración superior por su trabajo, al igual que sea mayor la rentabilidad del capital en una ciudad con mayor y mejor infraestructura que en otra.

Haughwout (2002:425-426) añade un efecto económico adicional de la infraestructura: no sólo se corresponde con los cambios en la productividad de una región o de una metrópoli como generalmente se ha analizado, sino también genera un beneficio económico para los hogares, al incrementar el valor de las propiedades. Para comprobar lo anterior, este autor presenta un modelo de equilibrio general que incluye tanto la información productiva como también los precios relativos del suelo urbano, llegando a la sorprendente conclusión de que es incluso mayor el efecto de la infraestructura urbana en el valor de la vivienda que en el incremento de la productividad de las empresas. Por lo cual concluye que las decisiones de inversión en infraestructura pueden ser mal evaluadas (en términos de equilibrio entre costos y beneficios) si no se considera el incremento del precio del suelo urbano que beneficie a los poseedores de viviendas. Lo anterior es un tema que

conviene ser atendido para estudios futuros sobre la importancia económica de la infraestructura urbana, pero que no será abordado en la presente investigación por rebasar, por el momento, los objetivos de misma.

### *Infraestructura y políticas para el desarrollo*

En 2008, el Banco Mundial publicó un reporte de la Comisión sobre el Crecimiento y el Desarrollo, integrada por un grupo de expertos, investigadores y funcionarios para analizar los factores de desarrollo y hacer recomendaciones. La principal conclusión de la Comisión ha sido:

Ningún país ha podido sostener un rápido crecimiento sin mantener también una considerable tasa de inversión pública en infraestructura, educación y salud. Lejos de contraer a la inversión privada, estas inversiones la expanden y allanan el camino para que emerjan nuevas industrias al incrementar la rentabilidad de todo el capital privado, que se beneficia de contar con trabajadores sanos y educados, de caminos y de electricidad confiable (Banco Mundial, 2008:5-6).

Lo que lleva a la Comisión a proponer como su primer recomendación de política pública a los países “realizar una fuerte inversión pública que ayude a la economía a acumular infraestructura y capacidades que son necesarias para un rápido crecimiento” (Banco Mundial, 2008: 34). Más aún, en un vuelco total a su postura previa pro-neoliberal, el Banco Mundial recomienda en ese informe a los gobiernos “no caer en la tentación” de dejar la inversión de infraestructura en telecomunicaciones y otros sectores estratégicos a monopolios o cuasi monopolios privados pues el “daño al crecimiento es altamente superior a los de cualquier beneficio fiscal”. Concluyendo que “los gobiernos deben reconocer que su inversión en infraestructura es indispensable para complementar los esfuerzos privados por lo que si abandonan su función de inversión pública, ésta no será remplazada por capitales privados” (Banco Mundial, 2008: 37).

El diagnóstico y las recomendaciones más recientes del Banco Mundial, parecen alejadas del enfoque ortodoxo de economía de mercado y de *laissez faire, laissez passer* que han promovido los organismos financieros internacionales en el pasado. Igualmente, resulta interesante que recientemente el Fondo Monetario Internacional, antes férreo promotor de la disminución de la participación del Estado en la economía, ahora realicen

estudios donde revalorizan el papel de la infraestructura pública en la capacidad productiva de los países.

En Gupta, et. al (2011) los autores hacen una estimación del acervo de capital en infraestructura considerando el método de inventarios perpetuos para 71 países y prueban una función de producción con análisis econométrico de panel, que incorpora a este tipo de capital como factor de producción, para el periodo de 1960 a 2009. El resultado que encuentran es que el capital invertido en infraestructura tiene una elasticidad con respecto a la producción de 0.19, es decir, que un incremento de un dólar va a incrementar la capacidad productiva en 19 centavos. Lo cual, para los autores y para el propio Fondo Monetario Internacional, resulta muy relevante, pues afirman que la productividad del capital en infraestructura ha sido subestimada en estudios previos y concluyen que sus resultados “*indican que la productividad del capital público, controlado por la eficiencia de procesos de inversión, es significativamente más alta que el costo marginal de su financiamiento, bajo condiciones normales*” (Gupta et. al 2011:25).

En otro estudio reciente, auspiciado por el FMI (Arslanalp et. al 2010), los autores dividen su análisis para 22 países de la OCDE y 26 países no miembros y realizan estimaciones de funciones de producción donde incluye el acervo de capital público como un factor de producción. En el análisis de panel, para el periodo de 1960 a 2001, las funciones de producción les resultan con una alta elasticidad para el acervo de capital público invertido en infraestructura, siendo superior para los países de la OCDE en el corto plazo y para los no miembros en el largo plazo<sup>20</sup>.

De la revisión anterior, es necesario destacar la incorporación del capital en infraestructura como un factor de producción que incrementa de hecho la capacidad productiva de las naciones, de las regiones o las ciudades, según el ámbito espacial que se analice. A tal grado ha sido demostrado lo anterior, que incluso los organismos financieros internacionales han tenido que dar marcha atrás a sus planteamientos neoliberales más radicales y los han llevado a recomendar a los gobiernos de los países a fortalecer sus inversiones en infraestructura pública.

---

<sup>20</sup> Para ambos grupos de países encuentra un alto coeficiente de elasticidad del acervo de capital público que va de 0.123 para los países miembros y de 0.132 para los países no integrantes de la OCDE (Arslanalp et. al 2010).

*Críticas al concepto neoclásico de infraestructura*

En la economía espacial, los enfoques que consideran a la infraestructura como un factor de producción permiten diferenciar la capacidad productiva de ciudades y regiones a partir del acervo de capital que disponen, tanto privado como social, sin embargo persiste en este enfoque cierta ambigüedad en la explicación de ésta relación. Sin un contexto histórico de su desarrollo, queda más como un asunto de decisión de política pública que como un proceso económico estructural.

En 1986 fue presentado para la Unión Europea el informe Biehl, que ha sido uno de los trabajos más influyentes sobre el impacto económico de la infraestructura (Biehl, 1986). Desde una postura basada en economía política, el griego Skayannis ha realizado una fuerte crítica a los planteamientos de Biehl, pero no por sus conclusiones ni por su desarrollo en la clasificación de infraestructura o su método de cálculo, sino por el concepto mismo que utiliza de infraestructura. Para Skayannis el concepto que utiliza Biehl es limitado pues disminuye a la infraestructura a un nivel de “corrector de fallas de mercado” (Skayannis, 1990: 28).

La crítica de Skayannis puede ampliarse a los enfoques de la economía neoclásica espacial aquí reseñados, incluso a los más avanzados como Eberts y McMillen (1999), pues para estos autores “la infraestructura es considerada como un regulador endógeno de oferta y demanda que aparece y se vuelve obsoleto de acuerdo con los requerimientos del mercado”, pero en realidad no toman en consideración a los procesos sociales y económicos que hacen posibles y necesarias las inversiones en infraestructura, ni la función crucial que tiene el acervo de infraestructura en el sistema de producción capitalista, como un elemento que incrementa la tasa de ganancia del capital privado (Skayannis, 1990:28).

Skayannis critica también que en el análisis económico neoclásico “la infraestructura es introducida meramente como un reductor de costos o un factor que incrementa la producción en una función” y no como una elemento intrínseco al funcionamiento del sistema capitalista (Skayannis, 1990: 39).

En este mismo sentido, Läßle critica las definiciones “burguesas” que se le dan al término de infraestructura, “limitadas a una descripción fenomenológica” que describe sus características técnicas o institucionales (como bien público), sin realizar un esfuerzo por definir la principal función de la infraestructura en el proceso de reproducción social del capitalismo (Läßle, 1973: 87-93).

Desde el enfoque de la economía política urbana, el objetivo es "desentrañar un conjunto de categorías históricas que determinan la concentración urbana del capital" y con ello establecer el vínculo entre la expansión urbana y el desarrollo económico. Para ello, la ventaja productiva de las ciudades se explica por la acumulación histórica del acervo de capital en infraestructura, que conforman las condiciones generales de la producción (Garza, 2013:15).

#### *Condiciones generales de la producción como sustento del concepto de ciudad como fuerza productiva*

El concepto de Condiciones Generales para la Producción (CGP) tiene su origen en Marx, se trata de: “todas aquellas condiciones materiales que han de concurrir para que el proceso de trabajo se efectúe”, pero que “no se identifican directamente con dicho proceso, pero sin las cuales éste no podría ejecutarse, o sólo podría ejecutarse de un modo imperfecto” (Marx, 1971: 133). Ésta cita, en realidad, se trata de una generalización que podría abarcar múltiples factores que influyen externamente en el proceso productivo, lo cual diluyen su capacidad explicativa, sin embargo la categoría de CGP ha sido retomada y desarrollada para explicar la distribución espacial de las actividades productivas, por autores que podrían agruparse por coincidir en utilizar categorías de la economía política para el análisis del desarrollo económico urbano (Lojkine, 1979; Topalov, 1979; Garza, 1985, 2008 y 2013; Harvey, 1985 y Skayannis, 1990).

Es posible asumir al acervo de capital en infraestructura, acumulado en las ciudades, como la expresión material del concepto de condiciones generales para la producción (Garza, 2013:121). Desde esta postura teórica, las CGP no son sólo un factor de producción, sino son el determinante de la localización espacial de las actividades

económicas y de la reproducción de la fuerza de trabajo, por lo que existe una relación histórica entre el acervo de capital en infraestructura, la capacidad productiva de las ciudades y el desarrollo económico de los países (Garza, 2013:122).

Para Lojkine, uno de los principales exponentes de la llamada escuela francesa de sociología urbana, la ciudad capitalista se caracteriza por la creciente concentración de los medios de consumo colectivo, salud, educación, transporte, etcétera y por otra parte, por la aglomeración específica de los medios de reproducción del capital y de la fuerza de trabajo, lo cual "se irá haciendo cada vez más una condición determinante del desarrollo económico" (Lojkine, 1979:115).

Para este enfoque, el modo de producción capitalista tiene necesariamente que incrementar la productividad y para ello el acervo de infraestructura se conforma como una condición general de la producción, pues no se trata de una necesidad técnica, sino de la esencia misma del modo de producción capitalista:

La aglomeración de la población, de los instrumentos de producción, del capital, de los placeres y de las necesidades –o sea de la ciudad- de ninguna manera es un fenómeno autónomo sometido a leyes del desarrollo totalmente distintas a las leyes de la acumulación capitalista: no se puede disociarla de la tendencia del capital a aumentar la productividad del trabajo socializando las condiciones generales de la producción, de la que, es componente esencial la urbanización (Lojkine, 1979:130).

En un sistema de alta movilidad del capital, la localización de las actividades económicas es "una conexión efímera entre el capital y el conjunto de valores de uso inmóviles y duraderos de un territorio determinado", entre los que destacan la infraestructura para otorgar servicios que permiten la reproducción de la fuerza de trabajo, como salud y educación, los medios de comunicación, así como las ventajas propias de la aglomeración de medios de producción y fuerzas de trabajo mayormente diversificada. Visto por su función productiva, la ciudad es "la combinación de infraestructuras en parte indisociables, estrechamente complementarias, que proporcionan una base indispensable a las diferentes actividades económicas" (Lojkine, 1979:144-151).

Desde este enfoque, la infraestructura acumulada en las ciudades mejora la tasa de ganancia del capital privado en dos sentidos: incrementa la tasa de plusvalía, pues permite producir más pagando salarios directos más bajos dado que una parte del salario es indirectamente pagado por los servicios urbanos, también llamados medios de consumo

colectivo, y, en segundo lugar, por la disminución de la necesidad de inversión de capital constante privado (Garza, 1985:314).

Ante la tendencia decreciente de la tasa de ganancia del capital privado, como consecuencia del incremento de la composición orgánica del capital (aumento del capital constante fijo en relación al capital variable), cada vez es más necesario para el sistema capitalista disminuir la "carga" privada de la inversión en activos fijos, por lo cual el capital en infraestructura viene a sustituir en una cierta proporción al capital privado, generando ganancias adicionales que son apropiadas por los inversionistas particulares, con lo cual se incrementa su rentabilidad.

La ciudad aparece así como el efecto directo de la necesidad de economizar los gastos accesorios de producción, los gastos de circulación y los gastos de consumo con el fin de acelerar la velocidad de rotación del capital y por ende aumentar el periodo en que el capital está produciendo (Lojkine, 1979:146).

Topalov (1979) utiliza ampliamente el término de ciudad como fuerza productiva, en el sentido de que las urbes trasladan valor a las actividades económicas que albergan, pues permite que el capitalista privado deje de invertir en medios de producción que requieren las empresas pero que no les son rentables en lo individual, sino de forma colectiva. Adicionalmente, la ciudad con su equipamiento y servicios, permite la aglomeración y reproducción de la fuerza de trabajo que necesitan las empresas para llevar a cabo su producción, siendo posible dividir el capital socializado que se acumula en las ciudades en tres tipos: las condiciones generales de la producción, de la circulación y de reproducción de la fuerza de trabajo.

Si bien el dinero como medio de cambio permite la separación de vendedores y compradores en el espacio y en el tiempo, en realidad es una necesidad del sistema capitalista reducir las barreras espaciales para la circulación del capital, siendo que "los horizontes temporales y espaciales son socialmente determinados" y las inversiones en infraestructura en sistemas de transporte y de comunicaciones "reducen las barreras espaciales", se trata, de una respuesta del sistema capitalista para contrarrestar, desde el ámbito espacial a la tendencia decreciente de la tasa de ganancia (Harvey, 1985:186). Para Harvey, "los procesos urbanos implican la creación de una infraestructura física material para la producción, circulación, intercambio y consumo de mercancías".

Bajo esta argumentación teórica, es comprensible que la infraestructura es una necesidad para la operación del sistema capitalista y tiene la función de reducir las barreras espaciales y temporales que separan a productores, compradores y vendedores, de forma tal que se acelere la circulación del capital y con ello contrarrestar la tendencia decreciente de la tasa de ganancia (Harvey, 1985:186).

En un desarrollo del concepto, Garza propone que el capital invertido en infraestructuras es sólo la parte de capital fijo de un servicio complejo que traslada valor a la producción privada, la otra parte le corresponde a la gestión del servicio, por lo que se constituye como una categoría integrada, un “binomio de CGP-SGP, que está orgánicamente articulado y constituye una unidad indivisible” (Garza, 2013:120). Por ejemplo, en la educación, las edificaciones pueden ser tan importantes como el número y calidad de los profesores que imparten las clases, pero en cualquier caso solo es posible ejercer su función social en conjunto.

Gustavo Garza, propone a partir del concepto original de CGP una teoría unificada del desarrollo económico y la organización espacial del proceso productivo (Garza, 2011: 711-848).

La teoría unificada espacio-sectorial del desarrollo económico de las ciudades deberá tener en el capital social a su determinante primigenio, el cual constituye la estructura material fundamental que históricamente subsume de manera creciente al resto de los factores de la producción (Garza, 2011: 725).

En ese sentido, el concepto de CGP tiene alcances históricos, pues se define en términos de una relación de producción y no corresponde sólo a un acervo de capital. Existiendo una relación creciente entre el capital en infraestructura y el capital privado para mantener la rentabilidad del capital, un proceso al que Garza llama: ley tendencial de incremento del coeficiente de la composición interna del capital constante fijo (CCICCF) (Garza, 2015:586)<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> En las conclusiones del exhaustivo estudio para contabilizar el valor del acervo de capital social que conforma los principales tipos de infraestructura en la Ciudad de México, Garza concluye que existe una tendencia a incrementar el coeficiente de composición técnica del capital constante fijo, que lo calcula mediante la relación entre el capital social y el capital privado para dos años, 1980 y 2010. El resultado del estudio empírico es que crece, considerablemente, al pasar de 1.1 a 1.9 (Garza, 2015: capítulo 8, en prensa). Pero adicionalmente, Garza argumenta que históricamente se registra cada vez más una dependencia de la producción privada al capital público y pone como ejemplo a Inglaterra, donde en 1840 la infraestructura apenas alcanzaba el 2.7% del acervo de capital nacional total (Garza, 2013:49). Es un tema que no forma parte de los objetivos de la presente investigación, pues aquí el análisis es comparativo en términos espaciales

Por su función, es posible dividir las CGP en dos clases: 1) los medios de trabajo socializados, que es el acervo de capital en infraestructura que sirven directamente al proceso productivo; 2) los medios de consumo colectivo, el acervo de infraestructura y los servicios necesarios para la reproducción de la fuerza de trabajo (Garza, 2014:15)<sup>22</sup>.

Cabe destacar que esta propuesta teórica ha sido construida en un proceso de contraste empírico permanente, partiendo de probar que la mayor concentración de las actividades económicas industriales en la Ciudad de México se explica por la existencia de un vasto conjunto de obras de infraestructura que conforman las CGP (Garza, 1985), un estudio que posteriormente ha sido ampliado para el sector servicios de la Ciudad de México, para 100 ciudades de México y para las 32 entidades federativas, en un detallado y extenso trabajo de investigación, que sirve de base para la presente investigación (Garza, 2008; 2009; 2010 y 2011).

A partir de un marco teórico histórico-estructural, este autor considera que el capital invertido en infraestructura urbana se conforma como un factor de producción adicional al capital privado y al trabajo, que explica la desigualdad en el desarrollo económico entre las ciudades y que por lo tanto, es necesario incorporarlo como un elemento de la función de producción urbana, y en ese sentido coincide con otros planteamientos aquí presentados desde la teoría económica neoclásica (Garza, 2011: 715-728).

#### UNA COMPROBACIÓN EMPÍRICA DEL CONCEPTO DE CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA

De la revisión realizada hasta el momento, es posible identificar que en ambos enfoques teóricos urbanos, el de la teoría economía espacial y lo que se ha identificado como

---

y no temporales, pero resulta de interés su desarrollo conceptual y comprobación empírica por las implicaciones que tiene para el entendimiento del aporte económico de las ciudades en el funcionamiento del sistema capitalista. El hecho es que ciertamente, a mayor nivel de desarrollo existe una mayor participación del estado en la economía, por ejemplo según los datos del Banco Mundial, para 2010, considerando la información de 100 países para los que existen disponibles ambos datos, se realizó una regresión lineal obteniendo un coeficiente de correlación R cuadrada muy alto de 0.46, entre el porcentaje que representa el gasto público en el PIB y el PIB per cápita de los países (como un indicador *proxi* del nivel de desarrollo económico).

<sup>22</sup> La clasificación que realiza Gustavo Garza sobre los tipos de infraestructura y servicios que se integran a las CGP-SGP serán de utilidad para la parte empírica de la presente investigación doctoral. Distingue dentro de las CGP a los siguientes tipos de infraestructura: energética, hidráulica, telemática, transportes, vialidades, edificios públicos, museos, parques, escuelas y hospitales. Mientras que en los SGP se incluyen: seguridad y vigilancia, servicios jurídicos, administrativos, salud, educación, servicios bancarios, electricidad y agua, teléfono e internet (Garza, 2011).

economía política urbana, se asume al acervo de infraestructura que se aglomera en las ciudades como un factor de producción que determina mayoritariamente las desigualdades económicas entre las urbes al modificar la productividad y la rentabilidad de las actividades que se localizan en ellas. Del mismo modo, asumiendo un enfoque del *lado de la oferta*, existe una coincidencia en algunos autores que consideran a la función de producción urbana como una herramienta analítica que permite de forma simplificada comprobar y evaluar relaciones de variables con el desarrollo económico de las ciudades.

El enfoque mayormente utilizado y desarrollado por la economía neoclásica espacial para el estudio empírico de los determinantes de las desigualdades económicas urbanas y regionales ha sido el de las funciones de producción, siendo ésta una importante herramienta analítica, pues permite identificar el aporte a la generación del ingreso total de cada uno de los factores considerados y contribuye a jerarquizar el papel que tienen por medio de un análisis de las elasticidades, lo que implica determinar en qué medida se incrementa el producto total de las metrópolis como consecuencia de un cambio en una unidad de cada factor de producción analizado.

La formalización o el uso del lenguaje matemático en el estudio de hechos sociales sin duda que ofrece un alto poder analítico. Al expresar los conceptos teóricos en términos de variables, relaciones, dimensiones, indicadores e índices se permite contrastar los conceptos teóricos con la realidad encontrada empíricamente, es decir, es la construcción del dato (Boudon y Lazarsfeld, 1973). Aún con ésta convicción, para efectos metodológicos, es necesario reconocer que una función de producción no indica una relación de causalidad dado que se trata de un instrumento de análisis que indica una relación matemática entre variables que se relacionan por un coeficiente entre si. Si bien en la propuesta de análisis utilizando la función de producción urbana no es posible desentrañar la génesis histórica del proceso que determina las desigualdades económicas metropolitanas, se reconoce que resulta altamente conveniente como herramienta analítica para identificar los nexos y articulaciones jerárquicas de dichos factores (Garza, 2011: 725).

Aunque varios autores utilizan la función de producción agregada para las ciudades, no consideran las especificidades de lo urbano, que para Gustavo Garza es el capital en infraestructura (*KS*) acumulado en las ciudades y que conforman las condiciones generales para la producción y los servicios generales para la producción que han asumido

históricamente una tendencia creciente en relación al capital privado; ambos elementos se incorporan, junto con los otros factores de la producción, en una “teoría unificada” del desarrollo económico y de la estructuración espacial del proceso de producción (Garza, 2008: 120; Garza, 2011)<sup>23</sup>.

El planteamiento de Garza de función de producción urbana es el siguiente:

$$Y_{ij} = p(KS_{ij}, KP_{ij}) F(KS_{ij}, KP_{ij}, L_{ij})$$

donde:

$Y_{ij}$  = Producto interno bruto en el año t en el sector i en la ciudad j.

$p(KS_{ij}, KP_{ij})$  = Productividad de los factores, representada por el stock de capital social (KS) y de capital privado (KP).

$KS_{ij}$  = Capital social en el año t en el sector i en la ciudad j.

$KP_{ij}$  = Capital privado en el año t en el sector i en la ciudad j.

$L_{ij}$  = Fuerza de trabajo en el año t en el sector i en la ciudad j.

$i$  = Sectores de producción no agropecuarios.

Dado que la función de producción de Gustavo Garza es para cada ciudad y para cada sector, su estimación implicaría registrar los cambios de las variables para un periodo determinado, lo que requiere contar con información de series de tiempo, que presenta problemas de disponibilidad para el caso de México. La alternativa es construir una función de producción de corte transversal, considerando los valores económicos que en un mismo año tengan las zonas metropolitanas de México y utilizando una formulación matemática que coincida con otras que se han realizado a fin de obtener coeficientes comparables. Lo cual ha sido realizado por autores que pueden adscribirse a la teoría economía neoclásica espacial, para el análisis del impacto económico del acervo de infraestructura y las economías de aglomeración (Eberts, 1986; Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y McMillen, 1999 y Lobo y Rastini, 1999)<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Garza (2008) denomina capital social (KS) al valor monetario de la infraestructura acumulada en las ciudades.

<sup>24</sup> La función propuesta por Eberts y McMillen (1999) es  $Y_{ij} = g(S_j) F(K_{ij}, L_{ij}, G_{ij}, Z_{ij})$

Donde  $S_j$  es un factor que expresa las economías de escala en la ciudad j. K, L, G y Z son respectivamente, capital privado, fuerza de trabajo, infraestructura pública y otros insumos, para el sector i en la ciudad j. La función de producción de Eberts y McMillen (1999) no es probada con datos reales, pero en Eberts (1986) se estima una función de producción manufacturera los efectos del acervo de infraestructura para 38 metrópolis de Estados Unidos, entre 1958 y 1978.

## CONCLUSIONES: LA CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA

Las actividades económicas se aglomeran territorialmente en las ciudades, se trata de un proceso circular y acumulativo donde el desarrollo económico se vincula con los cambios demográficos de concentración y crecimiento poblacional. Ésta concentración económica sólo es posible explicar a partir de la existencia de *ventajas* para las empresas localizadas en las ciudades que les generan una mayor productividad y rentabilidad a los factores de producción. Desentrañar el origen, las características y los determinantes de éstas *ventajas* es uno de los principales temas de debate en la economía espacial.

La aglomeración de población y de actividades económicas en las ciudades son el resultado de un proceso histórico que no puede entenderse sin la construcción acumulada de infraestructura urbana, cada vez más compleja, que tiene un vínculo circular y acumulativo con el desarrollo económico. Aún asumiendo como válidas las teorías que explican la aglomeración de las actividades económicas por la disminución de costos al compartir insumos, debe considerarse al propio espacio urbano en primer lugar de importancia económica, entendiendo que es un espacio construido social e históricamente, mediante la acumulación de un valioso acervo de capital en infraestructura, lo cual le da un carácter a la ciudad de fuerza productiva.

Las ciudades son una fuerza productiva porque concentran un conjunto monumental de obras de infraestructura y servicios públicos que trasladan valor a las actividades económicas localizadas en ellas, incrementando la rentabilidad del capital privado y mejorando los ingresos de la población ocupada. Es la ciudad con sus comunicaciones, su disponibilidad de energía y servicios públicos una verdadera fuerza productiva que explica la aglomeración de actividades económicas en el territorio, lo cual da origen a otras ventajas que han sido abordadas por la economía neoclásica urbana, como el mayor tamaño de mercado, la mayor disponibilidad y diversidad de mano de obra y la más rápida difusión de conocimiento por el mayor intercambio y contactos existentes.

Si bien la capacidad productiva de las ciudades está determinada por el capital privado invertido en las actividades productivas localizadas en cada una de ellas y por la cantidad y capacidades de la fuerza laboral, lo cual en conjunto condiciona el tipo de tecnologías que se utilizan en los procesos productivos, adicionalmente se ha

conceptualizado al capital en infraestructura acumulado en las ciudades como un factor de producción, entendido como el indicador más cercano del binomio de las condiciones y los servicios generales para la producción.

Por otra parte, dentro del enfoque de la teoría económica que propone las economías de aglomeración como explicación de la mayor productividad de las ciudades, se encuentran algunas contribuciones que han avanzado en encontrar su origen o microfundamentos, destacando, para propósitos de la presente investigación, aquellos que consideran a la infraestructura como un factor productivo cuya acumulación en las urbes explica su ventajas económicas. Lo cual, está en coincidencia con el planteamiento de ciudad como fuerza productiva.

La razón principal de existencia de la infraestructura es su capacidad de generar economías externas a las empresas, lo cual puede entenderse como un traspaso de valor al capital privado que usufructúa la infraestructura. La inversión en infraestructura no es una opción, pues sin ella no es posible la realización del proceso productivo y en ese sentido se coincide con el concepto de condición general para la producción, porque además la infraestructura es el determinante primigenio de la localización aglomerada de las actividades económicas en las ciudades, pues determina la rentabilidad del capital privado y en general el bienestar de la población por la provisión de servicios públicos.

La expectativa de mayores ganancias y mejores empleos hace más atractivas a las urbes para la localización de inversiones de capital y acrecienta la afluencia de personas, con el consecuente incremento de los factores de producción, lo cual a la vez genera ventajas adicionales, como: el mayor mercado, la diversificación de capacidades en la fuerza de trabajo y el aumento del intercambio tecnológico.

La prueba empírica que se deduce a partir de la revisión teórica aquí presentada, es que la elasticidad de producción del acervo de capital en infraestructura es altamente significativa en términos estadísticos al incorporarla en una función de producción, es decir, se espera que las diferencias de productividad de las zonas metropolitanas de México, se expliquen principalmente por las diferencias en su dotación de infraestructura.



## II. URBANIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN ECONÓMICA

---

### INTRODUCCIÓN

El proceso histórico de concentración económica en las ciudades es explicado fundamentalmente por la mayor rentabilidad de las actividades productivas que se localizan en ellas<sup>25</sup>. Como se discutió en el capítulo primero, las grandes metrópolis ofrecen ventajas productivas sobre las localidades más pequeñas, como el acrecentado acervo de infraestructura y un mercado laboral más amplio y diversificado, de ésta forma, la población se aglomera en las ciudades donde se genera la mayor riqueza y, en un proceso circular y acumulativo, la mayor población a la vez incrementa la producción.

El objetivo del presente capítulo es analizar el vínculo entre la concentración económica y poblacional en México, considerando las proporciones nacionales que tienen las zonas metropolitanas respecto al producto interno bruto nacional y a la población total. La diferencia entre ambas proporciones resulta ya un primer indicador de las desigualdades en productividad, que es una variable dependiente que se analizará en capítulos posteriores, pues una metrópoli que tenga una mayor participación en población que en el PIB nacional es menos productiva que otra donde sea al inverso.

El análisis considera información para la década de 1998 a 2008, por grupos de ciudades según el tamaño de población, a fin de identificar cuáles ganaron mayor

---

<sup>25</sup> El vínculo entre el acervo de infraestructura y la concentración espacial de las actividades económicas es un concepto fundamental que propone Garza (1985) para explicar el proceso histórico de industrialización de la Ciudad de México:

“La construcción secular de un inmenso conjunto de obras de infraestructura al servicio de la ciudad constituye la explicación fundamental de la elevada concentración espacial de las actividades económicas y, además, ésta es una peculiaridad de la organización espacial capitalista” (Garza, 1985:15).

preponderancia económica y cuáles perdieron, en el marco de un proceso de cambio económico estructural, que tiene importantes implicaciones espaciales para México.

Se realiza una breve revisión de trabajos sobre el proceso de urbanización en México, con la finalidad de colocar en un contexto histórico el análisis económico urbano que se realizará, entendiendo que los datos y las relaciones entre variables, para un periodo limitado a una década sólo pueden interpretarse como parte de procesos de cambio que se expresan en el mediano y en el largo plazo.

Los datos del producto interno bruto para cada zona metropolitana de México que aquí se analiza han sido estimados utilizando información de los Censos Económicos y del Sistema de Cuentas Nacionales de México. El método fue cuidadosamente seleccionado para hacer comparables los datos en el tiempo y en las proporciones que cada economía metropolitana representa en el total nacional. La metodología en extenso se presenta en un anexo, donde adicionalmente se discuten las diferencias en los resultados que se obtienen según diversos métodos de estimación.

## URBANIZACIÓN METROPOLITANA EN MÉXICO

Al conjunto complejo de cambios que vincula la concentración de población en las ciudades con el desarrollo económico se le ha denominado proceso de urbanización, que se expresa numéricamente en un incremento sistemático de la proporción de población urbana entre la población total, el cual ha sido ampliamente estudiado en México a partir de la obra de Unikel, Garza y Ruiz (1976).

Desde un enfoque histórico-estructural, el proceso de urbanización se explica a partir de cambios en el desarrollo económico de los países. El incremento paulatino del ingreso per cápita y el cambio tecnológico provoca una disminución en la proporción del gasto destinado a los alimentos y una menor dependencia de insumos básicos en la industria, lo cual es causa de la caída en la participación del sector primario en la economía

y, en una primer etapa, de un incremento del consumo de bienes manufacturados y servicios. Sin embargo, los primeros tienen un límite físico de consumo, por lo que se llega a un punto en que los aumentos en ingreso ya generan principalmente un incremento del consumo de servicios, con el deterioro respectivo del sector industrial, de forma tal que es el sector terciario el que tiende a ser mayoritario entre mayor nivel de desarrollo alcance un país.

Este proceso de cambio económico estructural está lejos de ser lineal, como aquí se resume, especialmente en una economía abierta donde es posible tener diferencias importantes entre el consumo nacional de bienes y la producción de mercancías para el mercado mundial. Empero, los datos de la estructura económica de todos los países muestran como tendencia una relación positiva entre el nivel de desarrollo y el peso proporcional del PIB terciario en el total. Según datos del Banco Mundial, en 2011, para los países miembros de la OCDE, el sector servicios representaba 75% de su Producto Interno Bruto, similar al promedio de los países de ingreso alto; mientras que en los países de ingreso mediano este porcentaje fue de 54% y para los países de más ingreso 48 por ciento.

### *Etapas del proceso de urbanización*

A partir del trabajo de Unikel, Ruiz y Garza (1976), diversos autores han continuado con el análisis del proceso de urbanización en México, identificando etapas que son definidas según: las diferencias en la tasa de crecimiento de la población urbana, el GU, la concentración espacial de actividades económicas en el territorio y por el tipo de modelo económico implementado en el país<sup>26</sup>.

Considerando desde inicios del siglo XX, se han definido tres etapas o fases del proceso de urbanización en México. La primera comprende de 1900 a 1940, donde el porcentaje de la población urbana en el total nacional era aún muy bajo y se tenía un aporte

---

<sup>26</sup> En el ámbito académico se asume prácticamente como un consenso a la definición de Unikel, Ruiz y Garza (1976) que coloca el límite de lo urbano en las localidades mayores de 15,000 habitantes. El grado de urbanización (GU) es la proporción de la población que habita en localidades mayores a 15 mil habitantes entre la población total.

mayoritario a la economía de las actividades primarias. En 40 años el GU pasó del 10.6 al 20.1 por ciento. La tasa de aumento de la población nacional es muy baja, del 0.9 promedio anual, que se explica por la alta tasa de mortalidad por enfermedades y la pérdida de vidas por la violencia de la lucha revolucionaria y recién posterior (Sobrino, 2011:1).

La segunda etapa, corresponde al periodo de 1940 a 1980, se le ha llamado “el milagro económico”, porque gracias a la aplicación de un modelo de políticas económicas de promoción de la industrialización o de “sustitución de importaciones” y un entorno económico internacional favorable, en esta etapa sucedieron simultáneamente altas tasas de crecimiento del PIB (6% promedio anual), con las mayores tasas de crecimiento de la población urbana (3% promedio anual), además se observa un sector industrial creciendo en importancia y una alta concentración de las actividades económicas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), que en 1980 alcanza un nivel máximo de 37.7% del PIB nacional (Garza, 2008:174-177)<sup>27</sup>.

Considerando que en 1940 todavía 80% de la población mexicana vivía en localidades rurales, es posible dimensionar la impresionante transformación económica y social que ocurrió en el país entre ese año y 1980, cuando el GU llegó al 55%, lo que significa que por primera vez en un Censo General de Población y Vivienda se registró como mayoritaria a la población de localidades que superaban los 15 mil habitantes (Garza, 2010). Este acelerado proceso de urbanización se explica principalmente por la migración de población del campo a la ciudad (crecimiento social), pero es necesario distinguir que en este periodo se genera un cambio demográfico en México, ocasionado por la caída drástica en la tasa de mortalidad, especialmente en las ciudades, y la aún alta tasa de natalidad en México, lo que genera un considerable crecimiento natural en las urbes, especialmente en las dos primeras décadas del periodo<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> Entre 1940 y 1960, en México el sector terciario mantiene inalterable su importancia en el PIB (48%), mientras que el sector secundario es el que gana participación al pasar de 21.7% a 27.7%. En la segunda parte de esta etapa, de 1960 a 1980, es el sector terciario es el que se beneficia en términos proporcionales de la caída del sector primario, al pasar de 48% en 1960 al 58% en 1980 (Datos tomados del cuadro I.3 de Garza, 2003:71).

<sup>28</sup> Jaime Sobrino (2011) ofrece un estudio donde estima el crecimiento poblacional de las principales ciudades de México, diferenciando el que corresponde al crecimiento social (saldo neto migratorio) y al crecimiento natural (nacimientos menos defunciones). Si bien se enfoca en el periodo de 1980 a 2010, su metodología – que utiliza información de censos de población– puede ser aplicada para otros años.

A partir de 1980 y registrada hasta 2010, inicia una tercera etapa en el proceso de urbanización de México que coincide con un periodo de crisis económicas sucesivas, con el inicio de la aplicación del modelo económico neoliberal y también con la consolidación del proceso de servicialización de la economía mexicana. En lo territorial, se observa una desaceleración del proceso de urbanización y una desconcentración poblacional con la pérdida de importancia de la ZMCM. Los estudios han documentado que las ciudades que más crecen en población son las fronterizas, las turísticas y las que se localizan en el área central de México (Garza, 2010; Sobrino, 2011:2). Esto último se ha interpretado como una expansión urbana hacia la formación de una megalópolis central, en torno a la Ciudad de México (Garza, 2003 y 2010)<sup>29</sup>.

Entre 1980 y 2010 la población urbana de México crece a un ritmo más lento que en el periodo anterior: en 1990 el GU es de 63.4%, en 2000 de 67.3% y finalmente en 2010 alcanza 70.3%, un porcentaje cercano al de los países desarrollados. Aunque la tasa de crecimiento de la población urbana es baja, de 2.2% promedio anual, que significa un tercio de la velocidad de cambio del periodo de 1960 a 1980, en realidad, en términos absolutos, el incremento es considerable al pasar de 41 millones de personas en 1980 a 79 millones en 2010 (Garza, 2010; Sobrino, 2011:4).

Para el análisis de la economía de las zonas metropolitanas de México en la década comprendida entre 1998 y 2008, es necesario destacar lo siguiente:

1) México comparte con la mayoría de países de Latinoamérica la característica común de tener un alto grado de urbanización (similar al de los países de mayor ingreso), a pesar de tener un nivel de desarrollo medio<sup>30</sup>. Durante la década de estudio, el porcentaje de población urbana en el total nacional se encontraba entre 65 y 70 por ciento.

---

<sup>29</sup> El término de megalópolis se refiere a los subsistemas de ciudades altamente integrados, que concentran estructuras y relaciones complejas, a partir de la unión o traslape de dos o más áreas metropolitanas, ver Garza (2000 y 2001).

<sup>30</sup> Un completo estudio comparativo de los niveles de urbanización en los países de Latinoamérica, y la problemática que enfrentan, puede leerse en el Informe del Estado de las Ciudades en América Latina, presentado en el 2012 por ONU-Habitat, disponible en línea:  
[http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=859:onu-habitat-presenta-el-estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe&Itemid=210](http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=859:onu-habitat-presenta-el-estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe&Itemid=210)

2) El proceso de urbanización en México, presenta una desaceleración con respecto a etapas anteriores: la población urbana crece prácticamente a la tasa de crecimiento natural. La migración campo-ciudad ya no es la predominante en la movilidad de población sino que ahora predominan los flujos interurbanos; incluso, en términos absolutos, ya es superior la población urbana que migra hacia localidades rurales que la población rural que migra a las ciudades (ver conclusiones del estudio de Sobrino, 2012).

3) La década de 1998 a 2008 se inscribe en un periodo caracterizado por la implementación del modelo económico neoliberal, que inicia con la crisis económica de 1983 y la posterior aplicación de políticas de contención de la inflación, de apertura comercial al exterior, de privatización de empresas públicas y el desmantelamiento del incipiente sistema de seguridad social, todo lo cual dio como resultado una drástica caída del salario real, un incremento de la pobreza y mayor desigualdad en el ingreso<sup>31</sup>.

#### CONCENTRACIÓN POBLACIONAL METROPOLITANA

El Censo de Población y Vivienda de México del 2010 contabilizó una población total de 112 millones de personas, distribuidas territorialmente en 192 mil localidades. Se trata de una aparente alta dispersión territorial de la población, pero en realidad 138 mil localidades son pequeñas comunidades rurales con menos de 100 habitantes y sumando todas ellas solo concentran al 2% de la población nacional.<sup>32</sup> En contraste, en sólo 61 metrópolis se aglomeraba en el año 2010, una población mayor a 65 millones de personas, que representó 58% del total nacional.

Lo anterior, muestra la alta concentración de población urbana de México, adicionalmente, como se verá más adelante, por la diferencia de productividad a favor de las grandes ciudades, existe marcadamente una mayor concentración territorial de las actividades económicas.

---

<sup>31</sup> Un detallado y metucioso análisis cuantitativo de los efectos sociales y económicos de las reformas neoliberales se puede encontrar en el libro de Boltvinik y Hernández (1999).

<sup>32</sup> Según datos de INEGI (2011), Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010, en línea: [http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/)

Las zonas metropolitanas tienen tres fuentes de crecimiento de su población: el crecimiento natural (determinado por la tasa de natalidad y la tasa de defunciones), el crecimiento social (migración neta) y la incorporación de nuevos municipios que antes eran limítrofes, que han sido alcanzados por el tejido urbano de la metrópoli y pasan a formar un mismo espacio económico (Sobrino, 2011).

**Cuadro II.1**

**México: Zonas metropolitanas, población total y porcentaje nacional, 1995-2010.**

	1995	2000	2005	2010
<b>Nacional</b>	91,158,290	97,483,412	103,263,388	112,336,538
<b>61 ZMM</b>	51,095,141	55,403,786	60,222,650	65,092,912
%	56.05	56.83	58.32	57.94
12 ZM millonarias	32,713,799	35,454,000	38,293,285	40,903,813
%	35.89	36.37	37.08	36.41
21 ZM intermedias	11,391,148	12,356,066	13,631,634	15,029,261
%	12.5	12.68	13.20	13.38
28 ZM menores	6,990,194	7,593,720	8,297,731	9,159,838
%	7.67	7.79	8.04	8.15
Z.M. Cd. de México	16,920,332	17,968,895	18,777,929	19,607,780
%	18.56	18.43	18.18	17.45
Z.M. Guadalajara	3,461,819	3,677,531	4,072,433	4,393,818
%	3.80	3.77	3.94	3.91
Z.M. Monterrey	2,988,081	3,243,466	3,598,597	3,930,388
%	3.28	3.33	3.48	3.50
Z.M. Puebla	1,708,343	1,892,674	2,121,962	2,283,870
%	1.87	1.94	2.05	2.03
Z.M. Toluca	1,217,818	1,410,870	1,565,435	1,754,507
%	1.34	1.45	1.52	1.56
Z.M. Tijuana	1,038,188	1,274,240	1,483,992	1,650,351
%	1.14	1.31	1.44	1.47
Z.M. León	1,174,180	1,279,859	1,437,214	1,618,845
%	1.29	1.31	1.39	1.44
Z.M. Juárez	1,011,786	1,218,817	1,313,338	1,332,131
%	1.11	1.25	1.27	1.19
Z.M. Torreón	958,886	1,007,291	1,110,890	1,215,817
%	1.05	1.03	1.08	1.08
Z.M. Querétaro	679,757	787,341	918,100	1,061,471
%	0.75	0.81	0.89	0.94

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censos de Población y CGPV.  
La información completa de las 61 ZM se presenta en el anexo estadístico.

Aunque la población de las zonas metropolitanas continúa creciendo a un ritmo más acelerado que la población que habita el resto de las localidades de México, este proceso ha llegado por primera vez a una etapa de desaceleración, con tendencia a estabilizarse, al menos considerando las principales ZM que aquí se estudian, pues entre los censos del 2000 y 2010 el aumento en el porcentaje que representan en la población nacional fue de apenas un punto porcentual, cuando en décadas pasadas se observaban cambios mucho mayores, como se presentó en el apartado anterior. Destaca de forma especial que por primera vez, entre el Censo de Población y Vivienda de 2005 y el Censo de Población y Vivienda de 2010 se registra una caída en el porcentaje de población metropolitana en el total (cuadro II.1), aunque en sentido estricto no son valores comparables pues tienen metodologías distintas de obtención de la información. Sin embargo, se corresponde con una tendencia presente en los países de mayor desarrollo en torno a un límite en el proceso de urbanización<sup>33</sup>.

En el Censo de Población y Vivienda de 2010 se registra que la suma total de población de las 61 ZMM fue de 65 millones de personas, lo que representa 57.9% del total nacional y 82.3% de la población urbana<sup>34</sup>. En 15 años, entre 1995 y 2010, se adicionaron 14 millones de habitantes a los 233 municipios que conforman las zonas metropolitanas en estudio, pasando de 51 a 65 millones de habitantes, pero la proporción con respecto a la población total nacional se incrementó apenas ligeramente, de 56.1% en 1995 a 57.9% en 2010.

En las 12 metrópolis millonarias (por su población) se aglomeraban 40.9 millones de personas en 2010: la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, Toluca, Tijuana, León, Juárez, Torreón, Querétaro, San Luis Potosí y Mérida. En conjunto representan el 36.41% de la población nacional, apenas un poco más que en el 2000, cuando alcanzaron 36.37%. Se trata, en términos comparativos del grupo que tiene un cambio menor durante la década del 2000 al 2010, pues prácticamente se mantiene constante su participación. Es necesario destacar, sin embargo, que todas las metrópolis millonarias continúan ganando importancia en la población total como se observa en el

---

<sup>33</sup> Ver el amplio estudio promovido por el Banco Mundial que integra el Informe sobre el Desarrollo Mundial, 2009: una nueva geografía económica.

<sup>34</sup> El Censo de Población y Vivienda del 2010 registra que fueron 79 millones los habitantes de localidades mayores a 15 mil habitantes.

cuadro II.1, con la excepción de la Ciudad de México (ZMCM) que para el mismo periodo baja de 18.6% a 17.5%, aunque en términos absolutos mantiene un incremento poblacional de 2.7 millones de personas.

En un segundo grupo se encuentran 21 ZM que tienen entre 500 mil y 1 millón de habitantes. Se trata del conjunto que gana más participación en la población nacional entre 1995 y 2010: pasa de 12.5% en 1995 a 12.7% en el 2000 y a 13.4% en 2010. Su población se incrementa en 3.6 millones de personas. El último grupo lo conforman las 28 ZM de menor tamaño, que tienen una población menor a 500 mil habitantes, las cuales incrementan su población en 2.2 millones de personas entre 1995 y 2010 y su importancia relativa pasa de 7.79% de la población nacional a 8.15% entre el 2000 y el 2010.

En el cuadro II.2 se ordenan a las zonas metropolitanas según su tasa de crecimiento poblacional entre 1998 y 2008. Para estimar la población de estos años se utilizó la información de los Censos de 1995 y 2005 y de los Censos de 2000 y 2010, aplicando tasas medias de crecimiento anual. Con esos datos, se realizó un análisis de correlación para comprobar la relación entre el tamaño de la ciudad y su tasa de crecimiento. El resultado encontrado es que no existe una correlación clara, por lo que se descarta la existencia de un proceso lineal de cambio hacia una mayor concentración. El coeficiente de correlación de Pearson entre la tasa de crecimiento de población y el logaritmo natural de la población total para las 61 ZM fue de -0.073, muy bajo considerando que entre más se acerque a 1 o -1 existe mayor correlación entre las variables. El signo negativo lo otorga la ZM de la Ciudad de México pues, dejándola fuera, el coeficiente se convierte en positivo (a mayor tamaño de ciudad mayor tasa de crecimiento), pero sigue siendo muy cercano a cero (0.0175). En realidad, como se verá más adelante, las zonas metropolitanas que más están creciendo tienen tamaños variados, aunque predominan las del grupo de ciudades intermedias en población.

**Cuadro II.2**

**México, Zonas metropolitanas, crecimiento poblacional, 1998-2008**

*Tasas medias de crecimiento anual*

<i>Grupo 1</i>		<i>Grupo 2</i>		<i>Grupo 3</i>	
<i>Crecimiento acelerado</i>	<i>Tasa (%)</i>	<i>Crecimiento medio</i>	<i>Tasa (%)</i>	<i>Crecimiento lento</i>	<i>Tasa (%)</i>
Z.M. Cancún	5.30	Z.M. S. Luis Potosí	2.04	Z.M. Veracruz	1.54
Z.M. Puerto Vallarta	4.48	Z.M. Puebla	2.01	Z.M. Durango	1.53
Z.M. Reynosa	3.50	Z.M. Chihuahua	2.01	Z.M. Tampico	1.52
Z.M. Pachuca	3.26	Z.M. Villahermosa	1.99	Z.M. Uruapan	1.47
Z.M. Querétaro	3.04	Z.M. Cd. Victoria	1.96	Z.M. Los Mochis	1.42
Z.M. Tijuana	3.03	Z.M. Tepic	1.96	Z.M. Delicias	1.40
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	2.63	Z.M. Matamoros	1.92	Z.M. Culiacán	1.38
Z.M. Ensenada	2.50	Z.M. Monterrey	1.91	Z.M. Cuernavaca	1.38
Z.M. Aguascalientes	2.49	Z.M. Guanajuato	1.91	Z.M. Mazatlán	1.35
Z.M. Tehuacán	2.46	Z.M. Mérida	1.90	Z.M. Córdoba	1.33
Z.M. Hermosillo	2.45	Z.M. Tlaxcala	1.87	Z.M. Chetumal	1.31
Z.M. Saltillo	2.44	Z.M. Guadalajara	1.73	Z.M. Cuautla	1.24
Z.M. Toluca	2.34	Z.M. Torreón	1.73	Z.M. Cd. Obregón	1.18
Z.M. Nuevo Laredo	2.32	Z.M. Campeche	1.70	Z.M. Zamora	1.17
Z.M. Colima	2.31	Z.M. Oaxaca	1.70	Z.M. Cd. de Méx.	0.94
Z.M. Chilpancingo	2.29	Z.M. Celaya	1.67	Z.M. Monclova	0.93
Z.M. La Paz	2.24	Z.M. Morelia	1.66	Z.M. Orizaba	0.78
Z.M. León	2.24	Z.M. Xalapa	1.60	Z.M. Guaymas	0.76
Z.M. Zacatecas	2.08	Z.M. Juárez	1.59	Z.M. Poza Rica	0.73
Z.M. Mexicali	2.07	Z.M. Irapuato	1.58	Z.M. Coatzacoalcos	0.72
				Z.M. Acapulco	0.71

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Se estimó la población utilizando información de: Conteos de Población 1995 y 2005 y Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010

Seis urbes crecen en población a una tasa del doble respecto a la nacional –que para ese periodo fue de 1.36%– y son las turísticas: Cancún y Puerto Vallarta; las fronterizas: Reynosa y Tijuana y dos del centro pertenecientes a lo que se ha llamado la megalópolis de la Ciudad de México: Pachuca y Querétaro. En el otro extremo, se tiene a 13 ZM que crecen por debajo de la tasa nacional, siendo 10 de ellas parte del grupo con población menor a 500 mil habitantes (pequeñas metrópolis), por lo que resulta un contraste mayor la ZMCM con una tasa de 0.9% anual, además de Acapulco y Coatzacoalcos con 0.7 por ciento (cuadro II.2).

#### CONCENTRACIÓN ECONÓMICA METROPOLITANA

La economía de México, en términos prácticos, es la economía de las zonas metropolitanas, considerando a los sectores productivos secundario y terciario donde la localización urbana de las actividades es absolutamente mayoritaria. En éste sentido, el estudio macroeconómico de las metrópolis contribuye a la planeación y la instrumentación de políticas públicas de desarrollo económico, actuando desde el espacio local, dado que se podrían considerar con mayor certeza los factores productivos disponibles, así como la capacidad institucional del gobierno y la organización social.

En el capítulo primero se discutió el concepto de ciudad como fuerza productiva: las ciudades no pueden considerarse únicamente como espacios contenedores que albergan construcciones, vialidades y población, pues constituyen un factor de producción activo, esto es, son una variable que determina la productividad y rentabilidad de las actividades económicas que se localizan en ellas al ofrecer de forma diferenciada infraestructura y servicios urbanos que son necesarios para la producción. Por eso, se afirma que la concentración económica y poblacional tienen un vínculo indisoluble, pues las empresas se localizan mayoritariamente en el territorio que les ofrece condiciones de mayor rentabilidad, donde las ciudades son privilegiadas por el cúmulo de acervo de capital en infraestructura, amplitud de mercados y dotación de factores productivos, mientras que el

aumento poblacional de las ciudades viene precedido de crecimiento económico, fundamentalmente por la recepción de migrantes provenientes de localidades más pequeñas o de urbes con menor dinamismo, los cuales buscan aprovechar las mayores oportunidades de empleo (Garza, 1985: 299-316).

El crecimiento poblacional que tienen algunas metrópolis que se analizó en el apartado anterior está vinculado con su dinamismo económico, especialmente por procesos de cambio económico estructural que ocurren en México durante el periodo de estudio y que más adelante se analizan, destacando el proceso de descentralización industrial, la superconcentración de los servicios a la producción y financieros, y el dinamismo del sector turístico localizado en unas cuantas metrópolis costeras.

La concentración territorial de las actividades económicas es resultado de una transformación estructural que vincula históricamente a este proceso con el desarrollo económico, por lo que una investigación empírica sobre la macroeconomía de las ciudades de México debería hacerse considerando el periodo más amplio posible; sin embargo, en el presente trabajo sólo se analiza la economía de las zonas metropolitanas para la última década con información disponible: de 1998 a 2008. La justificación de lo anterior es que se optó por darle una mayor certeza a la información del PIB por zona metropolitana mediante el procedimiento de estimación más riguroso posible y a cambio se tuvo que sacrificar la extensión del periodo de análisis. A pesar de ello, se considera válido realizar un estudio económico para un periodo limitado a una década dado que se trata de un análisis de tipo comparativo entre áreas geográficas de corte transversal.

En consideración a lo arriba expuesto, prácticamente se debe asumir que se realizará un análisis descriptivo estático, pues aunque se observarán las variaciones durante el periodo, sería imposible en una década identificar la existencia de procesos, tendencias o dinámicas que sólo se muestran en el largo plazo. Aún así, es necesario realizar al menos una breve revisión de la economía nacional para la década de 1998 a 2008, especialmente de los cambios en la generación de Producto Interno Bruto, por sectores de actividad, a fin

de contar con un marco contextual para el análisis macroeconómico de las zonas metropolitanas de México<sup>35</sup>.

#### *Contexto económico nacional en la década de 1998-2008.*

La década de 1998 a 2008 es de muy lento desarrollo para México. En 1998, el PIB total de México fue de 8.3 billones de pesos, diez años después alcanzó 11 billones de pesos, ambos a precios constantes de 2008. La tasa media anual de aumento de la economía mexicana fue de 2.8%, apenas arriba del incremento de la población, por lo que el PIB per cápita durante todo el periodo creció en solo 1.6 por ciento anual en términos reales<sup>36</sup>. Evidentemente es un crecimiento muy modesto, inferior al registrado por el conjunto de países en Latinoamérica y por abajo del promedio de los países de la OCDE<sup>37</sup>.

Por los cambios ocurridos en la estructura económica del país, es posible caracterizar el periodo de 1998 a 2008 como de desindustrialización y disminución de los servicios sociales, aunque es necesario destacar que en conjunto continúa el proceso de servicialización, pues este sector pasa de 63.5% a 66% del PIB.

La entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá (TLCAN), así como la aplicación del modelo económico neoliberal en México, tuvo como repercusión inmediata la caída sistemática de la industria como proporción de la economía nacional. En 1998, la gran división de la industria manufacturera aportó el 21% del total del PIB y para 2008 ya sólo el 18%. Lo anterior, es el reflejo de un proceso de cambio estructural que es intrínseco al desarrollo económico, como se ha argumentado

---

<sup>35</sup> El presente apartado se incluye como referencia nacional del análisis que posteriormente se hace de la concentración metropolitana del Producto Interno Bruto, por lo cual no incluye el análisis de variables claves como empleo, inflación, balanza de pagos, inversión, entre otras, que aunque son de alto interés no forman parte de los objetivos de la investigación.

<sup>36</sup> Utilizando valores del banco de datos del INEGI ([www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)) y proyecciones de población de CONAPO ([www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)).

<sup>37</sup> Según el Banco Mundial, durante el periodo de 1998 a 2008, el PIB per cápita mundial creció a una tasa de 2% anual, siendo de 1.7% anual en promedio de los países de la OCDE y 1.8% el de los países latinoamericanos y del Caribe.

anteriormente, sin embargo, es claro que este proceso se ha visto acelerado por la apertura comercial, que dejó al juego de las fuerzas del mercado internacional a la industria nacional, teniendo como resultado una sustitución paulatina de la producción local por importaciones.

### **Cuadro II.3**

#### **México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones.**

Millones de pesos constantes de 2008.

<i>Grandes divisiones</i>	<i>1998</i>		<i>2003</i>		<i>2008</i>	
	<i>PIB</i>	<i>%</i>	<i>PIB</i>	<i>%</i>	<i>PIB</i>	<i>%</i>
Total	8,332,324	100.00	9,138,684	100.00	11,048,903	100.00
Agropecuario	324,162	3.89	359,230	3.93	392,984	3.56
Minería	99,161	1.19	121,196	1.33	162,394	1.47
Electricidad, agua y gas	155,176	1.86	171,256	1.87	252,552	2.29
Construcción	691,561	8.30	787,139	8.61	1,030,710	9.33
Ind. Manufactureras	1,769,095	21.23	1,824,420	19.96	2,027,255	18.35
Comercio, rest. y hoteles	1,451,162	17.42	1,681,963	18.40	2,063,763	18.68
Transportes y comunic.	674,298	8.09	771,042	8.44	1,025,041	9.28
Serv. Financ. seg. y alq.	1,257,894	15.10	1,420,338	15.54	1,838,926	16.64
Serv. profes. y a la prod.	798,177	9.58	865,476	9.47	1,017,594	9.21
Serv. sociales y act. Gob.	1,111,638	13.34	1,136,624	12.44	1,237,685	11.20

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En 1998, a cuatro años de vigencia del TLCAN, las importaciones totales manufactureras fueron de 116 mil millones de dólares (mmd), con un saldo en la balanza comercial negativo (déficit) de -10.3 mmd. Una década después, en el 2008, las importaciones manufactureras más que se duplicaron, hasta alcanzar los 260 mmd, pero debido a que las exportaciones no crecieron al mismo ritmo, el déficit en la balanza comercial prácticamente se triplicó, llegando a los -28.3 mil millones de dólares<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Datos obtenidos del banco de información económica del INEGI ([www.inegi.org.mx/bdinegi](http://www.inegi.org.mx/bdinegi))

Por otra parte, el cambio en las políticas sociales ocurrido con el ajuste económico neoliberal pasó de un sistema universalista pero fragmentado, a uno focalizado y asistencialista (Gordon, 1999; Valencia, 2000). Ello condujo a una caída relativa en los sectores económicos de servicios sociales y actividades de gobierno, los cuales entre 1998 y 2008 pasan de 13.3 a 11.2% del total del PIB nacional. De hecho, sólo esta gran división y la industria manufacturera tienen una caída en su participación en el PIB, el resto ganan o se mantienen. Las que más ganan en términos de su importancia económica son: servicios financieros, que pasa de una proporción del 15.1% del PIB total a 16.6%; comunicaciones y transportes, que se incrementa de 8.1% a 9.3%; y comercio, con restaurantes y hoteles, que adiciona un poco más de un punto porcentual del PIB pasando de 17.4% en 1998 a 18.7% en 2008 (cuadro II. 3). Lo anterior es especialmente relevante para la investigación de la dinámica económica de las urbes mexicanas, pues los cambios estructurales nacionales en realidad corresponden a los cambios entre las ZM, dada la alta proporción que éstas aportan.

**Cuadro II. 4**

**México: PIB por gran división, tasas de crecimiento\*.**

Porcentajes, utilizando precios constantes de 2008.

<i>Gran división</i>	<i>Periodo</i>		
	<i>1998-2003</i>	<i>2003-2008</i>	<i>1998-2008</i>
Total	1.86	3.87	2.86
Agropecuario	2.08	1.81	1.94
Minería	4.10	6.03	5.06
Electricidad, agua y gas	1.99	8.08	4.99
Construcción	2.62	5.54	4.07
Ind. Manufacturera	0.62	2.13	1.37
Comercio, rest. y hoteles	3.00	4.18	3.58
Transportes y comunic.	2.72	5.86	4.28
Serv. Financ. seg. y alq.	2.46	5.30	3.87
Serv. profes. y a la prod.	1.63	3.29	2.46
Serv. sociales y act. Gob.	0.45	1.72	1.08

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCNM.

\*Tasas de crecimiento medias anuales.

Claramente, es posible diferenciar dos subperiodos: uno de estancamiento, de 1998 a 2003, y otro que inicia en 2003 y llega hasta 2008, caracterizado por una recuperación moderada (que luego se desploma en 2009 en -5 por ciento). En el primer periodo (1998-

2003), la tasa de crecimiento de la economía es muy cercana a la poblacional, siendo de 1.8% anual, por lo que en términos per cápita casi se mantiene estable (0.6% anual), existiendo años negativos como 2001, cuando cae en 2.1 por ciento. De hecho el PIB per cápita de México del año 2000, que llegó a ser de 90 mil pesos (constantes de 2008), disminuye a 88 mil pesos en 2001 y sólo recupera su nivel hasta el 2004. En el periodo de recuperación moderada, de 2003 a 2008, se registra un crecimiento económico del doble que el anterior, con una tasa de 3.8% por ciento anual. El PIB per cápita de México pasó de 87 mil pesos en 2003 a 99 mil pesos en 2008, considerando precios constantes de 2008 (a una tasa media de 2.6% anual).

Existen diferencias importantes en la dinámica de crecimiento entre sectores y actividades económicas, lo cual se refleja en la dinámica de crecimiento de las zonas metropolitanas según su especialización productiva. Considerando todo el periodo, de 1998 a 2008, las grandes divisiones económicas que crecen por arriba del promedio nacional son: minería (5%), energía (5%), construcción (4%), comercio (3.5%), comunicaciones y transportes (4.3%) y servicios financieros (3.8%). En cambio, dos divisiones se encuentran claramente rezagadas: la industria manufacturera y servicios sociales y de gobierno<sup>40</sup>, que tienen tasas medias cercanas a 1% anual. Las preguntas que surgen ante los cambios económicos estructurales ocurridos en México entre 1998 y 2008, corresponden a los efectos espaciales que tuvo este cambio, y en específico, a los efectos en las zonas metropolitanas, lo cual se analizará más adelante.

Para evaluar mejor el desempeño de la economía mexicana y la estrategia que llevó a la ligera recuperación que se observa para el periodo de 2003 a 2008, es necesario analizar la distribución funcional del ingreso, es decir, la forma en que se reparte el valor agregado total entre trabajadores, capitalistas y gobierno, lo cual se muestra en la cuenta de generación de ingresos del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Entre 2003 y 2008 se observa una drástica caída del porcentaje del PIB destinado a las remuneraciones a los asalariados, que baja de 30.1% a 27.7%; a la vez, en contrapartida, se registra un incremento de la proporción del excedente de operación o remuneración al capital (ganancias, rentas, intereses y actividades de gobierno); siendo de 64.2% en 2003 y

---

<sup>40</sup> Se incluyen los sectores de educación, salud, esparcimiento y administración pública.

alcanzando 69% en 2008, muy cercano a los valores máximos históricos<sup>41</sup>. Estos datos son relevantes como referencia para interpretar los resultados de las funciones de producción urbanas que se construirán en la presente investigación.

En conclusión, la economía de México, durante la década de 1998 a 2008, se inscribe dentro del periodo de conducción neoliberal y se caracteriza por presentar estabilidad con lento crecimiento, siendo distinguibles dos subperiodos, uno de 1998 a 2003, de estancamiento, y otro de 2003 a 2008, de recuperación moderada. Las actividades menos dinámicas fueron industria manufacturera y servicios sociales y de gobierno, cuya disminución en su participación es ganada por servicios financieros, comercio, y comunicaciones y transportes. Considerando este marco nacional de referencia se analizará la dinámica y estructura económica de las zonas metropolitanas de México, pues su desempeño está constreñido por el lento crecimiento económico del país.

#### *Estimación del aporte económico de las zonas metropolitanas*

En México, al no contar con información municipal del Sistema de Cuentas Nacionales, es necesario estimar el principal indicador de la actividad económica, el Producto Interno Bruto, utilizando como base la información de los Censos Económicos que sí presentan datos para cada uno de los 233 municipios que conforman a las 61 zonas metropolitanas. Para la presente investigación se realizó un ejercicio de comparación de los diversos métodos de estimación del PIB de las ciudades que se han utilizado en México (Unikel,

---

<sup>41</sup> En Fajardo (1997) se realiza un análisis del concepto de distribución funcional del ingreso, así como de las implicaciones que tiene utilizar la información de cuentas nacionales para su estimación y se construye una serie histórica de 1950 a 1993. Como punto de referencia de las variaciones en el pago a los factores de la producción se pueden considerar los valores máximos a los que llegó la participación de las remuneraciones a los trabajadores en el PIB, en 1976, cuando alcanzó 40%, mientras que para 1993 sólo representó 28.4%; por su parte, la participación del excedente bruto de operación se incrementó del 59% al 70%, durante el mismo periodo.

Garza y Ruiz, 1978; Garza y Rivera, 1994; Sánchez, 2000; Sobrino, 2003; Garza, 2008 y Sobrino, 2010), considerando en cada caso los supuestos, fuentes y fórmulas que utilizan.

Dentro de los métodos empleados está utilizar la información de empleo (de Censos de Población o de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo), pero al hacerlo de esta forma se asume que en todas las ciudades existe la misma productividad laboral, lo cual es un supuesto que limita la capacidad de análisis y es lejano de la realidad. Otra opción ha sido asumir la información de los Censos Económicos, que ofrece la variable de Producción Bruta (PB) y Valor Agregado Censal Bruto (VACB) para cada sector de la economía en el ámbito municipal, pero esta información está subestimada, pues el total del VACB (2008) representa apenas el 41.3% del PIB nacional, dejando fuera toda la actividad económica informal (se censa solamente a las empresas con local fijo); además, no se considera el valor agregado en educación y salud gubernamental, la administración pública, la mayoría de las actividades agropecuarias, el transporte urbano, entre otros rubros. Lo anterior es especialmente relevante para una investigación de la economía de las ciudades porque la subestimación no es homogénea para todo el territorio ni para todos los sectores, y esas diferencias generan una distorsión tal que hacen imposible realizar un análisis comparativo. En el anexo metodológico se presenta esta discusión, además de la descripción puntual del método aquí utilizado.

La investigación de Jaime Sobrino (2010) es la más completa y reciente estimación del PIB metropolitano que se ha publicado, abarcando a la totalidad de las zonas metropolitanas y para todas las grandes divisiones de actividad, por lo cual es necesario realizar un contraste con la presente investigación, especialmente porque ambos trabajos comparten la misma delimitación metropolitana, propuesta por Garza (2003 y 2010).

Como método, Sobrino utiliza las proporciones que representan las zonas metropolitanas en el valor de la producción bruta estatal (de censos económicos) para cada sector y multiplica esos cocientes por el valor del PIB de cuentas nacionales de la entidad federativa a la que pertenece (con año base 1993). De forma diferente, en esta investigación se calcula la proporción del valor agregado de cada zona metropolitana en el total nacional, y ese cociente se multiplica por el PIB nacional, con año base 2008, para cada subsector de actividad.

La mayor divergencia entre ambas investigaciones está en el peso que le corresponde a la ZM de la Ciudad de México en el total nacional. Por ejemplo, en el presente trabajo se estimó que el PIB de la industria manufacturera generado en la principal metrópoli representó 19.3% del total nacional en 2003, mientras que Sobrino estima esta proporción en 28.44% (Sobrino, 2010: cuadro A-3.2)<sup>42</sup>. Se trata de una diferencia muy relevante –más de 9 puntos porcentuales del PIB nacional manufacturero– que se explica fundamentalmente por los ajustes que ha realizado el INEGI en la información de las Cuentas Nacionales por Entidad Federativa al cambiar de metodología y de año base, además por la utilización, en el caso del método de Sobrino, del Valor Bruto de la Producción como variable de ponderación en lugar del Valor Agregado Bruto, pues las variaciones en la proporción que tengan los insumos intermedios entre las ciudades puede modificar la estimación. En el anexo metodológico se exponen con detalle todos los ajustes que se tuvieron que realizar a la información de los Censos Económicos para estimar con la mayor precisión posible el PIB de cada una de las zonas metropolitanas de México.

A continuación se analizará la participación en el valor agregado que generaron las economías metropolitanas de México durante el lapso de 1998 a 2008. Previamente, es necesario considerar como referencia los cambios existentes en el conjunto nacional, a fin de identificar las dinámicas diferenciadas y valorar mejor la especialización productiva de cada una de ellas.

### *Aportación económica de las metropolis mexicanas*

En México, durante el periodo de estudio, de 1998 a 2008, en las 61 zonas metropolitanas se generaron más de tres cuartas partes del PIB total nacional. Aún más destacable es el hecho de que en sólo 12 ciudades, las que rebasaron el millón de habitantes, se produjo más

---

<sup>42</sup> En la más reciente publicación del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) por entidad federativa, se comprueba que para 2003 el PIB manufacturero de la suma del Estado de México y del Distrito Federal fue de sólo 23.3% del total nacional, un porcentaje considerablemente menor al estimado por Sobrino para la Ciudad de México. Por el contrario, estos datos son congruentes con la presente investigación.

de la mitad del PIB nacional (cuadro II.5)<sup>43</sup>. Esta alta concentración económica metropolitana es resultado de un proceso histórico que tiene su mayor impacto en la industrialización y urbanización acelerada de México, entre 1940 y 1980, de hecho un nivel similar de concentración es presentado en porcentajes relativamente similares desde el trabajo pionero de Unikel, Garza y Ruiz (1976).

En 1998, el PIB nacional era de 8.3 billones de pesos constantes de 2008<sup>44</sup>, de los cuales en las 61 ZMM se produjeron 6.4 billones de pesos, lo que representó 77.2% del total, el nivel más alto del periodo de estudio. En 2003, se observa una desconcentración relativa, pues las 61 ZMM perdieron más de un punto porcentual del PIB nacional, que parcialmente fue recuperado para el 2008, por lo cual considerando la década completa, la variación en el aporte económico nacional de las metrópolis presenta una ligera caída, lo cual cobra relevancia si consideramos que en realidad marca el quiebre de una tendencia previa, caracterizada por el crecimiento constante de la importancia económica nacional de las metrópolis (Unikel, Garza y Ruiz, 1978; Garza y Rivera, 1994; Sobrino, 2003).

---

<sup>43</sup> Para esta investigación no se consideró al subsector 211 de extracción de petróleo, ni a nivel nacional ni para las zonas metropolitanas, por asumir que es una actividad económica que tiene una localización esencialmente no urbana y presenta una dinámica específica que no responde al resto de la economía nacional, sino fundamentalmente al mercado mundial petrolero, por lo que su incorporación significa importantes distorsiones para el análisis, especialmente dada la proporción que representa para la economía de México, siendo en el año 2008 del 7.3% del PIB total nacional.

<sup>44</sup> Con la finalidad de hacer comparables los valores monetarios a lo largo del periodo de estudio, en toda la investigación se utilizan precios constantes de 2008.

### ***Cuadro II.5***

#### **México: Zonas metropolitanas, PIB total y porcentaje nacional.**

Millones de pesos constantes de 2008

<i>Ámbito espacial</i>	<i>1998</i>	<i>2003</i>	<i>2008</i>
Nacional	8,314,795	9,130,815	11,039,230
61 ZM	6,421,891	6,939,404	8,478,090
%	77.23	76.00	76.80
12 ZM millonarias	4,418,906	4,705,096	5,659,419
%	53.14	51.53	51.26
21 ZM intermedias	1,308,870	1,508,915	1,913,627
%	15.74	16.53	17.33
28 ZM menores	694,114	725,393	905,043
%	8.35	7.94	8.20
Z.M. Cd. de México	2,305,226	2,312,713	2,834,099
%	27.72	25.33	25.67
Z.M. Guadalajara	442,659	468,167	534,166
%	5.3%	5.1%	4.8%
Z.M. Monterrey	542,689	628,544	759,282
%	6.53	6.88	6.88
Z.M. Puebla	161,678	210,014	240,444
%	1.94	2.30	2.18
Z.M. Toluca	155,401	165,626	229,477
%	1.87	1.81	2.08
Z.M. Juárez	144,681	162,997	146,019
%	1.74	1.79	1.32
Z.M. Tijuana	140,599	140,560	171,917
%	1.69	1.54	1.56
Z.M. León	115,018	135,789	143,866
%	1.38	1.49	1.30

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico.

Considerando el total de las 61 zonas metropolitanas, aún con sus marcadas diferencias que más adelante se analizarán, es evidente la existencia de una mayor productividad en las urbes, lo cual contribuye a la confirmación empírica de lo discutido en el capítulo primero en relación a las ventajas económicas urbanas. En 2008, el 56% de la población mexicana habitaba en las 61 metrópolis analizadas, pero en ellas se generaba casi 77% del Producto Interno Bruto Nacional.

Durante la década de estudio, más del 50% del PIB del país se generó en las 12 principales zonas metropolitanas que tuvieron en 2010 una población mayor a 1 millón de habitantes. Aunque se observa una tendencia ligeramente descendente que se explica principalmente por la caída en la proporción que representan la Ciudad de México, Guadalajara, Ciudad Juárez y Tijuana; en contraste, Monterrey, Puebla y Querétaro tienen una tendencia al alza en su importancia relativa en el PIB nacional.

Considerando los tres grupos de metrópolis según tamaño poblacional que se analizan, únicamente el grupo de las 21 ZM intermedias<sup>45</sup> aumentan considerablemente su participación en el PIB nacional, al pasar del 15.7% en 1998 al 17.3% en 2008, pues las 28 metrópolis que son menores a 500 mil habitantes caen en su aporte en 2003 y luego se recuperan en 2008, pero ya no alcanzan el nivel inicial de 1998 (ver cuadro II.5).

Para realizar un análisis comparativo de la concentración de las actividades económicas se construyó un índice de entropía, que nos indica, para el caso de estudio, en una escala de 0 a 1, el grado de dispersión en el territorio del PIB metropolitano, siendo que el valor de 0 indica total concentración (todo el PIB sectorial es generado en una sola metrópoli), mientras que los valores cercanos a 1 muestran mayor dispersión, hasta el extremo en que todas las ciudades aportan la misma proporción al PIB<sup>46</sup>. El resultado es que en 1998 el índice de entropía es de 0.723 y va subiendo ligeramente; en 2003 es de 0.740 y para 2008 alcanza ya 0.743.

---

<sup>45</sup> Se consideró como ZM intermedias a las que tuvieron en el 2010 una población menor a un millón pero mayor a 500 mil habitantes.

<sup>46</sup> La fórmula que se utilizó es:  $I_e = \sum [S_i * \ln(1/S_i)] / \ln(n)$ ; que indica la sumatoria de las proporciones que representan cada zona metropolitana en el PIB total de las 61 ZMM ( $S_i$ ), multiplicado por el logaritmo de su valor inverso y dividiendo todo entre el logaritmo del número de ZM (61).

Con lo anterior, se concluye que durante la década de estudio se observa una tendencia relativa hacia la desconcentración económica en México, pues en general pierden en su aporte al PIB total las más grandes ZM, mientras que ganan las intermedias y las metrópolis de menor tamaño permanecen sin mayor cambio. Sin embargo, lo anterior debe ser matizado por el hecho de que entre las metrópolis intermedias que más ganan en su peso económico se encuentran las que corresponden a la megalópolis de la Ciudad de México, es decir, se aprecia un proceso particular de desconcentración relativo desde la metrópoli central hacia las circundantes.

Con la información aquí presentada se confirma el vínculo existente entre crecimiento económico y poblacional, pues tanto en la producción como en el número de habitantes urbanos se observan las mismas tendencias que arriba se describieron para la década de 1998 a 2008: una disminución en la importancia nacional de las 12 zonas metropolitanas millonarias, un crecimiento considerable de las 21 ciudades intermedias, mientras que el aporte de las 28 metrópolis menores a 500 mil habitantes permanece prácticamente sin cambio.

#### *Jerarquía de las metrópolis mexicanas según su aporte económico*

Las zonas metropolitanas de un país forman un sistema jerárquico, estructurado por las relaciones económicas entre las urbes, determinado históricamente por su especialización productiva y por la dimensión de los mercados que abarcan. Desde los modelos básicos de localización de Christaller (1966), la economía espacial asume que las ciudades de mayor tamaño ofrecen servicios y productos para un mercado más amplio y diversificado que las ciudades más pequeñas. Para un país, su sistema jerárquico de ciudades cambia mínimamente con el tiempo, es decir, la ciudad principal así se mantendrá, difícilmente será rebasada por otra que originalmente tenga un menor tamaño y así se espera que ocurra para el resto de las metrópolis.

El análisis de cambios en la jerarquía urbana de un país es más conveniente realizarlo para un periodo largo, por las consideraciones arriba señaladas. Sin embargo, se

realizó para el caso de México, como un ejercicio de análisis descriptivo para profundizar en la naturaleza macroeconómica de las urbes, durante la década de 1998 a 2008.

Un método estadístico utilizado para analizar la jerarquía urbana es calcular la correlación entre el orden de las ciudades en un tiempo  $t$  y el orden existente en  $t+1$ . El valor esperado del coeficiente de correlación de Pearson es muy cercano a 1, cuanto más se acerque a cero mayor nivel de cambio existirá entre un año y otro. El resultado del ejercicio estadístico confirma que los cambios en la jerarquía urbana no fueron relevantes, pues fue de 0.982, un valor muy cercano a la unidad, que nos indica que entre la década de 1998 a 2008 existieron cambios mínimos en el orden jerárquico de la capacidad productiva de las metrópolis mexicanas.

#### **Cuadro II. 6**

##### **Zonas metropolitanas: jerarquía según valor del PIB total, 1998 y 2008.**

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998</i>	<i>2008</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998</i>	<i>2008</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998</i>	<i>2008</i>
Z.M. Cd. de México	1	1	Z.M. Tampico	21	19	Z.M. Ensenada	41	42
Z.M. Monterrey	2	2	Z.M. Veracruz	22	21	Z.M. Irapuato	42	31
Z.M. Guadalajara	3	3	Z.M. Culiacán	23	23	Z.M. Orizaba	43	45
Z.M. Puebla	4	4	Z.M. Monclova	24	33	Z.M. Tepic	44	43
Z.M. Toluca	5	5	Z.M. Morelia	25	26	Z.M. Cd. Victoria	45	44
Z.M. Juárez	6	10	Z.M. Cuernavaca	26	24	Z.M. Poza Rica	46	49
Z.M. Tijuana	7	6	Z.M. Reynosa	27	22	Z.M. Chetumal	47	52
Z.M. León	8	11	Z.M. Celaya	28	27	Z.M. La Paz	48	46
Z.M. Torreón	9	8	Z.M. Acapulco	29	28	Z.M. Córdoba	49	50
Z.M. Querétaro	10	7	Z.M. Matamoros	30	35	Z.M. Zacatecas	50	51
Z.M. S. Luis Potosí	11	12	Z.M. Xalapa	31	30	Z.M. Colima	51	47
Z.M. Mexicali	12	17	Z.M. Durango	32	34	Z.M. Cuautla	52	54
Z.M. Chihuahua	13	14	Z.M. Tuxtla Gtz.	33	29	Z.M. Guanajuato	53	48
Z.M. Saltillo	14	16	Z.M. Pto. Vallarta	34	41	Z.M. Tehuacán	54	57
Z.M. Hermosillo	15	9	Z.M. Cd.Obregón	35	36	Z.M. Campeche	55	53
Z.M. Aguascalientes	16	18	Z.M. Nvo.Laredo	36	40	Z.M. Uruapan	56	55
Z.M. Mérida	17	15	Z.M. Mazatlán	37	37	Z.M. Guaymas	57	56
Z.M. Coahuila	18	13	Z.M. Oaxaca	38	39	Z.M. Delicias	58	58
Z.M. Villahermosa	19	20	Z.M. Pachuca	39	38	Z.M. Chilpancingo	59	60
Z.M. Cancún	20	25	Z.M. Los Mochis	40	32	Z.M. Tlaxcala	60	59
						Z.M. Zamora	61	61

Fuente: Elaboración propia utilizando información y metodología descrita en el anexo metodológico.

Si bien las cinco principales urbes (Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Puebla y Toluca) se mantuvieron en su mismo rango durante el periodo, en otros casos se presentan cambios que son relevantes. Las zonas metropolitanas que más pierden en su rango de importancia económica entre 1998 y 2008 son: Monclova (del lugar 24 pasa al 33), Puerto Vallarta (de 34 a 41), Mexicali (de 12 a 17), Cancún (de 20 a 25), Juárez (de 6 a 10) y León (del 8 al 11). En el otro extremo las ZM que más ganan en rango son: Irapuato (del 42 al 31), Los Mochis (del 40 al 32), Hermosillo (del 15 al 9), Coahuila (del 18 al 13) y Reynosa (del 27 al 22); destacando Querétaro, que inició en el 10 y alcanza el 7 en 2008. Más adelante se realizará el análisis de la dinámica sectorial, con lo cual se podrán identificar las actividades productivas que para cada urbe contribuyeron al cambio<sup>47</sup>.

#### DESIGUALDADES EN LA DINÁMICA DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

Para la economía de las metrópolis de México, considerándolas en conjunto, la recesión es más grave y la recuperación más dinámica, en comparación con el resto del país. Entre 1998 y 2003, cuando la economía nacional creció a una tasa de apenas el 1.89%, las ZM crecen aún más lentamente: a un ritmo de 1.56% promedio anual. En contraste, del 2003 al 2008, cuando se registra una cierta recuperación económica nacional, alcanzando una tasa media anual de 3.87%, el crecimiento del PIB de las 61 ZMM fue a una tasa superior, del 4.11 por ciento. Asumiendo que la economía nacional es fundamentalmente la economía de las zonas metropolitanas (más de tres cuartas partes), queda demostrado que lo que ocurra en cada uno de estos espacios urbanos impactará contundente en el ámbito nacional.

La razón fundamental de la disminución en la proporción del PIB metropolitano entre 1998 y 2003 fue la caída en términos relativos que tuvo la economía de la Ciudad de

---

<sup>47</sup> Los resultados de la presente investigación son congruentes con los presentados por Jaime Sobrino (2010) respecto al orden jerárquico que tienen las zonas metropolitanas por el valor de su PIB en 2003, último año en que coinciden ambos trabajos. Haciendo una correlación entre ambas series de datos, considerando el rango que se le otorga a cada urbe, el coeficiente de *Pearson* es de 0.96 y estadísticamente significativo. Es relevante que aún con la existencia de diferencias en proporciones y tasas de cambio, por los métodos y fuentes utilizados, en el orden jerárquico los resultados son similares.

México, que en 1998 tenía un PIB total de 2.3 billones de pesos y prácticamente no creció en 5 años, al valorarse a precios constantes en 2.31 billones de pesos para 2003, con una tasa de crecimiento muy cercana a cero, de 0.06% anual. Como consecuencia, la proporción que representaba en el PIB nacional sufrió un marcado descenso, al pasar en sólo 5 años de 27.7% a sólo 25.3 por ciento en 2003.

Es necesario destacar que entre el año 2003 y el 2008, la ZM de la Ciudad de México muestra una recuperación en términos absolutos y su PIB crece a una tasa ligeramente superior que la nacional, siendo de 4.15% anual, lo que le permite alcanzar una proporción de 25.6% del PIB nacional en el 2008.

### **Cuadro II.7**

#### **Zonas metropolitanas: tasas medias de crecimiento anual del PIB total, 1998-2003 y 2003-2008.**

*Porcentajes*

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998-2003</i>	<i>2003-2008</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998-2003</i>	<i>2003-2008</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>1998-2003</i>	<i>2003-2008</i>
Z.M. Cd. de México	0.06	4.15	Z.M. Morelia	9.64	-4.09	Z.M. Orizaba	6.96	-1.41
Z.M. Guadalajara	1.13	2.67	Z.M. Coahuila	-0.22	15.46	Z.M. Cuautla	1.13	3.76
Z.M. Monterrey	2.98	3.85	Z.M. Hermosillo	-0.08	10.00	Z.M. Nvo Laredo	0.69	2.78
Z.M. Puebla	5.37	2.74	Z.M. Veracruz	6.00	3.55	Z.M. Monclova	-5.93	3.33
Z.M. Toluca	1.28	6.74	Z.M. Reynosa	3.93	7.58	Z.M. Pachuca	4.77	1.49
Z.M. León	3.38	1.16	Z.M. Tuxtla Gtz.	1.49	7.17	Z.M. Uruapan	4.95	3.30
Z.M. Tijuana	-0.01	4.11	Z.M. Villahermosa	6.03	2.99	Z.M. Cd Victoria	0.76	8.34
Z.M. Juárez	2.41	-2.18	Z.M. Celaya	4.02	2.10	Z.M. Pto. Vallarta	-7.29	8.91
Z.M. Torreón	4.46	2.40	Z.M. Durango	0.02	4.49	Z.M. Zacatecas	1.59	5.61
Z.M. S. Luis Potosí	2.47	3.89	Z.M. Xalapa	-0.44	7.61	Z.M. Tehuacán	3.58	2.04
Z.M. Mérida	3.48	5.35	Z.M. Poza Rica	-0.18	4.39	Z.M. Tlaxcala	6.70	3.55
Z.M. Querétaro	2.23	6.79	Z.M. Irapuato	6.60	5.92	Z.M. Córdoba	-0.04	7.16
Z.M. Mexicali	2.15	1.60	Z.M. Cancún	0.91	1.07	Z.M. Zamora	2.90	2.12
Z.M. Culiacán	3.82	4.38	Z.M. Oaxaca	0.67	3.63	Z.M. Colima	3.58	5.95
Z.M. Aguascalientes	2.97	2.21	Z.M. Matamoros	0.77	-0.16	Z.M. Guaymas	0.67	8.82
Z.M. Acapulco	0.90	5.89	Z.M. Mazatlán	0.99	3.76	Z.M. Delicias	2.15	7.45
Z.M. Chihuahua	1.46	6.25	Z.M. Ensenada	1.11	3.38	Z.M. La Paz	0.67	6.92
Z.M. Cuernavaca	4.06	2.51	Z.M. Los Mochis	3.65	6.93	Z.M. Chetumal	-6.57	10.15
Z.M. Tampico	3.95	6.13	Z.M. Cd Obregón	2.45	3.12	Z.M. Guanajuato	-2.75	13.68
Z.M. Saltillo	1.67	5.15	Z.M. Tepic	2.77	5.01	Z.M. Chilpancingo	-0.44	7.17
						Z.M. Campeche	4.43	4.44

Fuente: Elaboración propia utilizando información y metodología descrita en el anexo metodológico.

Monterrey, la segunda zona metropolitana de México por su capacidad productiva, en 1998 tiene un PIB de 504 mil millones de pesos, lo que significó el 6% del PIB nacional y presenta un salto considerable para 2003 al llegar a los 628 mil millones de pesos, a una tasa de crecimiento media anual de 4.5%, que es más del doble de la nacional, aportando con ello 6.88% del producto del país, mismo porcentaje que mantiene para el 2008. Por su parte, Guadalajara, la tercera ciudad por su importancia económica, prácticamente se conserva estable en su participación en el PIB nacional durante todo el periodo, siendo en 1998 y 2003 casi la misma proporción: 5.08% y 5.13%, mientras que en 2008, disminuye ligeramente su aporte a 4.8 por ciento.

En realidad, entre 1998 y 2003, exceptuando a la Ciudad de México y Tijuana (que tuvo una tasa negativa de -0.6% anual), el resto de las metrópolis millonarias (Monterrey, Guadalajara, Puebla, Toluca, León, Juárez, Torreón, San Luis Potosí, Mérida y Querétaro) tuvieron un incremento en su PIB real y en su participación, sumando en conjunto 24.3% del PIB en 1998 y subiendo a 26.1% en 2003, para luego caer ligeramente a 25.6 por ciento.

Destaca que durante el periodo de estudio la principal variación, tanto en la recesión como en la recuperación, correspondió a la ZM de la Ciudad de México, que dada su importancia económica, modifica por sí sola las proporciones que representan el resto de las urbes en el PIB nacional. En el siguiente capítulo se abundará al respecto con un análisis desglosado por grandes rubros de actividad económica. Sin embargo, durante el periodo de recesión de la economía mexicana, de 1998 a 2003, no todas las ciudades decayeron: Morelia, Orizaba, Tlaxcala, Irapuato, Villahermosa y Veracruz, crecen arriba del 6% promedio anual. En el otro extremo se encuentran las ciudades que tienen tasas de crecimiento promedio anual negativas para ese mismo periodo: Tijuana, Córdoba, Hermosillo, Poza Rica, Coatzacoalcos, Xalapa, Chilpancingo, Guanajuato, Monclova, Chetumal y Puerto Vallarta.

Con la información de tasas de crecimiento por periodos que se presenta en el cuadro II.7, se realizó un ejercicio de regresión lineal, considerando a las 61 ZM. La pregunta a explorar en este ejercicio fue: ¿cómo se relaciona la dinámica de crecimiento de las metrópolis entre un periodo de recesión y uno de recuperación? En los resultados, se

encontró una relación negativa con una pendiente de  $-0.47$ , que es estadísticamente significativa, con un coeficiente de correlación de Pearson de  $0.524$ . Por lo cual, la conclusión relevante es que las zonas metropolitanas que menos crecieron, o que incluso decayeron en el periodo de recesión nacional de 1998 a 2003, son las que más se recuperaron entre 2003 y 2008. Lo cual confirma que las metrópolis, con su mayor variabilidad, determinan la dinámica del crecimiento de la economía nacional en su conjunto.

## CONCLUSIONES

En el presente capítulo se avanzó en un análisis descriptivo de la concentración económica y poblacional en las zonas metropolitanas de México. Asumiendo que existe un vínculo entre ambos procesos, pues la concentración de las actividades económicas en el territorio es originado por la mayor rentabilidad que tienen las actividades económicas por su localización concentrada en los territorios de las grandes urbes, especialmente por la acumulación histórica de capital social en las ciudades, que al trasladar valor del acervo de infraestructura al resto de los factores, incrementa su rentabilidad y productividad y con ello, su capacidad de atracción de nuevas inversiones y de población.

La mayor concentración económica, en comparación de la concentración poblacional, da muestra de la superior productividad metropolitana sobre el resto de localidades del país. En las 61 zonas metropolitanas en estudio habitaba el  $57.9\%$  de la población nacional (en 2010), pero se generó el  $76.8\%$  del PIB total nacional no petrolero (para el 2008).

La correlación entre la participación nacional en el PIB y en la población nacional de cada zona metropolitana para datos del 2008, como se esperaba, es de prácticamente la unidad, con un coeficiente de  $0.990$ . Adicionalmente, se analizó para ambas variables su dinámica, comprobando el vínculo planteado teóricamente: las ciudades con mayor dinamismo económico son también las que más crecen en su población.

La jerarquía urbana, en términos económicos, prácticamente no se modificó entre la década de 1998 a 2008, aunque del análisis de la información del PIB total generado por ZM, se confirma una ligera caída en el aporte nacional de las 12 zonas metropolitanas de mayor tamaño, que se explica fundamentalmente por la pérdida de dinamismo de la Ciudad de México a favor de las metrópolis circundantes que forman en conjunto la megalópolis central; un crecimiento mayor de las 21 ciudades intermedias, mientras las 28 más pequeñas (menores a 500 mil habitantes) prácticamente permanecen constantes en su aporte económico y poblacional nacional.

Las metrópolis de México, considerándolas en conjunto, representan no sólo la mayor proporción de la economía nacional, más de dos terceras partes, sino también conforman el espacio territorial donde se determina la dinámica económica nacional. Considerando sólo a las 61 metrópolis en estudio, la recesión es más grave y la recuperación más dinámica, en comparación con el resto del país. En el periodo de 1998 a 2003 de recesión, las ciudades crecieron menos que el país completo y, por el contrario, en la recuperación relativa de 2003 a 2008 las ciudades tuvieron un mayor dinamismo.

En el siguiente capítulo se analizarán las diferencias en la concentración económica por sector de actividad, especialización y productividad entre las zonas metropolitanas de México. De esta forma se podrá complementar el análisis empírico descriptivo de la distribución territorial de las actividades productivas metropolitanas de México, que será vinculado con los factores productivos de que disponen las ciudades, que en el marco del enfoque de ciudad como fuerza productiva, incluyen el acervo de capital social que representa la infraestructura social y productiva.



# III. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y PRODUCTIVIDAD METROPOLITANA

---

## INTRODUCCIÓN

Las regiones y las ciudades se especializan en actividades económicas a las que les otorgan ventajas especiales que acrecientan su rentabilidad al localizarse en ellas, dichas ventajas pueden ser de origen geográfico, también llamadas condiciones naturales para la producción, como la disponibilidad de agua o la cercanía con la frontera, y pueden ser condiciones construidas históricamente por las sociedades como la infraestructura urbana especializada para la movilidad de mercancías o el hecho de que una ciudad cuente con población con mayor o menor nivel de capacitación. El resultado del cúmulo histórico de decisiones de localización es que cada ciudad tiene una economía con un peso relativo diferente de cada sector que en el espacio nacional.

En el presente capítulo se analizará la estructura económica de las principales metrópolis mexicanas en tres aspectos: 1) en el aporte de cada una de ellas al total nacional por sector de actividad; 2) en su especialización productiva; 3) en el nivel de productividad. Además de los cambios ocurridos en éstas variables durante la década de 1998 a 2008.

El análisis se centrará en los procesos económicos de cambio estructural de la servicialización y la relocalización de las actividades industriales, que están ocurriendo en la mayoría de los países del mundo y la forma en que éstos se expresan en el espacio intermetropolitano.

En México, de principios del siglo XXI, se puede afirmar que se ha detenido el proceso de aumento continuo de la participación de la producción industrial en el total nacional. Después de haber sido el “motor” de crecimiento, ahora se observa claramente una tendencia decreciente en la importancia del sector secundario, siendo ocupado el espacio dejado por actividades del sector servicios. Un proceso que se ha visto acelerado por la indiscriminada apertura comercial, que ha llevado a un incremento paralelo de las importaciones manufacturadas y del déficit comercial. Estos procesos de cambio económico estructural no son exclusivos de México, como se verá más adelante corresponden a ajustes en la economía mundial. Desde el enfoque del análisis económico espacial, lo relevante es que estos cambios tienen un impacto diferenciado en todo el territorio nacional, pues mientras que algunas metrópolis pierden participación en ciertos sectores otras ganan; mientras unas se especializan cada vez más en industria, por ejemplo, otras tienen en los servicios a la producción el motor de crecimiento que compensa la caída en las manufacturas.

#### DECLIVE Y DESCONCENTRACIÓN TERRITORIAL DEL SECTOR SECUNDARIO

En el siglo pasado se asumía la existencia de una relación directa entre el nivel de desarrollo y el grado de industrialización o el porcentaje del valor agregado generado en el sector secundario, incluso los países se dividían entre "industrializados" y "en vías de industrialización", pero esto ha cambiado. Se mantiene la relación entre desarrollo y nivel de industrialización, pero lejos está de ser directa u homogénea. Para los países de más bajo ingreso, lo que se observa es un proceso creciente de industrialización, especialmente dominado por los sectores de menor requerimiento tecnológico y uso intensivo de mano de obra poco calificada. Por otra parte, en los países de ingreso medio o en desarrollo (excluyendo a China), se ha consolidado ya el proceso de industrialización y comienza un proceso de declive del porcentaje de valor agregado generado por las actividades del sector secundario, mientras que inicia un aumento relativo de los subsectores industriales de mayor requerimiento tecnológico. Finalmente, los países de mayor nivel de desarrollo,

están altamente especializados en servicios, con un sector industrial minoritario, pero ya estable en su nivel, con una preponderancia de los sectores altamente tecnificados y de mayor productividad.

Para efectos de la presente investigación, lo relevante es que este proceso de cambio estructural tiene un impacto territorial claramente definido hacia la descentralización. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), concluye en su estudio (2013) que una tendencia de las actividades manufactureras en los países desarrollados es localizarse en "zonas menos congestionadas", disminuyendo el porcentaje de valor generado en las grandes ciudades e incrementándose en las ciudades de menor tamaño poblacional. Por lo cual, entre mayor nivel de desarrollo alcance un país, se espera que la industria esté mayormente desconcentrada. Sin embargo, este proceso es complejo y no debe asumirse como lineal.

A partir del análisis de la información económica de la mayoría de los países del mundo, la ONUDI identifica tres fenómenos que caracterizan a este proceso de relativa desconcentración espacial del sector secundario (ONUDI, 2013:10-15). En primer lugar, "a pesar de que las empresas manufactureras están saliendo de las ciudades, no es cierto que estén instalándose en medio de la nada", pues en realidad no se observa que las industrias manufactureras se estén localizando en áreas rurales o sub-urbanas (ONUDI, 2013:12). La desconcentración relativa se dirige hacia las ciudades intermedias, que tienen un nivel alto de infraestructura urbana, incluyendo vías de comunicación funcionales para el propósito de las empresas que se relocalizan en ellas.

En segundo lugar, es altamente relevante que "no todos los subsectores de la industria manufacturera están saliendo de las ciudades". Pues, lo que se observa es que las empresas que forman parte de los subsectores de uso intensivo en tecnología y de mayor innovación, se mantienen localizadas en las grandes urbes. Por último, lo que se observa es una mayor fragmentación interna en los procesos internos en las empresas, los cuales se están relocalizando, dejando los más complejos y de mayor valor agregado en las ciudades, mientras que "los aspectos más rutinarios son relocalizados a zonas menos costosas" (ONUDI, 2013:13).

En México, la suma del PIB de los grandes rubros del sector secundario: Energía, Construcción e Industria Manufacturera, generaron en el año 2008 un valor agregado de

3.31 billones de pesos constantes, lo que representó el 30% del PIB total nacional, su concentración territorial es tal, que en las 61 zonas metropolitanas se produjeron 2.81 billones de pesos, el 85% del total (más del 90% de la construcción nacional y 83% de la industria pesada).

**Cuadro III.1**

**México: Zonas metropolitanas, PIB sector secundario, 1998.**

Millones de pesos constantes de 2008 y porcentajes nacionales.

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Total secundario</i>	<i>Energía</i>	<i>Construcción</i>	<i>Industria ligera</i>	<i>Industria pesada</i>
Nacional	2,615,832	155,176	691,561	1,099,128	669,967
61 ZM	2,235,437	140,916	640,968	886,168	567,384
%	85.46	90.81	92.68	80.62	84.69
12 ZM millonarias	1,487,393	75,255	386,723	637,715	387,700
%	56.86	48.50	55.92	58.02	57.87
21 ZM intermedias	521,671	43,357	173,977	178,911	125,426
%	19.94	27.94	25.16	16.28	18.72
Z.M. Cd. de México	577,188	43,498	111,314	321,471	100,906
%	22.07	28.03	16.10	29.25	15.06
Z.M. Guadalajara	180,131	6,215	55,438	79,541	38,937
%	6.89	4.01	8.02	7.24	5.81
Z.M. Monterrey	239,894	6,583	82,851	65,182	85,278
%	9.17	4.24	11.98	5.93	12.73
Z.M. Puebla	70,705	3,455	16,873	20,961	29,416
%	2.70	2.23	2.44	1.91	4.39
Z.M. Toluca	74,467	6,406	9,996	38,868	19,197
%	2.85	4.13	1.45	3.54	2.87
Z.M. León	37,441	465	19,634	16,049	1,292
%	1.43	0.30	2.84	1.46	0.19
Z.M. Tijuana	50,489	1,341	9,915	11,525	27,708
%	1.93	0.86	1.43	1.05	4.14
Z.M. Juárez	67,575	903	18,231	7,181	41,261
%	2.58	0.58	2.64	0.65	6.16
Z.M. Torreón	44,744	728	13,582	22,489	7,945
%	1.71	0.47	1.96	2.05	1.19
Z.M. Querétaro	56,412	1,165	14,843	26,006	14,399
%	2.16	0.75	2.15	2.37	2.15

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico.

En 1998, las 61 ZM generaron el 85% del PIB del sector secundario, pero especialmente esas actividades se centraron en las 12 ZM millonarias, pues ahí se produjo el 57%, mientras que las 21 ciudades intermedias (aquellas entre 1 millón y 500 mil habitantes) aportaron un 20 por ciento del total nacional (cuadro III.1).

Es necesario destacar que a lo largo del periodo se define una tendencia hacia la desconcentración, pues en una década, consideradas en conjunto las 12 ZM millonarias disminuyeron su aporte en 4 puntos porcentuales del PIB del sector secundario, para situarse en el 2008 con el 53% por ciento. Por el contrario, las ZM intermedias van ganando importancia, de forma muy destacada, pues en sólo una década incrementan su aporte en casi 4 puntos porcentuales del PIB nacional del sector secundario, alcanzando el 23.8% en el año 2008 (cuadro III.2).

El índice de entropía (*Ie*), descrito en el capítulo anterior, fue calculado para medir el grado de concentración o de dispersión territorial del PIB del sector secundario entre las zonas metropolitanas de México, considerando a cada una de sus divisiones, siendo que entre más se acerca a la unidad evidencia una distribución más equitativa (ver Miguel-Velazco et al., 2008). El sector de la Construcción tiene, en términos relativos, la mayor dispersión espacial de todas las actividades económicas, tanto secundarias como terciarias, llegando el índice de entropía a 0.803 en el 2008, un nivel que solo es superado por el sector primario, lo cual es el comportamiento esperado dado que se construye vivienda, edificios e infraestructura de servicios públicos en todo el país.

En cambio, la Industria manufacturera refleja valores de mucha mayor concentración, aunque los cambios en el *Ie*, entre 1998 y 2008, reflejan una tendencia a la desconcentración territorial. En la suma de los subsectores que conforman a la industria manufactura ligera (alimentaria, textiles, papel, cuero, química) el *Ie* era de 0.682 en 1998 y pasa a 0.706 en 2008. Pero el cambio es aún mayor en los sectores de la industria pesada (metalúrgica, maquinaria, equipo, automotriz) pues partiendo de un *Ie* muy cercano al promedio nacional del 0.703 en 1998, llega hasta 0.749 en 2008, lo que refleja claramente la existencia de un proceso de dispersión de la actividad económica. Finalmente, en el análisis de entropía, la división de Electricidad, gas y agua, con un *Ie* de 0.733, se conserva sin cambios en sus niveles de concentración territorial durante la década de 1998 a 2008. Al analizar las tasas de crecimiento promedio y las participaciones que tuvieron las zonas

metropolitanas en el PIB de la industria manufacturera ligera y pesada, para la década de 1998 a 2008, se confirman las tendencias que muestran los índices de entropía.

**Cuadro III.2**

**México: Zonas metropolitanas, PIB sector secundario, 2008.**

Millones de pesos constantes de 2008 y porcentajes nacionales.

<i>Zonas Metropolitanas</i>	<i>Total secundario</i>	<i>Energía</i>	<i>Construcción</i>	<i>Industria ligera</i>	<i>Industria pesada</i>
Nacional	3,310,516	252,552	1,030,710	1,144,718	882,537
61 ZM	2,818,708	236,180	944,403	903,404	734,721
%	85.14	93.52	91.63	78.92	83.25
12 ZM millonarias	1,753,971	134,136	548,619	604,014	467,202
%	52.98	53.11	53.23	52.77	52.94
21 ZM intermedias	788,802	71,754	272,947	238,587	205,514
%	23.83	28.41	26.48	20.84	23.29
Z.M. Cd. de México	612,553	46,165	217,755	267,871	80,763
%	18.50	18.28	21.13	23.40	9.15
Z.M. Guadalajara	194,712	15,727	71,633	73,097	34,255
%	5.88	6.23	6.95	6.39	3.88
Z.M. Monterrey	295,352	14,988	103,095	62,863	114,406
%	8.92	5.93	10.00	5.49	12.96
Z.M. Puebla	99,632	6,904	22,535	23,563	46,631
%	3.01	2.73	2.19	2.06	5.28
Z.M. Toluca	134,806	33,960	10,521	66,769	23,556
%	4.07	13.45	1.02	5.83	2.67
Z.M. León	33,007	1,095	11,322	18,566	2,024
%	1.00	0.43	1.10	1.62	0.23
Z.M. Tijuana	68,621	1,467	20,270	9,574	37,309
%	2.07	0.58	1.97	0.84	4.23
Z.M. Juarez	66,491	1,161	8,860	8,343	48,127
%	2.01	0.46	0.86	0.73	5.45
Z.M. Torreón	65,679	3,083	14,316	21,702	26,578
%	1.98	1.22	1.39	1.90	3.01
Z.M. Querétaro	72,071	634	22,692	23,978	24,767
%	2.18	0.25	2.20	2.09	2.81

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

La industria manufacturera es sin duda la gran división que define y más aporta al PIB del sector secundario (dos terceras partes)<sup>48</sup>. La información desglosada por subsector hace evidente que existen diferencias en el grado de concentración y en el proceso de cambio: las tres principales zonas metropolitanas pierden una mayor participación en el PIB industrial que el resto de las metrópolis. La Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara juntas aportaban en 1998 el 39.1% del valor agregado industrial y para el año 2008 ya solamente generaban un 31.2%, se trata del mayor cambio estructural de las principales metrópolis de México, pues en una década pierden casi ocho puntos porcentuales del PIB sectorial.

La desconcentración fue especialmente marcada en los sectores de la industria pesada para la Ciudad de México, pues en 1998 aportaba el 18.7%, y diez años después ya es menos de la mitad: solo el 9.2 por ciento (cuadro III.2). Por el contrario, aún ante la caída nacional en la importancia del sector industrial, algunas ciudades, a contracorriente de la tendencia, ganan en su aporte, las que en mayor medida lo hacen son: Puebla, Toluca, Torreón, Querétaro, Chihuahua, Tampico, Coatzacoalcos, Reynosa, Saltillo, Irapuato y Guaymas, que considerándolas en conjunto, en 1998 aportaban el 19% del PIB manufacturero y para el 2008 ya suman el 26 por ciento.

#### *Dinámica de crecimiento industrial metropolitano*

La industria manufacturera nacional, durante la década de 1998 a 2008, tiene un desempeño diferente entre los sectores de industria ligera (alimenticia, textiles, madera, cuero, química) y la industria pesada (metalúrgica, maquinaria y equipo y automotriz). En la primera la tasa de crecimiento es muy baja de apenas 0.41% media anual, mientras que en el segundo grupo, prácticamente se crece al ritmo de la economía nacional (2.8%). Sin embargo, entre las ZM se registran muy diferentes dinámicas de crecimiento.

---

<sup>48</sup> Se consideran los subsectores que integran las grandes divisiones de electricidad, gas y agua; construcción e industria manufacturera, la cual se divide en “ligera” y “pesada”, en la primera se incluyen los subsectores de: industria alimenticia, textil, madera, papel, química y petroquímica; en la segunda se incluye: industria metalúrgica, maquinaria y equipo. Se integró a minería con el rubro del sector primario, al considerar que es una actividad mayoritariamente localizada en el medio rural. Ver cuadro de agrupación de subsectores por gran rubro en el anexo metodológico.

La ZM de la Ciudad de México, por ejemplo, tiene una tasa claramente más baja de crecimiento que el total nacional tanto en la industria pesada, siendo negativa de -2.2% anual, como en la industria ligera, -1.81% promedio anual. En cambio, Monterrey, que aporta al valor agregado nacional manufacturero el triple que su porcentaje en la población nacional, se mantiene con un crecimiento ligeramente más dinámico que el total nacional para el caso de industria manufacturera pesada, en la que se especializa la ciudad, siendo de 2.98% media anual, aunque en industria ligera tiene un retroceso con una tasa negativa de -0.36%. Guadalajara también presenta tasas negativas de crecimiento en la industria manufacturera para la década en estudio, en ambos grupos de sectores, de -0.84% en la industria ligera y -1.27 en industria pesada. Por el contrario, Puebla, Toluca y León, presentan una dinámica de crecimiento en los sectores industriales que son superiores al total nacional, mientras que Juárez crece más en industria ligera y Querétaro y Torreón, claramente crecen más que el promedio nacional, pero solamente en industria pesada.

### **Cuadro III.3**

#### **México: Zonas metropolitanas, crecimiento PIB secundario.**

*Tasas de crecimiento promedio anual para el periodo 1998-2008.*

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Construcción</i>	<i>Industria ligera</i>	<i>Industria pesada</i>
Nacional	4.07	0.41	2.79
61 ZM	3.95	0.19	2.62
Z.M. Cd de México	6.94	-1.81	-2.20
Z.M. Guadalajara	2.60	-0.84	-1.27
Z.M. Monterrey	2.21	-0.36	2.98
Z.M. Puebla	2.94	1.18	4.72
Z.M. Toluca	0.51	5.56	2.07
Z.M. León	-5.36	1.47	4.59
Z.M. Tijuana	7.41	-1.84	3.02
Z.M. Juárez	-6.96	1.51	1.55
Z.M. Torreón	0.53	-0.36	12.83
Z.M. S. Luis Potosí	-0.72	-0.43	2.28
Z.M. Mérida	6.14	0.00	10.09
Z.M. Querétaro	4.34	-0.81	5.57
Z.M. Mexicali	-1.82	1.74	0.77
Z.M. Culiacán	7.94	4.21	10.55
Z.M. Aguascalientes	-1.51	-2.95	4.85
Z.M. Acapulco	10.15	-7.64	11.60
Z.M. Chihuahua	1.50	-4.17	7.55
Z.M. Cuernavaca	14.24	-4.53	2.97
Z.M. Tampico	5.79	3.96	8.87
Z.M. Saltillo	0.85	-4.96	5.72

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

Cabe resaltar que a pesar del estancamiento nacional de la industria manufacturera ligera, en algunas zonas metropolitanas de tamaño intermedio, el ritmo de crecimiento es de 10 veces la tasa nacional: Tampico (4%), Culiacán (4.2%), Pachuca (4.4%), Toluca (5.6%), Coatzacoalcos (8.5%), Irapuato (9.3%) y Reynosa (11%). De igual forma, el dinamismo para algunas metrópolis en industria pesada es claramente superior a la nacional, ordenadas de mayor a menor tasa media de crecimiento anual, tenemos a las siguientes ciudades que superan el 10% de crecimiento promedio anual entre 1998 y 2008: Tuxtla Gutiérrez, Orizaba, Guaymas, Tlaxcala, Villahermosa, Ciudad Victoria, Chetumal, Puerto Vallarta, Cuautla, La Paz, Chilpancingo, Colima, Cancún, Torreón, Campeche, Acapulco, Zacatecas, Culiacán, Poza Rica, Mérida y Reynosa. En el otro extremo, las zonas metropolitanas que tienen un descenso mayor, todas con tasas negativas, son: Uruapan, Monclova, Ciudad de México, Mazatlán, Guadalajara, Pachuca, Delicias, Matamoros y Tehuacán (cuadro III.3).

#### *Concentración espacial en los sectores industriales de alta tecnología*

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y la ONUDI han realizado una clasificación de los subsectores de la industria manufacturera, según el uso de la tecnología, el nivel de capacitación de la fuerza de trabajo que requieren y las innovaciones que generan, considerando tres grupos: de baja tecnología, donde se encuentran los subsectores de: textiles, madera, productos de cuero, alimentos, bebidas y tabaco, muebles, entre otros. De tecnología intermedia, donde fueron clasificados: la fabricación de productos de plásticos, derivados del petróleo, productos químicos y metales básicos, entre otros. De alta tecnología, agrupando a la fabricación de maquinaria y equipo, aparatos eléctricos, computadoras y de comunicación, así como vehículos de transporte<sup>49</sup>

Considerando la información del PIB por subsectores para las 61 zonas metropolitanas de México, se observa que dentro de industria manufacturera, los subsectores más tradicionales, clasificados por la ONUDI como de baja tecnología, son las que menos se aglomeran en el territorio, mientras que los que requieren de mayor uso de la

---

<sup>49</sup> Ver cuadro 1, en el informe de la ONUDI (2013:14)

tecnología y que generan mayor valor agregado, se concentran preferentemente en las zonas metropolitanas más grandes, las 12 millonarias por su población (12 M).

Considerando los subsectores clasificados como de baja tecnología, en el año 2008, la proporción que aportan las grandes metrópolis es menor. En la industria alimentaria (subsector 311), las 12 M generaron en el 2008 el 55% del PIB nacional y considerando a las 61 ZM, aportaron en conjunto el 78%. En Fabricación de prendas de vestir, las 12 metrópolis de mayor tamaño aportaron el 53% y considerando el PIB total metropolitano representa el 68%. Claramente en la industria de la madera es donde el PIB de las metrópolis representan menos, 40.7% en las 12 millonarias, al igual que en petroquímica (subsector 324) donde solamente se produce el 24% en las grandes metrópolis.

Por el contrario, la concentración espacial es claramente mayor en los subsectores industriales de alta tecnología, donde se llega hasta el 92.3% en el aporte al PIB nacional de las 61 ZM, en Fabricación de maquinaria y equipo (333), siendo que las 12 millonarias generan el 63%. De igual forma, la concentración es mayor en los subsectores de Fabricación de aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica (335), en Fabricación de equipos de computación y de comunicación (334), así como en impresiones e industrias conexas (323), donde, en todos los casos las 12 mayores metrópolis producen más del 70% del PIB nacional y se rebasa el 90% en el aporte de las 61 ZM.

En el caso de la industria de Fabricación de equipo de transporte (subsector 336), que generó un enorme valor agregado de 257 mil millones de pesos en 2008, las 61 ZM aportaron el 87% lo cual es superior al aporte promedio nacional, pero es necesario reconocer que se trata de una industria con características de localización especiales, que aprovecha tanto la infraestructura urbana de las ciudades intermedias bien comunicadas, como las economías de escala de plantas de gran tamaño, entre otros requerimientos: dos terceras partes del valor agregado nacional se generó en ocho metrópolis perfectamente identificadas por contener grandes plantas automotrices o de producción de otro equipo de transporte: Puebla (13.7%), Toluca (6%), Juárez (6.5%), Aguascalientes (7.3%), Saltillo (12.1%), Hermosillo (4.5%), Monterrey (6.8%) y Querétaro (4.1%).

Es posible adelantar una conclusión: se confirma que en México las industrias que requieren de alta tecnología y que generan mayor valor agregado per cápita, tienden a localizarse en las grandes urbes, pues dependen más de las ventajas que otorgan las

ciudades para su rentabilidad. Sólo es posible entender la descentralización industrial y la especialización económica en estas actividades que han tenido las urbes de tamaño intermedio como resultado de que en ellas existe una mejor infraestructura en comunicaciones que cumple con los requerimientos de las empresas manufactureras.

#### CONSOLIDACIÓN METROPOLITANA DEL SECTOR TERCIARIO

Por las características que los definen, los servicios se consumen en un espacio tiempo más inmediato que el resto de las actividades productivas, por lo cual tienen una mayor cercanía con el mercado, de tal forma que su localización tiende a aglomerarse conjuntamente con la población. Adicionalmente, de forma cada vez más acentuada, los servicios requieren de fuerza de trabajo calificada y diversificada, que solo ofrecen las ciudades, pues la población se aglomera a partir del amplio tejido urbano formado por la infraestructura habitacional, de edificios públicos, vialidades y espacios públicos.

El comercio y los servicios, como la industria, tienden a concentrarse en las grandes metrópolis, a partir de la necesidad de las empresas de incrementar su rentabilidad al utilizar "un colosal sistema de infraestructura y equipamiento tecnológicamente avanzado e interconectado, el cual constituye una monumental fuerza productiva", además de la amplitud del mercado urbano y la fuerza de trabajo más calificada y diversificada (Garza, 2011:711).

La revolución terciaria inicia cuando los servicios rebasan por primera vez a la suma del valor agregado del sector primario y del secundario en los países desarrollados, pero se ha extendido a prácticamente la totalidad de los países clasificados de ingreso medio o en desarrollo del mundo (Garza, 2008). Por ejemplo, no hay un sólo país de Latinoamérica donde el sector servicios no sea mayoritario, promediando 63% del total del PIB regional, en el 2011. Mientras que en la Unión Europea es del 74% y en Estados Unidos del 79%. Según el Banco Mundial, solo los países de más bajo ingreso (en su mayoría Africanos) y China tienen un porcentaje del PIB terciario que es minoritario en relación a la suma del

sector primario y secundario<sup>50</sup>. En México, el sector terciario alcanzó en 2008, dos terceras partes del PIB nacional, sumando un total de 7.17 billones de pesos constantes.

El sector terciario de la economía mexicana ha sido ampliamente estudiado, destacando sin duda el conjunto de cinco libros coordinados por Gustavo Garza, con un grupo de especialistas siguiendo una metodología de análisis común (Garza, 2006; Garza, 2008; Garza y Sobrino, 2009; Garza, 2010; Garza, 2011). Este extenso y pormenorizado trabajo analiza la distribución territorial de las actividades económicas de comercio y servicios para México incluyendo las 32 entidades federativas y las 100 principales ciudades, para el periodo de 1980 a 2003.

Los datos obtenidos en la presente investigación sobre el aporte económico de las zonas metropolitanas de México en el sector servicios coinciden en la dinámica y jerarquía con los presentados por los trabajos referidos en el párrafo anterior, con la salvedad de que aquí se incluyen tanto los servicios privados como los públicos de salud y educación, además de administración pública<sup>51</sup>, los cuales tienen una mayor dispersión territorial que los servicios privados y, por lo tanto, al considerarlos, se disminuye el grado de concentración económica<sup>52</sup>.

### *Concentración de los servicios en las metrópolis mexicanas*

n conjunto, el sector servicios de México generó un PIB de 5.27 billones de pesos en 1998, de los cuales 4.1 billones de pesos, se correspondieron con las 61 metrópolis en estudio, el 77.8% del total nacional. Es un porcentaje ligeramente inferior que el aporte metropolitano

---

<sup>50</sup> La fuente es la base de datos del Banco Mundial, disponible para la consulta en línea:

<http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.SRV.TETC.ZS/>

<sup>51</sup> Los Censos Económicos del INEGI sólo registran la distribución territorial de los servicios privados con establecimiento, por lo cual se consideró información adicional, de fuentes oficiales, para realizar la distribución territorial del PIB del sector 93 y de servicios públicos para las 61 ZM, en el anexo metodológico se presenta con detalle el procedimiento seguido.

<sup>52</sup> Para su estudio, se agruparon los subsectores de servicios en cinco grandes rubros: 1) Comercio, restaurantes y hoteles, donde se incluye comercio al menudeo y al mayoreo, además de los servicios de alojamiento y de alimentos preparados; 2) Servicios de comunicaciones y transportes el subsector de radio y televisión, transporte terrestre de personas y mercancías; 3) Servicios financieros y de alquiler de inmuebles, que en realidad además de los servicios bancarios y financieros, se incluye un subsector que suma la renta imputada de la totalidad de las viviendas del país; 4) Servicios a la producción, donde destacan los servicios profesionales, científicos y técnicos, así como los servicios de apoyo a los negocios, manejo de desechos y de remediación; 5) Servicios sociales y de gobierno, donde se incluyen los subsectores de salud y asistencia social, educación, esparcimiento y actividades de gobierno.

al sector secundario, sin embargo, en las 12 ZM millonarias se produjo un valor de 2.9 billones de pesos, lo que significó 55.1% del total nacional, siendo este un aporte similar al que realizan para el sector secundario, lo que muestra la existencia de una mayor concentración productiva entre las metrópolis (cuadro III.4).

**Cuadro III.4**

**México: Zonas metropolitanas, PIB sector terciario, 1998.**

Millones de pesos constantes de 2008 y porcentajes nacionales.

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Total terciario</i>	<i>Comercio, rest. y hot.</i>	<i>Comunic. y transporte</i>	<i>Serv. finan. y de alquiler</i>	<i>Serv. a la producción</i>	<i>Serv. sociales y de gob.</i>
Nacional	5,275,641	1,451,162	656,769	1,257,894	603,548	1,306,268
61 ZM	4,103,064	1,224,750	584,443	817,952	558,884	917,036
%	77.77	84.40	88.99	65.03	92.60	70.20
12 ZM millonarias	2,909,262	838,204	459,173	584,430	446,189	581,266
%	55.15	57.76	69.91	46.46	73.93	44.50
21 ZM intermedias	753,863	255,530	71,335	148,028	76,281	202,689
%	14.29	17.61	10.86	11.77	12.64	15.52
Z.M. Cd. de México	1,724,195	457,008	271,814	391,173	281,529	322,671
%	32.68	31.49	41.39	31.10	46.65	24.70
Z.M. Guadalajara	260,160	95,610	35,166	39,231	36,499	53,655
%	4.93	6.59	5.35	3.12	6.05	4.11
Z.M. Monterrey	300,139	89,185	47,571	42,075	68,441	52,867
%	5.69	6.15	7.24	3.34	11.34	4.05
Z.M. Puebla	90,328	26,519	10,586	19,500	8,962	24,761
%	1.71	1.83	1.61	1.55	1.48	1.90
Z.M. Toluca	80,165	17,445	23,545	13,934	4,150	21,092
%	1.52	1.20	3.58	1.11	0.69	1.61
Z.M. León	76,211	23,371	21,292	12,082	5,014	14,452
%	1.44	1.61	3.24	0.96	0.83	1.11
Z.M. Tijuana	89,831	37,998	9,312	13,920	7,237	21,364
%	1.70	2.62	1.42	1.11	1.20	1.64
Z.M. Juárez	76,756	29,292	11,945	13,293	7,849	14,377
%	1.45	2.02	1.82	1.06	1.30	1.10
Z.M. Torreón	63,604	16,473	6,566	11,199	12,665	16,701
%	1.21	1.14	1.00	0.89	2.10	1.28
Z.M. Querétaro	49,151	14,909	9,054	8,626	4,349	12,213
%	0.93	1.03	1.38	0.69	0.72	0.93

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

Una década después, en 2008, prácticamente no hubo cambios en el porcentaje que aportaron las 61 ZM de México en el PIB terciario, pues produjeron 5.52 billones de pesos

de un total de 7.17 billones, es decir, se conservó un 77%. Tampoco se observan cambios considerables en la proporción que representaron las principales 12 ZM en el PIB terciario, salvo una ligera disminución, al pasar del 55 al 54% (cuadro III.5).

**Cuadro III.5**

**México: Zonas metropolitanas, PIB sector terciario, 2008.**

Millones de pesos constantes de 2008 y porcentajes nacionales.

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Total terciario</i>	<i>Comercio, rest. y hot.</i>	<i>Comunic. y transporte</i>	<i>Serv. finan. y de alquiler</i>	<i>Serv. a la producción</i>	<i>Serv. sociales y de gob.</i>
Nacional	7,173,336	2,063,763	1,015,368	1,838,926	761,979	1,493,300
61 ZM	5,526,997	1,643,600	890,992	1,243,740	708,491	1,040,174
%	77.05	79.64	87.75	67.63	92.98	69.66
12 ZM millonarias	3,871,482	1,063,386	638,541	911,481	579,987	678,085
%	53.97	51.53	62.89	49.57	76.12	45.41
21 ZM intermedias	1,062,659	377,792	157,447	208,187	96,390	222,844
%	14.81	18.31	15.51	11.32	12.65	14.92
28 ZM pequeñas	592,857	202,421	95,004	124,072	32,114	139,245
%	8.26	9.81	9.36	6.75	4.21	9.32
Z.M. Cd. de México	2,208,996	516,085	326,528	595,466	388,658	382,259
%	30.79	25.01	32.16	32.38	51.01	25.60
Z.M. Guadalajara	337,369	132,858	52,032	57,486	33,345	61,649
%	4.70	6.44	5.12	3.13	4.38	4.13
Z.M. Monterrey	461,615	138,328	98,290	85,165	81,976	57,856
%	6.44	6.70	9.68	4.63	10.76	3.87
Z.M. Puebla	140,193	43,479	27,000	29,569	11,340	28,806
%	1.95	2.11	2.66	1.61	1.49	1.93
Z.M. Toluca	93,432	33,198	9,158	20,857	5,977	24,241
%	1.30	1.61	0.90	1.13	0.78	1.62
Z.M. León	109,115	32,154	29,744	22,137	8,712	16,369
%	1.52	1.56	2.93	1.20	1.14	1.10
Z.M. Tijuana	102,987	34,588	13,868	23,460	9,139	21,931
%	1.44	1.68	1.37	1.28	1.20	1.47
Z.M. Juarez	79,395	20,926	21,519	17,638	5,520	13,792
%	1.11	1.01	2.12	0.96	0.72	0.92
Z.M. Torreón	85,303	23,976	19,565	15,800	9,453	16,510
%	1.19	1.16	1.93	0.86	1.24	1.11
Z.M. Querétaro	93,104	34,484	13,747	15,414	12,162	17,297
%	1.30	1.67	1.35	0.84	1.60	1.16

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

Es necesario destacar que existe una notable diferencia en la participación que tienen las metrópolis intermedias en la generación del valor agregado entre el sector

secundario y el terciario. En el primer caso, las 21 metrópolis intermedias, aquellas con una población de entre 500 mil y un millón de habitantes, generaron en 2008 casi una cuarta parte del PIB nacional del sector secundario (23.8%), pero las mismas urbes para el sector terciario aportaron casi 10 puntos porcentuales del PIB menos, esto es, 14.8% para ese mismo año. Al contrario de lo anterior, las 28 metrópolis más pequeñas participan con una mayor proporción en el valor agregado del sector terciario que del secundario. En 2008 sumaban 8.3% en el sector terciario nacional y en ese mismo año su aporte al sector secundario total fue considerablemente superior alcanzando 11.4 por ciento.

En general, se observa una alta concentración espacial de las actividades económicas del sector servicios en México, donde las metrópolis tienen una alta preponderancia, especialmente las de mayor tamaño. Sin embargo, las diferencias en el nivel de participación de las metrópolis en el total nacional son muy notables por subsectores, las cuales se corresponden precisamente con los requerimientos de insumos urbanos para cada tipo de servicio. Claramente, las actividades de comercio y servicios sociales y de gobierno están más distribuidas territorialmente en una mayor correspondencia con el tamaño de población, mientras que las que requieren de alta tecnología, como telecomunicaciones y/o de mayor especialización de la fuerza de trabajo, como servicios profesionales y técnicos, o los servicios financieros, se encuentran más concentradas en las grandes metrópolis de México, lo cual es acorde con la tendencia mundial en las principales ciudades del mundo que participan de los procesos de globalización (Sassen, 2007:147-157).

Lo anterior es muy claro al visualizar las diferencias en la aportación económica que tienen las 12 principales metrópolis de México según el grupo de sectores económicos. En 2008 generaron el 51% del producto interno bruto nacional de la gran división de Comercio, restaurantes y hoteles, mientras que en Servicios sociales y de gobierno solamente el 45%. Pero aún es mucho mayor el porcentaje nacional de producción que generan en estas mismas metrópolis en la división de Comunicaciones y transportes, llegando al 69%, y aún es mayor en Servicios a la producción, donde más de tres cuartas partes del PIB nacional (76%) les corresponden, siendo estos los sectores de mayor concentración económica espacial. Destacando que el aporte de la Ciudad de México al PIB de Servicios a la Producción, llegó al 51% en 2008.

### *Mayor concentración metropolitana de los servicios a la producción y financieros*

Para realizar un análisis comparativo del grado de concentración económica territorial por cada división que forma parte del sector terciario se calculó el índice de entropía (*Ie*) para el conjunto de las 61 zonas metropolitanas. La división que se distribuye de forma más dispersa entre las zonas metropolitanas es Comercio, restaurantes y hoteles, siendo además que se confirma una tendencia hacia la desconcentración entre 1998 y 2008, ya que el *Ie* se incrementa de 0.707 a 0.759 (recordar que entre más se acerca a la unidad indica una distribución espacial más equitativa). En segundo lugar, por su distribución más desagregada, se encuentran los Servicios sociales y de gobierno, con un *Ie* que se mantiene sin cambios en un valor 0.75. En contraste, la división de Transportes y telecomunicaciones, es la que mayor cambio presenta, al pasar de un nivel muy alto de concentración entre las zonas metropolitanas, con un *Ie* de 0.609 en 1998, a un valor del 0.695, ya muy cerca del promedio de todos los sectores, lo cual confirma que está ocurriendo un proceso de descentralización que solo es posible a partir del desarrollo tecnológico que permite enlazar en telecomunicaciones y transportes a todas las metrópolis de México.

En sentido contrario, los Servicios Financieros, de seguros y franquicias, es el rubro económico más concentrado de toda la economía nacional<sup>53</sup> y mostrando un proceso de cada vez mayor concentración, al grado que en 2008 en solo dos metrópolis, la ZMCM ( y Monterrey, se produjo cerca del 90% del PIB, por lo cual tiene un índice de entropía de 0.21 que confirma casi una absoluta concentración espacial.

En el mismo sentido, los Servicios a la producción, siendo el segundo rubro económico más concentrado de todos, lo que presenta durante la década de estudio es una tendencia hacia una mayor concentración, al pasar su índice de entropía de 0.550 a 0.521 puntos, lo cual refuerza las conclusiones obtenidas del análisis de los cambios en las participaciones en el PIB terciario por grupos de metrópolis según su tamaño poblacional.

---

<sup>53</sup> Dejando fuera Servicios inmobiliarios, que tienen una distribución basada en el número de viviendas por cada ciudad, por lo que su distribución corresponde de forma muy cercana con el porcentaje poblacional.

En conclusión, del análisis de la aportación del PIB metropolitano por subsectores de actividad y de las diferencias en el índice de entropía, se confirma que la concentración económica espacial del sector de servicios corresponden al tipo de requerimiento de infraestructura, tecnología y capacitación de la fuerza de trabajo que cada actividad de servicios, pues los servicios a la producción, financieros y de telecomunicaciones se encuentran altamente concentrados en las grandes metrópolis, mientras que el PIB de comercio, servicios sociales y personales tienen considerablemente una mayor distribución territorial, que favorece a las urbes de menor tamaño.

#### ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO

Al dividir la proporción que representa un sector económico en el PIB de una ciudad entre la proporción nacional que tiene ese mismo sector se obtiene el Índice Especialización Económica (*IEE*), que es una medida del grado en que una ciudad está especializada en un sector productivo y por ser valores relativos nos permite realizar comparaciones entre urbes<sup>54</sup>.

Es necesario tener presente que el *IEE* está correlacionado con el nivel de desagregación de los sectores económicos que se utilizan. A mayor agregación, las importaciones y las exportaciones de los sectores que integran el rubro económico se pueden compensar entre sí, por lo que el *IEE* se reduce de forma natural (Richardson, 1986:71). Por ejemplo, considerando la ZM de Monterrey, para el total de la división de industria manufacturera el *IEE* es de 1.27 en el año de 2008, pero desagregando para los sectores de industria manufacturera pesada, podemos darnos cuenta que en realidad el *IEE* de Monterrey fue de 1.88, que lo coloca en uno de los niveles más alto del país. Lo cual

---

<sup>54</sup> La formula es:  $IEE = S_{ij} / S_j$ , donde  $S_{ij}$  es la participación del sector  $j$  en el PIB total de la ciudad  $i$ , mientras que  $S_j$  es la participación del sector  $j$  en el PIB total nacional. El valor crítico es 1, cuando es mayor se dice que la ciudad está especializada en ese sector. El origen de este análisis corresponde al enfoque de base económica que considera a las ciudades o regiones como islas que intercambian productos con otras regiones o ciudades, siendo que en aquellas actividades económicas en las que se especializan, que tienen un *IEE* superior a 1, son las exportadoras, que por su efecto multiplicador determinan la dinámica económica de la urbe. Una crítica que se ha hecho a este enfoque es que se centra en la demanda, es decir, no considera los factores productivos de que dispone una ciudad como determinantes de su capacidad productiva, pues los asume como dados y sin variación entre las urbes o regiones, además considera en cada caso solamente a dos regiones: la de estudio y la suma del resto (Richardson, 1986:69-72).

muestra la utilidad de la desagregación que se propone en la presente investigación, especialmente en industria manufacturera y servicios, donde se distingue entre dos tipos de industria y entre servicios sociales y a la producción, aunque se reconoce que sería útil calcular los *IEE* por subsector, siendo posible con la información que se presenta en el anexo estadístico.

A fin de identificar el nivel de especialización de las urbes, se calculó el *IEE* de las 61 ZM de México, para 2008, clasificando a las zonas metropolitanas en tres grupos para cada división de actividad: de alta especialización, aquellas que tienen un *IEE* superior a 1.5; especializadas, que tienen un *IEE* entre 1 y 1.5 y deficitarias, que tienen un *IEE* menor a la unidad.

#### *Metrópolis especializadas en el sector primario y minero*

La suma del sector primario y minero<sup>55</sup> después de haber sido predominante en la época pre-industrial, ahora representa apenas 5% del PIB total nacional, dado que su localización es predominantemente rural, para las economías metropolitanas, les representó solamente 1.3% en 1998 y 1.6% en 2008. A pesar de lo anterior, algunas urbes tienen un aporte importante a su PIB total que proviene de actividades agropecuarias, se trata en su mayoría de ciudades de la región norte de México, que son parte de entidades federativas especializadas en actividades primarias: Hermosillo, Los Mochis, Ensenada, Durango, Ciudad Obregón, Guaymas y Monclova, además de las Michoacanas de Uruapan y Zamora. Todas ellas tienen un aporte al PIB primario superior al 6% del total (cuadro III.6).

En el otro extremo, las metrópolis que menos aporte tienen del sector primario y minero son: la Ciudad de México, Tlaxcala, Acapulco, Guadalajara, Victoria, Monterrey, Puebla, Tijuana, Pachuca, Nuevo Laredo, Juárez, Oaxaca y Cancún, las cuales tienen un porcentaje mínimo del sector primario, que no rebasa el medio punto porcentual de su PIB total.

---

<sup>55</sup> Se consideran los sectores de minería no petrolera.

**Cuadro III.6****Zonas Metropolitanas: Proporciones en el PIB metropolitano de sectores primario y minero, 2008.**

<i>Zona metropolitana</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Zona metropolitana</i>	<i>Porcentaje</i>
Z.M. Hermosillo	12.17	Z.M. Veracruz	1.88
Z.M. Los Mochis	10.42	Z.M. Puerto Vallarta	1.67
Z.M. Uruapán	10.28	Z.M. Villahermosa	1.61
Z.M. Ensenada	10.07	Z.M. Zacatecas	1.60
Z.M. Durango	9.13	Z.M. Orizaba	1.55
Z.M. Ciudad Obregón	8.86	Z.M. León	1.21
Z.M. Guaymas	7.18	Z.M. Querétaro	1.17
Z.M. Zamora	6.13	Z.M. Mérida	1.15
Z.M. Monclova	5.97	Z.M. Chilpancingo	1.06
Z.M. Delicias	5.58	Z.M. San Luis Potosí	0.98
Z.M. Culiacán	5.57	Z.M. Coahuila de Zaragoza	0.90
Z.M. Guanajuato	5.50	Z.M. Saltillo	0.88
Z.M. Tampico	5.35	Z.M. Cuernavaca	0.64
Z.M. Tehuacán	5.14	Z.M. Toluca	0.54
Z.M. Cuautla	5.12	Z.M. Morelia	0.53
Z.M. Mexicali	5.10	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	0.52
Z.M. Torreón	5.09	Z.M. Xalapa	0.48
Z.M. Mazatlán	4.92	Z.M. Ciudad de México	0.44
Z.M. Poza Rica	4.90	Z.M. Tlaxcala	0.40
Z.M. Celaya	3.24	Z.M. Acapulco	0.40
Z.M. Aguascalientes	3.23	Z.M. Guadalajara	0.39
Z.M. La Paz	3.08	Z.M. Ciudad Victoria	0.39
Z.M. Tepic	2.97	Z.M. Monterrey	0.30
Z.M. Colima	2.85	Z.M. Puebla	0.26
Z.M. Chihuahua	2.78	Z.M. Tijuana	0.18
Z.M. Irapuato	2.58	Z.M. Pachuca	0.17
Z.M. Cordoba	2.58	Z.M. Nuevo Laredo	0.12
Z.M. Campeche	2.40	Z.M. Juárez	0.09
Z.M. Matamoros	2.36	Z.M. Oaxaca	0.05
Z.M. Chetumal	2.16	Z.M. Cancún	0.04
Z.M. Reynosa	2.04		

Fuente: elaboración propia, con información de INEGI, Censos Económicos 2009 y del SCNM, según anexo metodológico.

Se excluye minería petrolera.

Considerando el *índice de especialización económica*, los sectores primario y minero tienen seis metrópolis altamente especializadas (con valores superiores a 1.5 en el *IEE*): Hermosillo, Los Mochis, Uruapan, Ensenada, Durango y Obregón. En el grupo de ciudades especializadas, que tienen un *IEE* entre 1 y 1.5 están otras 11 ZM y, como es de esperarse por ser una actividad eminentemente rural, la gran mayoría (44 de las 61) son deficitarias (con valores del *IEE* inferiores a 1).

Es necesario advertir que un índice de especialización superior a uno en el sector primario no significa que ésta sea la actividad económica preponderante en éstas zonas metropolitanas, sino que tienen una proporción mayor local que considerando a la economía nacional. Adicionalmente, se tiene que tomar con cierta precaución los datos de la actividad económica del sector primario para el análisis metropolitano pues aquellas cuyo espacio rural circundante se encuentre dentro de los límites de los municipios que las componen mostrarán mayor actividad primaria, cuando en realidad se trata sólo de un problema de delimitación.

#### *Especialización excluyente entre industria ligera y pesada*

La industria manufacturera promedió 19.3% del PIB total de las 61 metrópolis en 2008, pero la importancia en cada una difiere considerablemente a lo largo del territorio. El porcentaje se eleva considerablemente para algunas metrópolis mayormente especializadas en la industria y puede ser mínimo en otras, por ejemplo, en Acapulco el PIB manufacturero fue de apenas 1.2% del total generado en la ciudad, mientras que, en el otro extremo, para Toluca tiene una proporción de 36 por ciento.

La industria manufacturera ligera, que incluye los subsectores de industria alimenticia, textil, del vestido, madera, cuero, química y petroquímica, a nivel nacional representan 10.4%, un porcentaje muy cercano al que corresponde a la suma del total de las 61 ZM, pero entre ellas las diferencias son considerables. Coahuila de Zaragoza, tiene un aporte de 54.6%, Irapuato de 33.4%, Toluca de 29% y Tampico, Orizaba y Córdoba tienen un aporte de la industria ligera superior al 20% del PIB total que generan.

Destaca el hecho de que algunas metrópolis caracterizadas por su alta proporción del PIB industrial (visto en conjunto como gran división), no forman parte del grupo de metrópolis

especializadas en industria ligera, al contrario, son parte de las que tienen un peso en el PIB de éstas actividades que es menor al promedio metropolitano, se trata de: Monterrey, Puebla, Saltillo, La Ciudad de México, Hermosillo, Juárez, Tijuana y Pachuca.

### **Cuadro III.7**

**México: Zonas metropolitanas, especialización económica, sector secundario.**

***Indice de Especialización Económica del PIB de 2008.***

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Electricidad, gas y agua</i>	<i>Construcción</i>	<i>Industria ligera</i>	<i>Industria pesada</i>
Z.M. Ciudad de México	0.71	0.82	0.91	0.36
Z.M. Guadalajara	1.29	1.44	1.32	0.80
Z.M. Monterrey	0.86	1.45	0.80	1.88
Z.M. Puebla	1.26	1.00	0.95	2.43
Z.M. Toluca	6.47	0.49	2.81	1.28
Z.M. León	0.33	0.84	1.24	0.18
Z.M. Tijuana	0.37	1.26	0.54	2.71
Z.M. Juárez	0.35	0.65	0.55	4.12
Z.M. Torreón	0.85	0.96	1.32	2.09
Z.M. San Luis Potosí	1.50	1.27	1.16	2.18
Z.M. Mérida	1.35	2.34	0.77	0.37
Z.M. Querétaro	0.17	1.45	1.38	1.85
Z.M. Mexicali	3.30	1.46	0.79	1.88
Z.M. Culiacán	2.24	2.35	0.48	0.15
Z.M. Aguascalientes	0.89	1.25	0.73	2.61
Z.M. Acapulco	0.10	2.05	0.10	0.02
Z.M. Chihuahua	2.75	1.34	0.49	2.42
Z.M. Cuernavaca	1.84	1.70	1.06	1.22
Z.M. Tampico	3.11	1.29	2.28	0.16
Z.M. Saltillo	2.67	0.92	0.79	4.13
Z.M. Morelia	3.73	1.67	0.47	0.16
Z.M. Coahuila de Zaragoza	0.05	1.02	5.27	0.02
Z.M. Hermosillo	2.46	2.14	0.59	1.55
Z.M. Veracruz	3.81	1.22	0.26	2.28
Z.M. Reynosa	0.05	0.92	1.10	4.04

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

Del análisis de la información, se deduce que los factores de localización de la industria manufacturera difieren considerablemente entre la industria ligera y la industria pesada, pues de

20 ZM que tienen un *IEE* superior a 1 en industria ligera y de las 24 ZM especializadas o muy especializadas en la industria pesada, solamente coinciden en 7 (Toluca, Orizaba, Celaya, Querétaro, Torreón, San Luis Potosí y Reynosa). El resto como Saltillo, Juárez, Reynosa, Monterrey y Puebla, aunque están altamente especializadas en industria pesada, son deficitarias en industria ligera.

Las tres más importantes metrópolis tienen claras diferencias en las actividades productivas en las que se especializan: la ZMCM no lo hace en ningún rubro del sector secundario, mientras que Guadalajara está especializada en todos los sectores de industria ligera, no así en industria pesada. Monterrey, claramente se especializa en Industria pesada (1.88 de su *IEE*) y en construcción (1.45). Puebla tiene una especialización muy marcada en industria pesada.

La mayoría de las metrópolis se especializan en la división de Construcción, siendo 23 con un *IEE* que las coloca como altamente especializadas: Villahermosa, Los Mochis, Zacatecas, Campeche, Tuxtla Gutiérrez, Culiacán, Mérida, La Paz, Ciudad Obregón, Hermosillo, Colima y Acapulco, son las que urbes donde el sector construcción participa con el doble que en el total nacional. Destaca, claramente, que se trata de metrópolis de tamaño intermedio, pues en esta división se encuentran entre las urbes deficitarias varias de las millonarias: la Ciudad de México, Saltillo, León, Torreón, Toluca y Juárez (cuadro 15).

#### *Metrópolis especializadas en el sector servicios y comercio*

La desagregación propuesta en el sector terciario permite identificar las diferencias en la especialización económica de las zonas metropolitanas, pues claramente existe una exclusión entre actividades del mismo sector de servicios, con dinámicas contrarias: las ciudades especializadas en servicios a la producción no forman parte de las especializadas en servicios sociales y comercio.

En México, la división de Comercio, restaurantes y hoteles representó 18% del PIB total en 2008, y constituye el grupo de sectores más importantes en términos de aportación económica del sector terciario. Por ello resulta relevante que tres metrópolis, las cuales acumulan una importante infraestructura turística, tuvieron el doble de ese porcentaje: Cancún, Puerto Vallarta y Acapulco. También en el grupo de ciudades que destacan por su especialización en Comercio y

turismo se encuentran: Mazatlán, Oaxaca, La Paz, Tijuana, Zamora y Uruapan. Estando Guadalajara en el lugar 15 entre las ciudades más especializadas en Comercio y turismo, mientras que Monterrey y la Ciudad de México son ligeramente deficitarias. Siendo en total 38 las urbes que tienen un *IEE* mayor a la unidad en este grupo de sectores económicos, por lo cual se trata de las actividades con mayor distribución espacial en México, junto con Construcción. De igual forma, el grupo de sectores de Comunicaciones y transportes tiene una alta difusión territorial, pues 12 de las principales 25 metrópolis están especializadas en este rubro (cuadro III.8). Entre ellas destaca: Nuevo Laredo, León y Ciudad Juárez que están altamente especializadas en transporte (con valores de *IEE* superiores a 1.5), y muy cercana está Monterrey con 1.4; después siguen: Torreón, la Ciudad de México, Puebla y Guadalajara, que también están especializadas en este grupo de sectores económicos.

### **Cuadro III.8**

#### **México: Zonas metropolitanas, especialización económica, sector terciario.**

#### **Índice de Especialización Económica del PIB de 2008.**

<i>Zonas metropolitanas</i>	<i>Comercio, rest. y hot.</i>	<i>Comunic. y transporte</i>	<i>Serv. finan. y de alquiler</i>	<i>Serv. a la producción</i>	<i>Serv. sociales y de gob.</i>
Z.M. Ciudad de México	0.97	1.25	1.26	1.99	1.00
Z.M. Guadalajara	1.33	1.06	0.65	0.90	0.85
Z.M. Monterrey	0.97	1.41	0.67	1.56	0.56
Z.M. Puebla	0.97	1.22	0.74	0.68	0.89
Z.M. Toluca	0.77	0.43	0.55	0.38	0.78
Z.M. León	1.20	2.25	0.92	0.88	0.84
Z.M. Tijuana	1.08	0.88	0.82	0.77	0.94
Z.M. Juárez	0.77	1.60	0.73	0.55	0.70
Z.M. Torreón	0.81	1.34	0.60	0.86	0.77
Z.M. San Luis Potosí	0.87	1.02	0.59	0.60	1.07
Z.M. Mérida	1.22	1.13	0.66	0.86	0.94
Z.M. Querétaro	1.10	0.89	0.55	1.05	0.77
Z.M. Mexicali	0.90	0.69	0.69	0.83	0.74
Z.M. Culiacán	1.22	0.81	0.72	0.61	1.09
Z.M. Aguascalientes	0.95	0.96	0.63	0.59	1.00
Z.M. Acapulco	1.70	1.03	0.98	0.56	1.29
Z.M. Chihuahua	0.92	1.26	0.54	0.82	0.77
Z.M. Cuernavaca	1.11	0.96	0.69	0.60	0.98
Z.M. Tampico	0.96	0.77	0.63	0.84	0.68
Z.M. Saltillo	0.63	0.83	0.50	1.03	0.60
Z.M. Morelia	1.24	1.35	0.78	0.44	1.30
Z.M. Coahuila de Zaragoza	0.63	0.84	0.42	0.19	0.50
Z.M. Hermosillo	0.84	0.78	0.45	0.60	0.69
Z.M. Veracruz	1.29	0.94	0.63	0.47	0.77
Z.M. Reynosa	0.86	0.66	0.58	1.01	0.49

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la metodología y fuentes descritas en el anexo metodológico

Por el contrario, en Servicios Financieros, seguros y franquicias, al igual que en Servicios a la Producción, solamente la ZMCM y Monterrey tienen un *IEE* superior a la unidad, el resto,

que suman 59 ZM, son deficitarias. Se trata de los dos grupos de sectores económicos que están más concentrados.

De las principales metrópolis solamente la Ciudad de México está especializada en tres rubros económicos del sector de servicios (de hecho no tiene ninguna actividad del sector secundario en que se especialice de los 10 que se estudian), se trata de Comunicaciones y transportes, Servicios financieros y Servicios a la producción, los cuales están teniendo una consolidación en su especialización, pues como se expuso en un apartado anterior son además los sectores en los que la Ciudad de México tiene una dinámica de crecimiento económico mayor. Adicionalmente, no se puede catalogar a la ZMCM como deficitaria en Comercio y Servicios sociales, pues su PIB representa prácticamente la misma proporción en la ciudad que la nacional. Se trata pues, de una urbe totalmente especializada en el sector terciario, especialmente en aquellas actividades que requieren mayor tecnológica y elevada capacitación de la fuerza de trabajo.

Cabe destacar que la tendencia encontrada de caída en la importancia de la ZM de la Ciudad de México en el PIB industrial y el aumento en el sector servicios, especialmente en servicios financieros y a la producción, es la confirmación de una tendencia que ya había sido identificada para el periodo de 1970 a 1990 por Garza y Rivera, desde su trabajo de 1995. Aunque se trata de un método distinto de estimación del PIB, con base a población ocupada registrada en censos de población, es válido suponer que la tendencia identificada por Garza y Rivera es la correcta: en 1970 la ZM de la Ciudad de México representaba 37.5% del total de manufacturas y para 1990 solamente 33.7%. En cambio, estos autores encuentran que en servicios se incrementa esta proporción de 34% al 43 por ciento (Garza y Rivera, 1995: 57-69).

Al igual que en la presente investigación, Garza y Rivera encontraron que las principales metrópolis son las que pierden participación del PIB industrial, con un incremento en las ciudades de la zona centro que conforman la megalópolis en torno a la Ciudad de México (Puebla, Querétaro, Toluca) y las ciudades fronterizas. También identificaron un proceso de concentración de servicios, aunque por no haber dividido entre servicios a la producción y sociales, como aquí se hizo, consideran que se trata de un proceso que afecta a las ciudades mayores y a las de menor tamaño, cuando en realidad se trata de tendencias diferenciadas por tipo de servicios, como aquí se ha demostrado, siendo que en las ciudades pequeñas el

incremento del sector terciario es debido al mayor aporte de Comercio y Servicios sociales (Garza, 211:715-718).

#### DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y TAMAÑO DE LAS ECONOMÍAS METROPOLITANAS

En la teoría económica espacial se asume la existencia de un vínculo entre el tamaño de ciudad con el tipo de actividades económicas en las que esta se especializa, pues en general las empresas que integran a cada sector productivo tienen un rango de tamaño de ciudad que les es óptimo para localizarse (O'Sullivan, 2007: 70-83; Polèse, 1998:279-324 ). Lo anterior, coincide con el enfoque de economía política urbana de ciudad como fuerza productiva, pues se plantea que existe una relación directa entre tamaño de población y el acervo de capital social que conforma la infraestructura. El cambio tecnológico, al disminuir los costos de transporte y cambiar los requerimientos de insumos de las empresas, lleva a nuevos requerimientos de localización, a la vez las modificaciones en la inversión pública en infraestructura van a hacer cambios en la capacidad de las ciudades para atraer y conservar inversiones productivas privadas.

La relación entre tamaño de ciudad y diversificación económica puede analizarse utilizando para su estimación el Índice de Diversificación Relativa y el Índice de Diversificación Absoluta<sup>56</sup>. Una ciudad más grande albergará una mayor variedad de actividades económicas que aprovechan las condiciones generales para la producción que la urbe ofrece, lo cual también es conceptualizado como un aprovechamiento mayor de las ventajas en reducción de costos que se generan por la fuerza productiva de la ciudad, en contraste con las economías de localización una empresa va a reducir sus costos por instalarse en una ciudad especializada en su mismo sector económico, dando por resultado una mayor especialización.

---

<sup>56</sup> La fórmula de cálculo del *Índice de Diversificación Relativa* para la zona metropolitana *i* es la siguiente,  $IDR_i = 1 / \sum abs(S_{ij} - S_j)$ , uno entre la sumatoria de las diferencias en valores absolutos de la proporción que representa el rubro económico *j* en el PIB de la ZM *i* ( $S_{ij}$ ) menos la proporción del mismo rubro en el PIB nacional ( $S_j$ ) (Sobrino, 2010:139). Por la forma en que se calcula, el *IDR* depende de las diferencias existentes entre la ciudad y el país en la distribución que tengan del PIB entre las divisiones económicas. Una ciudad alcanzará valores máximos del *IDR* cuanto más se acerque a la distribución nacional. El *Índice de Diversificación Absoluta (IDA)* se calcula con la fórmula:  $IDA_j = 1 / \sum (C_{ij})^2$ , uno entre la suma de los cuadrados de la participación que tiene cada rubro económico en el PIB total de la ZM *j* ( $C_{ij}$ ). El *IDA* depende de la distribución o el peso que cada sector tenga en el PIB total de la ciudad, por ejemplo toma el valor mínimo de 1 cuando el 100% del PIB de la metrópoli estaría en un solo sector y toma el valor máximo de diversificación de 10 cuando cada una de las 10 divisiones de actividad tienen la misma proporción del valor del PIB, 10% cada una.

Desde el trabajo de Unikel, Garza y Ruiz (1976), quienes clasifican a las zonas metropolitanas que estudian por el número de actividades en las que están especializadas según el *IEE*: unifuncionales (1), bifuncionales (2), semidiversificadas (3) y diversificadas (4 o más). Posteriormente se preguntan si las ciudades más diversificadas son también las más dinámicas. Aunque no encuentran una relación concluyente, si comprueban la relación entre diversificación productiva y tamaño de las metrópolis por población. Dado que el periodo de estudio corresponde con el proceso de industrialización en México, no es de extrañar que encuentran que existe una clara especialización en la industria a mayor tamaño de población (ciudades de más de 100 mil habitantes). Las ciudades capitales de entidades federativas se especializaban en Servicios al igual que las portuarias. Analizan la relación de *Índice de Diversificación Relativa (IDR)* y tamaño de ciudad, encontrando que no hay una correlación clara, pero sí una “tendencia en el sentido que las ciudades de mayor tamaño concentran sus actividades económicas en lugar de diversificarlas” (Unikel, Garza y Ruiz, 1976:171).

Un análisis más reciente, para 2003, de la relación entre tamaño de ciudad y diversificación productiva, fue realizado por Sobrino (2010), donde concluye que en general las ciudades mas grandes están más diversificadas, pero es posible concluir que “el cuarto de millón de habitantes es el umbral a vencer por parte de las ciudades mexicanas para empezar un proceso de diversificación en su estructura productiva o de aprovechamiento de economías de urbanización” (140). Siendo notable el hallazgo que después de este punto, la diversificación se va frenando conforme aumenta el tamaño de población, especialmente, cuando las metrópolis alcanzan el millón de habitantes, por lo que con ese monto poblacional ya se han desarrollado con plenitud las economías de urbanización, iniciándose una reconcentración relativa en la estructura económica, gracias a las economías de localización y de alcance” (Sobrino, 2010:140).

Para abundar y actualizar lo realizado anteriormente, en la presente investigación se estimaron los IDR y IDA para las 61 ZM de México, considerando las grandes divisiones. Según la clasificación de Unikel, ahora, en 2008, ninguna urbe es unifuncional, 6 ZM son bifuncionales, siendo éstas de tamaño medio y pequeñas. De las 12 metrópolis millonarias por su población, solo una es bifuncional, mientras que 4 son semidiversificadas y 7 son diversificadas. En general, se observa una tendencia de que las metrópolis de mayor tamaño tienen una mayor diversificación (Cuadro III.9).

#### ***Cuadro III.9***

**Zonas metropolitanas de México: Índice de Diversificación Absoluta y Relativa, 2008.**

<i>Zona metropolitana</i>	<i>IDA</i>	<i>IDR</i>	<i>IEE &gt;1</i>	<i>Zona metropolitana</i>	<i>IDA</i>	<i>IDR</i>	<i>IEE &gt;1</i>
Z.M. Cd. de México	6.97	3.71	3	Z.M. Poza Rica	5.39	2.34	4
Z.M. Guadalajara	7.05	3.39	5	Z.M. Irapuato	4.94	1.75	3
Z.M. Monterrey	7.79	2.64	4	Z.M. Cancún	3.98	1.73	2
Z.M. Puebla	7.47	3.56	4	Z.M. Oaxaca	5.37	2.04	5
Z.M. Toluca	6.18	1.49	3	Z.M. Matamoros	6.79	2.25	2
Z.M. León	6.40	2.83	3	Z.M. Mazatlán	6.06	2.80	3
Z.M. Tijuana	6.72	2.84	3	Z.M. Ensenada	6.58	3.17	5
Z.M. Juárez	5.47	1.64	2	Z.M. Los Mochis	6.30	1.78	4
Z.M. Torreón	8.36	3.30	4	Z.M. Ciudad Obregón	7.36	2.68	4
Z.M. San Luis Potosí	7.80	3.13	6	Z.M. Tepic	6.42	2.73	5
Z.M. Mérida	6.62	2.67	4	Z.M. Orizaba	6.76	2.14	3
Z.M. Querétaro	7.41	2.88	5	Z.M. Cuautla	5.65	2.35	5
Z.M. Mexicali	8.68	3.00	4	Z.M. Nuevo Laredo	4.92	1.58	3
Z.M. Culiacán	6.59	2.36	5	Z.M. Monclova	5.07	1.62	3
Z.M. Aguascalientes	7.44	3.29	2	Z.M. Pachuca	6.69	2.08	5
Z.M. Acapulco	4.86	1.84	4	Z.M. Uruapán	5.70	2.43	5
Z.M. Chihuahua	7.94	2.39	4	Z.M. Ciudad Victoria	5.40	1.70	4
Z.M. Cuernavaca	7.57	3.88	5	Z.M. Puerto Vallarta	3.12	1.45	2
Z.M. Tampico	7.20	2.36	4	Z.M. Zacatecas	5.19	1.75	3
Z.M. Saltillo	6.03	1.72	3	Z.M. Tehuacán	6.31	3.01	4
Z.M. Morelia	6.58	2.06	5	Z.M. Tlaxcala	6.37	2.16	4
Z.M. Coatzacoalcos	2.96	1.12	2	Z.M. Cordoba	5.81	1.92	3
Z.M. Hermosillo	8.17	1.96	4	Z.M. Zamora	5.36	2.52	4
Z.M. Veracruz	6.95	2.07	4	Z.M. Colima	6.53	2.26	5
Z.M. Reynosa	5.76	1.96	3	Z.M. Guaymas	6.47	2.45	3
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	5.46	1.94	3	Z.M. Delicias	7.26	3.03	4
Z.M. Villahermosa	6.15	2.14	5	Z.M. La Paz	5.66	1.90	4
Z.M. Celaya	7.96	3.81	6	Z.M. Chetumal	6.11	1.86	5
Z.M. Durango	7.17	3.14	4	Z.M. Guanajuato	5.20	1.12	3
Z.M. Xalapa	6.40	2.46	4	Z.M. Chilpancingo	4.31	1.49	4

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro del anexo estadístico AE-3.

Se realizó una ejercicio estadístico de regresión entre diversificación productiva, medida tanto por el *IDA* como por el *IDR*, y tamaño de económico de ciudad, medido por el logaritmo natural del PIB total. En el primer caso, considerando el *IDA*, resultó con un nivel de significancia estadística que permite una confianza del 99.8%, un coeficiente beta positivo de

0.459 y un coeficiente de correlación  $R$  de 0.384. Con una correlación menor, pero estadísticamente confiable, la relación entre tamaño económico y el  $IDR$  ( $R$  de 0.345) también es positiva. Por lo cual, es posible confirmar que, aún ahora, a mayor tamaño de las urbes existe una mayor diversificación productiva. Aunque, a diferencia de lo encontrado hace cuatro décadas por Unikel, Garza y Ruiz (1976), la diversificación ocurre entre sectores de Servicios y no en los industriales.

### PRODUCTIVIDAD LABORAL METROPOLITANA

La productividad laboral se mide como el producto que en promedio genera cada persona ocupada en una empresa o en un espacio geográfico delimitado. Se calcula con el cociente de dividir el PIB entre la población ocupada que participó en su generación. Comúnmente se le llama productividad aparente del trabajo, porque este resultado promedio difiere del coeficiente que se obtiene en una función de producción, obtenido como resultado de la interacción de capital y trabajo.

México se ha rezagado en su productividad en relación con otros países en los últimos 30 años. El neoliberalismo, a pesar de su discurso de eficiencia, ha tenido como resultado una caída sistemática de la productividad a partir de su implementación a principios de la década de 1980 (Hernández Laos, 2000). En 1998 el PIB por persona ocupada en México era de 265 mil pesos anuales (a precios constantes de 2008), para el 2003 cayó a 252 mil pesos y ligeramente se recupera para el 2008 alcanzando los 271 mil pesos, es decir, considerando toda la década se tuvo una tasa de crecimiento anual prácticamente de cero.

Dada la alta relevancia de las zonas metropolitanas en la proporción que representan en el PIB nacional, es necesario avanzar en el estudio de su productividad, pues en términos analíticos es ahí el espacio donde se explica primordialmente el nulo resultado en el crecimiento de los niveles de productividad nacional y también es en éste espacio donde es posible actuar para lograr un incremento.

En conjunto, las 61 zonas metropolitanas de México tuvieron una productividad 25% superior al promedio nacional, con una tasa de crecimiento muy baja, similar a la nacional para la década de 1998 a 2008. En 1998 la productividad promedio metropolitana fue de 333 mil

pesos, cae en 2003 a 308 mil pesos y se recupera apenas levemente para 2008 a 336 mil pesos, menos de un punto porcentual arriba que 10 años atrás.

Las pregunta conducentes son: ¿cuáles son las diferencias en productividad laboral entre las zonas metropolitanas de México? y ¿todas las metrópolis se mantuvieron sin cambio en su productividad durante la década de 1998 a 2008 como el conjunto nacional?

### **Cuadro III.10**

#### **Zonas metropolitanas, ordenadas por productividad laboral, 1998.**

(miles de pesos constante de 2008)

<i>ZM con alta productividad</i>		<i>ZM con media productividad</i>		<i>ZM con baja productividad</i>	
Z.M. Monclova	623	Z.M. Aguascalientes	321	Z.M. Mazatlán	235
Z.M. Cancún	432	Z.M. Veracruz	316	Z.M. León	234
Z.M. Monterrey	428	Z.M. Chetumal	314	Z.M. Culiacán	234
Z.M. Saltillo	423	Z.M. Guadalajara	313	Z.M. Zacatecas	225
Z.M. Hermosillo	410	Z.M. Torreón	307	Z.M. Delicias	224
Z.M. Puerto Vallarta	405	Z.M. Matamoros	300	Z.M. Orizaba	224
Z.M. Querétaro	397	Z.M. Morelia	292	Z.M. Pachuca	221
Z.M. Cd. de México	382	Z.M. Cd. Obregón	291	Z.M. Tuxtla Gtz.	220
Z.M. Chihuahua	375	Z.M. Tampico	289	Z.M. Chilpancingo	218
Z.M. Toluca	364	Z.M. Celaya	272	Z.M. Irapuato	213
Z.M. Villahermosa	362	Z.M. Ensenada	266	Z.M. Guaymas	211
Z.M. S. Luis Potosí	360	Z.M. Mérida	262	Z.M. Tepic	211
Z.M. Tijuana	349	Z.M. Oaxaca	261	Z.M. Colima	207
Z.M. Coahuila	346	Z.M. Xalapa	257	Z.M. Zamora	203
Z.M. Mexicali	334	Z.M. Los Mochis	252	Z.M. Tehuacán	197
Z.M. Nuevo Laredo	332	Z.M. Cuernavaca	249	Z.M. Acapulco	192
Z.M. Reynosa	332	Z.M. Puebla	247	Z.M. Campeche	189
Z.M. Guanajuato	327	Z.M. Cordoba	241	Z.M. Cuautla	169
Z.M. Juárez	327	Z.M. Durango	239	Z.M. Uruapán	168
Z.M. La Paz	321	Z.M. Ciudad Victoria	236	Z.M. Tlaxcala	160
				Z.M. Poza Rica	151

Fuente: elaboración propia según anexo metodológico, con información base de INEGI de Censos económicos 1998 y Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010.

Como se puede observar claramente en los cuadros III.10 y III.11, las diferencias de productividad entre las metrópolis muestran un país sumamente desigual en términos espaciales. Tan sólo basta considerar que las 10 zonas metropolitanas más productivas generaron en 2008 más del doble de valor por persona ocupada que las 10 menos productivas. Las primeras, más

productivas, generan valores superiores a 400 mil pesos por cada persona ocupada al año, mientras que las menos productivas llegan a menos de 200 mil pesos al año (ver cuadro III.11).

La desviación estándar de la productividad metropolitana en 1998 fue de 85 mil pesos, en 2003 bajó a 72 y se incrementó aun más para 2008 a 86 mil pesos. El coeficiente de variación que indica la proporción que representa la desviación estándar en el valor promedio para cada año indica que en 1998 era de 29.7%, en 2003 de 26.4% y en 2008 se incrementa nuevamente ahora alcanza 28.7 por ciento.

### ***Cuadro III.11***

#### **Zonas metropolitanas, ordenadas por productividad laboral, 2008.**

(miles de pesos constante de 2008)

<b><i>ZM con alta productividad</i></b>		<b><i>ZM con media productividad</i></b>		<b><i>ZM con baja productividad</i></b>	
Z.M. Coahuila de Zaragoza	546	Z.M. Nuevo Laredo	315	Z.M. Puerto Vallarta	259
Z.M. Monterrey	495	Z.M. Celaya	313	Z.M. Colima	259
Z.M. Hermosillo	484	Z.M. La Paz	309	Z.M. Matamoros	257
Z.M. Guanajuato	468	Z.M. Guadalajara	300	Z.M. Xalapa	251
Z.M. Saltillo	438	Z.M. Cd. Obregón	300	Z.M. Mazatlán	248
Z.M. Villahermosa	437	Z.M. Delicias	297	Z.M. Durango	245
Z.M. Monclova	433	Z.M. Juárez	296	Z.M. Zacatecas	243
Z.M. Chihuahua	418	Z.M. Irapuato	295	Z.M. Tuxtla Gtz.	236
Z.M. Querétaro	404	Z.M. Ciudad Victoria	294	Z.M. Campeche	231
Z.M. Veracruz	384	Z.M. Culiacán	288	Z.M. León	230
Z.M. Tampico	384	Z.M. Guaymas	282	Z.M. Tepic	223
Z.M. Torreón	373	Z.M. Puebla	281	Z.M. Oaxaca	210
Z.M. Reynosa	370	Z.M. Cancún	278	Z.M. Ensenada	210
Z.M. Toluca	368	Z.M. Pachuca	275	Z.M. Acapulco	208
Z.M. S. Luis Potosí	364	Z.M. Chetumal	273	Z.M. Chilpancingo	202
Z.M. Cd. de México	361	Z.M. Cordoba	272	Z.M. Zamora	193
Z.M. Los Mochis	346	Z.M. Orizaba	269	Z.M. Tehuacán	192
Z.M. Aguascalientes	333	Z.M. Tijuana	268	Z.M. Tlaxcala	192
Z.M. Mexicali	320	Z.M. Morelia	265	Z.M. Uruapán	186
Z.M. Mérida	319	Z.M. Cuernavaca	260	Z.M. Cuautla	159
				Z.M. Poza Rica	157

Fuente: elaboración propia según anexo metodológico, con información base de INEGI de Censos económicos 2008 y Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010.

La brecha en productividad es tan grande que tendrían que pasar más de 60 años para que las 21 urbes menos productivas pudieran pasar al primer grupo de mayor productividad, aún si estas crecieran en su PIB por persona ocupada a una dinámica del doble que el primer grupo, lo cual como se observó no es así. Lo que se constata es la imposibilidad de la convergencia, pues

la tendencia es hacia el mantenimiento de las enormes desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México (ver cuadros III.10 y III.11).

De las 20 ZM de alta productividad en 2008, 14 se mantienen en el mismo grupo desde 1998: Monclova, Monterrey, Saltillo, Hermosillo, Querétaro, Ciudad de México, Chihuahua, Toluca, Villahermosa, San Luis Potosí, Coahuila, Mexicali, Reynosa, Guanajuato y Juárez. En el otro extremo, de las 20 con menor productividad en 2008, 14 estaban en la misma desventajosa condición desde 1998: Colima, Mazatlán, Zacatecas, Tuxtla Gutiérrez, Campeche, León, Tepic, Chilpancingo, Zamora, Tehuacán, Tlaxcala, Uruapan, Cuautla, Poza Rica.

De las 12 metrópolis millonarias, 7 se encuentran en el primer grupo de urbes más productivas, donde sin duda destaca Monterrey, que en 2003 era la urbe más productiva y para el 2008 es rebasada solo por Coahuila (una urbe especializada en industria petroquímica). La enorme capacidad productiva de Monterrey generó muy cerca de 500 mil pesos por persona ocupada en 2008. Querétaro, también se encuentra entre las urbes más productivas con una PIB por persona ocupada superior a los 400 mil pesos.

La Ciudad de México, en 2008, se mantiene en el tercio más productivo de las metrópolis pero en un lejano quinceavo lugar, cuando en 1998 era la octava metrópoli por su productividad. En el otro extremo, destaca Guadalajara, la segunda zona metropolitana por su tamaño de población, pero en productividad se encuentra en un lejano lugar 24. Igualmente, Puebla, la cuarta ciudad en importancia nacional por su población, en productividad esta muy rezagada en un lugar 32 entre las zonas metropolitanas, cercano al que tenía en 1998, por lo que no se observa una mejoría en la década de estudio.

Lo anterior ya podría indicar que difícilmente se encontrará una relación directa entre tamaño de ciudad y productividad, sin embargo las urbes del grupo de menor productividad es claro que en su mayoría son las urbes más pequeñas por su población.

### *Cambios en la productividad metropolitana entre 1998 y 2008*

La década de 1998 a 2008 fue para México prácticamente de un nulo crecimiento de la productividad (a una tasa media anual de 0.22). Entre 1998 y 2003 la productividad laboral cayó en 1% anual, luego se recuperó levemente entre 2003 y 2008 (1.46% anual). Para las zonas metropolitanas la variación fue ligeramente superior que para el país en su conjunto, pues entre 1998 y 2003 la productividad cayó en 1.55% anual y la recuperación entre 2003 y 2008 fue de 1.74%, al final, la década completa prácticamente mantuvo un crecimiento nulo de la productividad (0.08% anual).

Entre 1998 y 2003, 6 de las 12 principales zonas metropolitanas de México tienen tasas negativas de crecimiento de la productividad laboral: Ciudad de México, Guadalajara, Toluca, Tijuana, San Luis Potosí y Querétaro caen en el PIB por persona ocupada. Para el periodo de 2003 a 2008 las metrópolis que más habían perdido en productividad son las que mayormente se recuperaron. Aún así, considerando toda la década de 1998 a 2008, la mayoría de las 12 ZM millonarias pierden productividad a una tasa de 0.16% anual. Destacando Tijuana con un valor negativo de -2.6%, Juárez con -0.99%, la Ciudad de México con -0.56 y Guadalajara con -0.43% anual.

Esto significa que en términos absolutos la población ocupada de las 12 zonas metropolitanas millonarias generaron en promedio 6 mil pesos menos en 2008 que diez años antes. En lugar de un crecimiento se registró un retroceso en la productividad de algunas de las principales metrópolis, por lo que ya se puede adelantar que el estancamiento de la productividad nacional es resultado fundamentalmente del retroceso de la productividad en las grandes zonas metropolitanas del país, durante la década de 1998 a 2008. La Ciudad de México generó 21 mil pesos menos por persona ocupada en 2008 que en 1998; Guadalajara 13 mil pesos menos; Tijuana pierde 81 mil pesos por persona ocupada y Juárez 31 mil pesos menos.

En contraste, algunas zonas metropolitanas tienen un crecimiento de su productividad, que las coloca como claras ganadoras para la década de 1998 a 2008: la población ocupada de Monterrey produjo 67 mil pesos más en promedio, Puebla 34 mil, Torreón 66 mil y Mérida 57 mil, el resto permanecieron prácticamente sin cambios (Toluca, Querétaro, León y SLP).

### Cuadro III.12

#### Zonas metropolitanas: crecimiento de productividad laboral

Tasas medias de crecimiento anual (porcentajes).

Zona metropolitana	1998-2003	2003-2008	1998-2008
<b>Total nacional</b>	-1.00	1.46	0.22
Total 61 ZM	-1.55	1.74	0.08
12 ZM millonarias	-1.95	1.67	-0.16
Z.M. Cd. de México	-3.61	2.58	-0.56
Z.M. Guadalajara	-1.11	0.26	-0.43
Z.M. Monterrey	1.44	1.49	1.47
Z.M. Puebla	2.66	-0.02	1.31
Z.M. Toluca	-3.75	4.14	0.12
Z.M. León	1.70	-2.05	-0.19
Z.M. Tijuana	-5.18	0.04	-2.61
Z.M. Juárez	0.56	-2.51	-0.99
Z.M. Torreón	3.29	0.67	1.97
Z.M. S. Luis Potosí	-0.83	1.05	0.11
Z.M. Mérida	1.18	2.81	1.99
Z.M. Querétaro	-2.06	2.46	0.17
Z.M. Mexicali	0.56	-1.45	-0.45
Z.M. Culiacán	2.42	1.78	2.10
Z.M. Aguascalientes	1.59	-0.82	0.38
Z.M. Acapulco	-1.64	3.33	0.81
Z.M. Chihuahua	-1.65	3.91	1.09
Z.M. Cuernavaca	0.73	0.20	0.46
Z.M. Tampico	1.61	4.14	2.87
Z.M. Saltillo	-1.44	2.19	0.36
Z.M. Morelia	4.89	-6.44	-0.94
Z.M. Coahuila de Zaragoza	-2.66	12.54	4.67
Z.M. Hermosillo	-2.85	6.41	1.68
Z.M. Veracruz	2.41	1.55	1.98
Z.M. Reynosa	-1.87	4.14	1.09
Z.M. Tuxtla Gtz.	-1.80	3.24	0.69
Z.M. Villahermosa	3.78	0.07	1.91
Z.M. Celaya	3.60	-0.73	1.42
Z.M. Durango	-1.47	1.95	0.22
Z.M. Xalapa	-5.78	5.62	-0.24
Z.M. Poza Rica	-1.19	2.07	0.43
Z.M. Irapuato	3.64	2.95	3.30
Z.M. Cancún	-4.79	-3.81	-4.30
Z.M. Oaxaca	-5.47	1.31	-2.14

Fuente: elaboración propia, con información de INEGI, Censos Económicos 1998, 2003 y 2008 y Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010.

Por su peso relativo en la economía del país y su marcada caída en la productividad laboral, la Ciudad de México es el espacio metropolitano que explica mayoritariamente el nulo

aumento de la productividad nacional durante la década de 1998 a 2008. Como se presentó en apartados previos, la Ciudad de México ha sufrido una drástica transformación económica estructural con la caída del sector manufacturero y el reemplazo por actividades del sector de servicios. A pesar del alto dinamismo y de la concentración creciente en la Ciudad de México de algunas actividades de servicios con alta productividad, como los servicios a la producción, financieros y comunicaciones, aún no logran revertir la caída en la productividad de la deslocalización de la industria manufacturera, lo cual se agrava con la caída acumulada de la inversión federal y local en infraestructura para la Ciudad de México registrada en los estudio de Norman Asuad y Gustavo Garza (2013) y Carola Conde y Conrado Jiménez (2013).

#### RELACIÓN ENTRE ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA Y NIVEL DE PRODUCTIVIDAD

Dentro de la economía espacial hay un debate teórico y resultados empíricos contradictorios sobre la relación entre especialización económica y productividad. La pregunta esencial es: ¿qué ciudades son más productivas, las más especializadas o las más diversificadas?

Una idea interesante la ofrecen Overman y Puga (2010), quienes analizan la ventaja de aglomeración que da a las empresas compartir un mercado laboral más amplio y diversificado en las ciudades. El enfoque que utilizan, al igual que Gleaser (2010), es en el sentido de las preferencias de localización de los trabajadores: la ventaja de aglomeración se explica porque los trabajadores en un área urbana, al tener mayores opciones, pueden cambiar de empleo sin cambiar de residencia. Suponen que los trabajadores conocen las diferencias de productividad de las empresas y pueden elegir, logrando con ello una asignación óptima, mediante movimientos donde los trabajadores más productivos que se encuentran en una empresa poco productiva se mueven hacia otra que sea más acorde con sus capacidades. La propuesta de Overman y Puga (2010) resulta especialmente relevante para explicar la mejor adaptación de las grandes ciudades ante los cambios económicos estructurales originados por la revolución terciaria y abona en el mismo sentido que el influyente estudio de Gleaser (1991) sobre el crecimiento económico de las ciudades al argumentar a favor de que las ciudades más diversificadas son también las más productivas.

Para responder a la pregunta de qué zonas metropolitanas de México son más productivas, si las más especializadas o son las más diversificadas, se estimó la correlación entre el índice de diversificación relativo y el logaritmo de productividad. Los resultados arrojaron una relación positiva con una pendiente de 0.346, que aunque tiene un coeficiente de correlación no muy alto (de 0.442), si tiene una significancia de cero, que la hace estadísticamente confiable en sus conclusiones: a mayor diversificación económica le corresponde una mayor productividad, considerando a las zonas metropolitanas de México en 2008. Lo cual es congruente con que las metrópolis de mayor tamaño son también las más diversificadas.

Esta relación ha sido poco abordada desde el enfoque teórico de la economía política urbana, pero es posible deducir que no se contraponen, por el contrario, considerando que la ciudad es una fuerza productiva por el colosal acervo de infraestructura acumulada es posible deducir que transfiere su valor al conjunto de actividades económicas que se localizan en la urbe, lo cual incrementa la productividad en general. Las ciudades de mayor tamaño tienen un acrecentado acervo de infraestructura, albergan a una variedad mayor de actividades económicas y tienen una productividad superior.

En el mismo sentido, para identificar si la especialización en algún grupo de actividades genera mayor productividad a las zonas metropolitanas, se calculó la relación estadística entre el logaritmo de la productividad total de cada una de las 61 ZM en estudio y el índice de localización para cada uno de 7 grupos de actividades económicas (Industria ligera, Industria pesada, Comunicaciones y transporte, Comercio, Servicios financieros, Servicios al productor y Servicios sociales)<sup>57</sup>. La ecuación que se utilizó fue la siguiente:

$$\ln(Y_j/L_j) = \alpha E_{ij} + \varepsilon \dots \dots \dots (III.1)$$

Donde  $Y_j/L_j$  es la productividad laboral de la metrópoli  $j$ .  $E$  es el índice de localización del sector  $i$  en la ZM  $j$ . Interesa observar el coeficiente  $\alpha$ , en tanto que muestra la pendiente de la relación entre el nivel del índice de localización y la productividad de las metrópolis, siendo que si es positiva muestra que a mayor  $E$  en el grupo de actividades  $i$ , las metrópolis tienen mayor productividad.

---

<sup>57</sup> Se optó por el índice de localización porque permite identificar en términos relativos a la estructura económica nacional la importancia relativa de un sector económico en cada metrópoli

Los resultados son poco concluyentes en los términos de ésta relación estadística. Si bien es posible decir que en promedio las metrópolis que están claramente especializadas en industria pesada tienen una productividad más alta que el promedio metropolitano, no es posible asumir como una regla esta relación, pues el coeficiente  $\alpha$  obtenido de un ejercicio de regresión lineal simple, aunque positivo no es estadísticamente confiable. De igual forma, es posible que en promedio las ciudades que se especializan más en industria ligera sean menos productivas, sin embargo la relación en términos lineales debe rechazarse.

En el sector terciario sí existen dos relaciones estadísticamente confiables al respecto: 1) entre mayor especialización en Servicios al productor mayor productividad de las metrópolis (con un  $\alpha$  positivo de 1.5 y un coeficiente R de 0.644); 2) entre mayor especialización en Servicios sociales y de gobierno menor productividad ( $\alpha$  negativo de -0.746 y un coeficiente R de 0.325). Para el resto de los grupos de actividades económicas no existe una relación clara entre estas dos variables.

Los resultados son reveladores de la necesidad de ampliar más la visión de análisis que la relación anterior, pues queda claro que para explicar las diferencias en el nivel de productividad de las zonas metropolitanas no es suficiente con identificar los sectores en que cada una se especializa. Puede ser que una ciudad genere una producción muy alta en un sector económico, en relación al promedio nacional, pero al analizar el conjunto, esa ventaja productiva se puede minimizar o incluso revertir por un desempeño pobre de la ciudad en otras actividades económicas. Lo cual aporta en la justificación de profundizar en el estudio en conjunto de los factores productivos que se localizan en cada metrópoli, que se realizará en los capítulos siguientes.

#### PRODUCTIVIDAD METROPOLITANA Y TAMAÑO DE CIUDAD

La relación entre el tamaño de ciudad por población con la capacidad productiva ha sido utilizada, desde la economía política urbana, para demostrar el efecto de las mayores concentraciones de capital social que forman las condiciones generales para la producción al asumir que están en relación directa con el tamaño de ciudad, por lo que puede asumirse a la población como una variable *proxi* del acervo de infraestructura (Garza, 2011), aunque también

desde la economía espacial neoclásica se asume como una relación relevante para identificar las economías de aglomeración.

Las ciudades más grandes en términos de población, son por lo general más productivas que las de menor tamaño, en términos de generación de valor por persona ocupada (Rosenthal, 2004). Este tema ha sido ampliamente analizado en estudios empíricos: Sveikauskas (1975) encuentra que duplicando la población la productividad crece entre un 6% y 7%. En su análisis, Segal (1976) concluye que la productividad de las ciudades de dos millones de habitantes o más es 8% mayor que las menores. Fogarty y Garafolo (1978) encuentran que la productividad se incrementa en 10% cuando las ciudades crecen al doble, mientras que para Moomaw (1981) ese incremento es del 2.7% y Tabuchi (1986) obtiene un 4.3% de aumento de productividad al duplicarse la población<sup>58</sup>.

Para el caso de las zonas metropolitanas de México, Jaime Sobrino (2003) analiza la relación entre *eficiencia económica*, medida como producción bruta per cápita, y el tamaño de las ciudades por su población, considerando 77 metrópolis mexicanas. El autor, en todos los casos encuentra una relación positiva entre estas variables, expresada en un coeficiente positivo de *elasticidad-eficiencia del tamaño de la ciudad*, aunque con una R cuadrada baja, que indica la necesidad de incorporar factores adicionales en la explicación<sup>59</sup>.

En el apartado anterior se comprobó que existe una relación positiva entre diversificación productiva de las zonas metropolitanas de México y el tamaño de su población, a la vez que las actividades económicas que generan mayor valor agregado (las industriales de alta tecnología, los servicios financieros y a la producción) se concentran en las urbes de mayor tamaño. Corresponde ahora verificar la relación entre productividad y tamaño de población.

Se utilizará una función del tipo:

$$Y_j (P_j) = AP^\beta \dots\dots\dots (III.2)$$

---

<sup>58</sup> Rosenthal (2004) hace un destacado recuento de la discusión teórica y de los resultados empíricos obtenidos sobre la relación entre la productividad y el tamaño de las ciudades.

<sup>59</sup> Sobrino (2003) realizó regresiones lineales, exponenciales y de asociación de potencia, utilizando como variable dependiente a la producción bruta per cápita, para tres años: 1980, 1988 y 1998. Los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> del estudio de Sobrino (2003:50) son: 0.148 en 1980; 0.276 en 1988 y 0.281 en 2008 para el caso de la asociación de potencia, lo cual permite asumir la existencia de una relación positiva entre productividad y tamaño de ciudad en México.

Donde  $Y_j$  es el PIB de la ciudad que está en función del tamaño de población.  $A$  es una constante,  $P$  es el tamaño de población de la ciudad y  $\beta$  es un exponente escalar que indica la elasticidad del ingreso ante cambios en la población.

Transformada a logaritmos, queda:

$$\ln Y = A + \beta \ln P + \varepsilon \dots\dots\dots (III.3)$$

Donde  $\varepsilon$  nos representa el residual.

Se espera una relación positiva entre tamaño de población y el PIB de cada ciudad y en ese sentido es una relación similar a la que analiza Garza (2011), pero el punto relevante a observar no es el coeficiente de correlación (que se espera muy cercano a 1) sino el valor del coeficiente  $\beta$ , pues en caso de ser superior a 1 indicaría que a mayor población hay un aumento del valor de la producción más que proporcional, que sólo es posible encontrar si las metrópolis de mayor tamaño son más productivas que las de menor tamaño.

Para los tres años de estudio, los coeficientes de regresión  $\beta$  son claramente superiores a 1. Al estar ambas variables en escala de logaritmos, la interpretación puede hacerse en términos de cambios porcentuales, es decir, es posible afirmar que en el año 2008 ante un incremento de 10% en la población de las zonas metropolitanas se tiene un aumento del PIB en 11.25 por ciento, lo que comprueba que la capacidad productiva de las metrópolis mexicanas crece más que proporcionalmente con el tamaño de ciudad, tal y como en diversos estudios se ha demostrado para otros países<sup>60</sup>.

**Cuadro III.13**

*Zonas metropolitanas de México  
Relación entre producción y tamaño de ciudad*

<i>Variable</i>	<i>1998</i>	<i>2003</i>	<i>2008</i>
<i>R</i>	0.957	0.970	0.963
<i>R<sup>2</sup></i>	0.915	0.941	0.926
<i>Sig.</i>	0.000	0.000	0.000
<i>β</i>	1.134	1.164	1.125

Nota: Variables ajustadas a sus logaritmos naturales.  
Ln del PIB total de cada zona metropolitana.  
Ln de de número de habitantes por zona metropolitana.

<sup>60</sup> Lobo (2011) utiliza una función de éste tipo para comprobar la existencia de economías de aglomeración en Estados Unidos, utilizando datos del Producto Interno Bruto y de población para 365 zonas metropolitanas entre 2005 y 2007. El resultado obtenido fue un coeficiente  $\beta$  de 1.151 y un coeficiente  $R^2$  de 0.96, muy similar a los encontrados aquí para México.

Un planteamiento alternativo para verificar la relación entre productividad y tamaño de ciudad es utilizando una función que relaciona directamente el PIB por persona ocupada y el número de habitantes por zona metropolitana, ajustando ambas variables en escala logarítmica a fin de facilitar su interpretación en términos del cambio porcentual de una variable generado por un cambio porcentual en la otra variable, lo que es llamado *elasticidades*:

$$\ln(\text{PIBi}/\text{POi}) = a + \beta \ln(\text{Pobi}) + \varepsilon \dots\dots\dots (III.4)$$

Para los tres años de estudio se encontraron relaciones estadísticamente significativas y coeficientes  $\beta$  positivos, por lo cual se puede afirmar que se comprueba la existencia de ventajas en productividad para las metrópolis mexicanas de mayor tamaño.

Se puede interpretar que, por ejemplo, para el año 2003, el coeficiente  $\beta$  indica que ante un aumento del 10% en el tamaño poblacional de las zonas metropolitanas de México se registra un incremento del 1.5% en su productividad. Los coeficientes de determinación (R cuadrada) indican un relativo poder explicativo de las variaciones en la productividad por las variaciones en el tamaño de ciudad, alcanzando un 22% en 2003, el año donde es más significativo, pero evidentemente no es suficiente, por lo que sugiere que se requiere incorporar más variables que expliquen la productividad de las ciudades. El resultado para cada año se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro III.14**  
**Zonas metropolitanas de México**  
**Relación entre productividad y tamaño de ciudad**

<b>Variable</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>
<b>R</b>	0.380	0.476	0.346
<b>R<sup>2</sup></b>	0.145	0.226	0.120
<b>Sig.</b>	0.003	0.000	0.006
<b><math>\beta</math></b>	0.129	0.152	0.116

Nota: Variables ajustadas a sus logaritmos naturales.  
 Ln de Pib por persona ocupada en cada zona metropolitana.  
 Ln de de número de habitantes por zona metropolitana.

Dada la alta correlación de la dotación de infraestructura con el tamaño de ciudad por población, es posible asumir que los resultados hasta ahora presentados son ya una primer aproximación de la validación del concepto de ciudad como fuerza productiva, pues se puede

concluir que una inversión de capital privado generará en promedio un producto por hombre ocupado mayor en las ciudades de mayor tamaño, pero es necesario avanzar en el análisis de la dotación de los factores productivos de las metrópolis mexicanas.

## CONCLUSIONES

Las actividades económicas se distribuyen en el territorio según sus necesidades de localización, principalmente por sus requerimientos específicos de factores productivos, los cuales no tienen una distribución homogénea en el territorio sino que se aglomeran en las zonas urbanas. Las ciudades, como fuerza productivas que son, constituyen un factor activo, pues el acervo de capital que constituye la infraestructura urbana y los servicios disponibles para su operación son determinantes de la productividad de las actividades económicas al transmitirles valor real.

En éste capítulo se ha analizado el impacto espacial, considerando las zonas metropolitanas de México, del proceso de cambio económico estructural que favorece el incremento de la población ocupada y del valor agregado de los servicios en detrimento de las actividades manufactureras. Durante la década de 1998 a 2008, ambos sectores económicos se mantienen altamente concentrados en las metrópolis, pues aprovechan las ventajas económicas que ofrecen las grandes aglomeraciones urbanas. Las industrias que requieren de alta tecnología, aprovechan más que ninguna otra actividad de las grandes infraestructuras urbanas, pues éstas, como insumos para su producción, les otorgan ventajas en rentabilidad, especialmente: energía, servicios públicos y vías de comunicación que les permitan acercar sus insumos y movilizar sus mercancías, además de la mayor disponibilidad de trabajadores capacitados.

Considerando al total de las 61 metrópolis mexicanas que se estudian, es posible afirmar que durante la década de 1998 a 2008 se ha desacelerado el proceso de concentración económica metropolitana en México, pues la participación nacional del conjunto se mantiene prácticamente sin cambio a diferencia de etapas previas de mayor crecimiento. Sin embargo, se observa que ésta condición no es generalizada ni estática, pues si bien las metrópolis de mayor tamaño pierden participación en la generación de producción nacional, esto se debe principalmente a una caída relativa de la Ciudad de México, mientras que las zonas metropolitanas de tamaño medio van ganando participación y las de menor tamaño poblacional se mantienen.

La diferencia de aporte económico que tienen las ciudades, según el sector económico, resulta muy relevante, pues se trata de un indicador de que existe una especialización por tamaño de ciudad en México, que además forma parte de un proceso de cambio, que lleva a un sector industrial cada vez más concentrado en las metrópolis intermedias, mientras que los servicios, especialmente los financieros y a la producción, se están aglomerando en las grandes metrópolis.

Se puede asumir también, que la distribución territorial de los Servicios sociales y las actividades de gobierno contribuyen a que las zonas metropolitanas aporten porcentajes al PIB de esos sectores que son cercanos a los que les correspondería según la población que habita en cada una de ellas, es decir a una concentración espacial de las actividades económicas acorde con la distribución demográfica. Por tamaño de ciudad, claramente se observa la existencia de diferentes requerimientos locacionales para las actividades económicas, la industria privilegia ciudades intermedias sobre las ciudades pequeñas pues en general cuentan con mayor acervo de infraestructura; mientras que los servicios se localizan más en proporción a la población, especialmente servicios sociales y comercio.

Al hacer el análisis de la especialización productiva por sector económico, se comprobó que los actividades productivas (tanto industriales como de servicios), que se clasifican como intensivas en el uso de tecnología tienden a localizarse en las metrópolis mexicanas de mayor tamaño, lo cual contribuye con el concepto de ciudad como fuerza productiva, pues refleja el mayor requerimiento de infraestructura o de las condiciones generales para la producción que solamente las grandes ciudades les otorgan. Un proceso similar se observa en el sector terciario, pues mientras que los servicios sociales y el comercio se incrementan en mayor medida en las ciudades intermedias y de menor tamaño, aumenta la concentración del tipo de servicios que requieren una mayor infraestructura tecnológica para llevarse a cabo.

Las metrópolis mexicanas muestran un proceso de descentralización industrial pero éste no podría ser posible sin considerar el acervo de infraestructura de comunicaciones que permite que una empresa tenga una mayor gama de opciones de localización. El cambio de modelo económico y los procesos de globalización explican la descentralización, pues una empresa ya no requiere localizarse donde esté su mercado local, dado que produce para el mercado mundial, por lo que le conviene más estar cerca de ejes de comunicación, como es el caso de la industria automotriz en México, cuya producción es mayoritariamente para la exportación y su

localización es en ciudades intermedias conectadas por ejes que comunican con puertos con la frontera norte con Estados Unidos.

Como resultado de una localización concentrada en las grandes metrópolis de las actividades económicas industriales de mayor generación de valor agregado y uso de tecnología, así como la alta concentración espacial de los servicios a la producción, comunicaciones y servicios financieros, se verificó la relación positiva entre el tamaño de ciudad por población y la productividad de las zonas metropolitanas de México. Lo cual, además, refleja a un conjunto de ventajas urbanas, incluyendo la mayor disposición de infraestructura, pero también la mayor posibilidad de las empresas de aprovechar economías de escala, la diversificación de la fuerza de trabajo, el más fluido intercambio tecnológico, entre otras que se han discutido en el capítulo primero, todo lo cual no sólo genera una mayor producción sino una mayor productividad.

## IV. ACERVO DE INFRAESTRUCTURA DE LAS METRÓPOLIS MEXICANAS

---

### INTRODUCCIÓN

La aglomeración de la población y de las actividades económicas en las ciudades se explica primordialmente por la concentración espacial del acervo de capital social que conforma la infraestructura urbana, la cual, como se discutió en el capítulo primero, es un factor de producción no pagado en muchos casos, que mejora la rentabilidad de las inversiones privadas al transmitirles su valor y que hace a la ciudad una verdadera fuerza productiva (Garza, 1985; Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006; Garza, 2008; Garza, 2013).

Asumiendo al acervo de infraestructura como un factor de producción adicional al trabajo y al capital privado, sus variaciones territoriales explican parte de las desigualdades económicas entre las metrópolis, tanto en la generación de valor agregado como en la productividad del trabajo. Por eso, identificar y cuantificar estas diferencias en la dotación de infraestructura urbana tiene una alta relevancia, tanto por sus implicaciones productivas directas, como en la calidad de vida de la población.

Identificar las carencias más acentuadas que tienen las urbes mexicanas en ciertos tipos de infraestructura debería ser la base para una planeación adecuada del desarrollo urbano, que oriente las inversiones públicas hacia disminuir las graves desigualdades económicas y territoriales en México (Boltvinik y Hernández, 2000; Ruiz, 2005).

En términos de productividad laboral, las diferencias fueron presentadas en el capítulo precedente para las 61 zonas metropolitanas en estudio, destacando que el grupo de las 10 metrópolis más productivas generan un valor por hombre ocupado de 2.36 veces que las 10 menos productivas<sup>61</sup>. La inversión en infraestructura es entonces, en su calidad de factor de la

---

<sup>61</sup> Suponiendo que las 10 urbes más productivas se mantuvieran creciendo a una tasa similar al promedio nacional, tendrían que pasar 61 años para que las 10 metrópolis menos productivas aun creciendo al doble de velocidad, pudieran igualarlas en términos de PIB por persona ocupada (los valores iniciales corresponden al promedio de productividad por grupo del año 2008). Con base en lo anterior, en el capítulo tercero se concluyó que la

producción, una herramienta poderosa que permitiría corregir desigualdades entre urbes y regiones de México<sup>62</sup>.

En el capítulo tercero de la presente investigación se expusieron los diferentes niveles de productividad laboral entre las metrópolis de México y su vínculo con la especialización económica, el tamaño poblacional y la localización geográfica, pero no se han revisado los factores explicativos de las disparidades productivas metropolitanas. En este capítulo cuarto se analiza lo que se asume como el principal factor que determina las desigualdades económicas territoriales: el capital social que conforma la infraestructura urbana.

La metodología que guía a la presente investigación, exige tanto una sólida discusión teórica como un análisis empírico riguroso, para lo cual la obtención de información confiable sobre el valor de la infraestructura metropolitana en México significa un reto mayor, especialmente por la escasa disponibilidad de datos oficiales con una desagregación por municipios. En este capítulo se presenta una discusión sobre las definiciones de infraestructura y se indican los métodos utilizados para estimar las diferencias regionales y urbanas en su dotación, tanto aquellos que buscan calcular el valor del acervo, como los que construyen índices a partir de la disponibilidad física de tipos de infraestructura.

La alternativa que aquí se elige para la estimación de las diferencias metropolitanas en infraestructura toma como referencia los resultados de investigaciones previas que han sido desarrolladas por Gustavo Garza y colaboradores, donde se cuantifica el valor de las condiciones generales para la producción de la zona metropolitana de la Ciudad de México (Garza, 2013; Garza, 2014 y Garza, 2015).

El resultado es una estimación, en valores monetarios, de las diferencias en el acervo de capital social invertido en infraestructura para cada una de las 61 zonas metropolitanas de México, desglosando entre la infraestructura que apuntala directamente a la capacidad productiva de las empresas localizadas en las ciudades, como energía eléctrica, hidrocarburos, comunicaciones y vialidades; y en aquella infraestructura social, destinada al beneficio directo de la población y, con ello, a la reproducción de la fuerza de trabajo, como la infraestructura educativa y en salud.

---

*convergencia económica* entre las metrópolis mexicanas no está ocurriendo, lo cual parece imposible de alcanzar de seguir con la misma política de estancamiento y desigualdad territorial.

<sup>62</sup> Las inversiones en infraestructura corresponden a decisiones políticas, que en el mejor de los casos están en correspondencia con planes y programas de promoción del desarrollo, pero se ha argumentado que desde los gobiernos neoliberales en México, instaurados desde inicios de la década de los ochenta, se ha dado una "abdicación del Estado mexicano en materia de planificación territorial", lo cual no resulta esperanzador (Garza, 2003: 137-144).

## EL ACERVO DE INFRAESTRUCTURA URBANA

La mayoría de los estudios orientados a medir la importancia económica de la infraestructura no utilizan un concepto sino un dato, es decir, asumen un valor construido a partir de una estimación del acervo de capital físico, generalmente público, que conforma cierto tipo de bienes de capital.

Button (2000), al realizar un análisis de diversos trabajos dedicados a medir el impacto económico de la infraestructura opta por asumir que "infraestructura es lo que cada autor cree que es", ante la diversidad y ambigüedad de los conceptos que utilizan. En términos generales Button (1998), argumenta que cuando se han hecho esfuerzos de definir el término de infraestructura, lo más frecuente es identificar alguna característica particular o una lista de características físicas de los tipos de infraestructura, sin discutir el concepto. Es necesario agregar que este autor discute más adelante en otro trabajo con mayor profundidad el papel de la infraestructura en el desarrollo económico, asumiendo a ésta como un factor de la producción que determina la rentabilidad y localización de las actividades productivas (Button, 2000).

A partir del influyente trabajo de Aschauer (1989 y 1990)<sup>63</sup> es común que la definición de infraestructura se centre sin mayor discusión en lo que este autor llamó infraestructura principal (*core infrastructure*), que incluye el acervo del acumulado de las inversiones con recursos públicos realizadas en: carreteras, vialidades urbanas, transporte masivo, aeropuertos, agua, drenaje, energía eléctrica y gas (Aschauer, 1990: 31). Un trabajo que fue secundado por Munell (1990), quien asume el mismo concepto contable que Aschauer de infraestructura principal, adecuándolo a valores regionales (estatales) de Estados Unidos.

En este mismo sentido, para Haynes et Al. (2006), "la infraestructura es el pegamento que mantiene unidas a las regiones y ciudades". Es capital público que incentiva la inversión privada al disminuir sus costos de producción y mejorar la tasa de ganancia. Cabe resaltar que Haynes, como antes lo hiciera Hansen (1965), divide en dos tipos a la infraestructura, la *hard* que incluye:

---

<sup>63</sup> El trabajo de Aschauer de 1989, titulado "Is public expenditure productive?" ha sido citado 4 813 veces, hasta el momento de escribir la presente tesis, según el buscador especializado de *google* académico.

autopistas, puertos, energía y telecomunicaciones, mientras que en la infraestructura *soft* incluye: educación, investigación, salud y cultura (Haynes et. al, 2006: 21-29)<sup>64</sup>.

Diversos trabajos de investigación han buscado medir qué tan importante es la infraestructura en el proceso productivo, qué tanto define las desigualdades económicas nacionales, regionales o metropolitanas. Para esto último, al igual que se propone en la presente investigación, se han realizado estimaciones estadísticas de funciones de producción<sup>65</sup>. Toda investigación de este tipo se enfrenta en primer lugar a un problema de cuantificación, la pregunta a responder es: ¿cuánto vale la infraestructura acumulada?, que para el caso de la presente investigación, sería: ¿cuánto vale la infraestructura de cada zona metropolitana de México? Si lo que se prioriza es un análisis comparativo, la pregunta puede moderarse a conocer solamente: ¿cuáles son las diferencias en la dotación del acervo de infraestructura entre las zonas metropolitanas de México? Cualquiera que fuere la interrogante elegida, el reto es evidentemente mayúsculo.

Es indudable que la elección del método que se utiliza para medir las diferencias en la dotación de infraestructura tiene implicaciones relevantes para medir su impacto en la actividad económica de regiones o de ciudades, tanto en los resultados de ejercicios estadísticos como en su interpretación. De hecho, algunas de las críticas más recurrentes que se le han hecho al tipo de ejercicios estadísticos que utilizan funciones de producción y que consideran a la infraestructura como un factor productivo, es la diversidad de formas de medir la infraestructura, lo que arroja elasticidades con respecto a la producción muy variadas, difíciles de comparar entre sí (Draper y Herce, 1994; Button, 2000; Bom y Ligthart, 2013).

Es posible considerar en forma general que existe una correspondencia directa entre tamaño poblacional de una localidad y el valor del acervo de capital público invertido en infraestructura. Una forma indirecta de estimar las diferencias en la dotación de infraestructura entre las metrópolis sería simplemente asumir a la población como variable *proxi*. Sin embargo, entre ciudades de un mismo tamaño poblacional se pueden presentar diferencias importantes en la dotación de infraestructura. Encontrar y medir estas diferencias interurbanas en el acervo de

---

<sup>64</sup> Se trata en realidad de una división funcional que se asemeja a la que se realiza desde la economía política urbana que fue discutida en el capítulo primero, pues en el primer caso (la *hard*), se trata de infraestructura mayormente destinada a apoyar el proceso productivo, identificada en la economía política como medios de producción socializados, y en el caso de la *soft* para beneficio directo de la población, medios de consumo colectivo.

<sup>65</sup> Para tener un recuento amplio y reciente de este tipo de trabajos, conviene ver la recopilación que realizan Bom y Ligthart (2013), donde analizan 578 resultados econométricos contenidos en 68 diferentes estudios realizados sobre la relación entre infraestructura y capacidad productiva, tanto de países, regiones y de ciudades.

infraestructura en términos de valor absoluto y per cápita, permitirá construir una variable explicativa de las desigualdades económicas metropolitanas, que como se ha propuesto en el capítulo primero, debe ser incorporada como factor de producción que determina tanto la capacidad productiva (generación de PIB), como la productividad laboral urbana (PIB por persona ocupada).

Los métodos utilizados para medir la infraestructura de países, regiones y ciudades, depende de la disponibilidad de información existente, pero puede ser agrupados en aquellos que miden la infraestructura en términos físicos y los que lo hacen en términos monetarios. En la mayoría de los estudios lo que se encuentra son decisiones subjetivas, basadas en la disponibilidad de información<sup>66</sup>.

#### *Métodos de medición infraestructural según acervo monetario*

En el caso de los métodos monetarios, se trata de estimar el acervo de capital fijo que conforma la infraestructura, considerando la suma del valor de cada tipo de ésta, para lo cual se utilizan dos técnicas contables fundamentalmente: por inventario perpetuo y por costo de reposición. En la técnica del inventario perpetuo se utiliza la suma de las inversiones que se han realizado a lo largo de un periodo determinado, generalmente lo más amplio posible, descontando la depreciación. No es difícil imaginar la enorme complejidad que éste método implica para el caso de unidades territoriales subnacionales, pues se debe contar con una serie de datos de inversión anual a lo largo de, al menos, 30 años para cada región o ciudad que se analiza. La otra técnica, de estimación a costo de reposición, corresponde a la identificación de la cantidad física existente de cada infraestructura para cada unidad territorial de análisis, por ejemplo metros cuadrados de pavimentación en cada ciudad, y otorgarle un valor monetario que corresponda a lo que costaría su reposición a valores actuales (o al año base de interés). Por ejemplo, el costo por metro cuadrado de pavimentación más el valor del suelo multiplicado por el número de metros cuadrados de pavimentación para cada ciudad.

---

<sup>66</sup> La investigación científica requiere de cálculos lo más exactos posible, aunque no exista la objetividad total. De cualquier forma, es necesario discutir las opciones posibles, exponer las implicaciones de elegir un método y presentar con la mayor claridad la metodología empleada, de tal forma que todo procedimiento pueda ser replicado.

Cabe destacar que el método de inventario perpetuo, requiere información de largo plazo sobre las inversiones que cada periodo se realizan, por lo cual es comúnmente el más empleado para medir el impacto económico de la infraestructura en un país a lo largo de un periodo y no para estudios de corte transversal, que comparan para un mismo año a diferentes regiones o ciudades. En estudios correspondientes a los Estados Unidos ha sido relativamente más sencilla la estimación del valor de la infraestructura a partir de la información oficial publicada, donde se estima el valor acumulado de las inversiones en los principales rubros de infraestructura, así tanto Eberts (1986 y 1989), Aschauer (1989 y 1990) y Munell (1990) utilizan el método de contabilidad de la infraestructura en términos de acervo monetario.

La estimación del capital social en términos monetarios, aunque tiene la ventaja de poder sumar valores de distintos tipos de infraestructura, no está exenta de problemas, principalmente por la falta de información confiable, de largo plazo y con la mayor desagregación territorial posible, como ya se ha mencionado, pero también porque es necesario suponer que la inversión de una cantidad determinada de recursos puede construir la misma cantidad y calidad de infraestructura en una ciudad que en otra, cuando en realidad los costos de construcción pueden tener grandes variaciones, ya sea por motivos orográficos, de distancia, de disponibilidad de insumos o de dispersión de la población, lo cual es especialmente relevante cuando se analizan regiones o ciudades (Avilés, 2001: 21).

#### *Métodos de medición de la infraestructura en términos físicos*

La medición en términos físicos, se realiza con base a unidades que corresponden a las características de los tipos de infraestructura de que dispone cada unidad geográfica de análisis, como es por ejemplo: kilómetros de carreteras, número de tomas de agua potable o número de aulas. Dado que se trata de unidades incompatibles de sumar, es necesario elaborar, como Bielh (1988), Cancelo y Uriz (1994), Delgado y Álvarez (2001) y Fuentes (2003), un índice sintético que compare la disponibilidad o no de cada tipo de infraestructura en cada unidad territorial analizada, para luego agrupar en un indicador global que permita hacer una diferenciación espacial.

La elaboración de índices de dotación física de infraestructura tiene el problema de identificar la ponderación que se le debe dar a cada tipo, por ejemplo, es necesario responder a la pregunta: ¿qué tanto pesa porcentualmente la pavimentación de calles en un índice global de infraestructura urbana? En primer lugar, para poder realizar comparaciones es necesario "normalizar" los valores, para lo cual, siguiendo a Bielh (1988), lo más común es utilizar como referencia el valor más alto encontrado en una unidad geográfica y otorgarle el valor de 100, a partir de lo cual se le otorgan puntos a cada observación dependiendo del porcentaje que represente en relación al valor máximo.

El problema mayor de este método es sumar los índices específicos de cada tipo de infraestructura a fin de construir un índice global. Una solución es simplemente obtener un valor promedio para cada unidad geográfica, pero en ese caso se estaría asumiendo que cada tipo tiene el mismo valor. La otra opción es encontrar un ponderador para cada tipo de infraestructura, siendo posible la utilización de técnicas estadísticas para la construcción de índices a partir de reducción de variables, como la técnica de conglomerados y la técnica análisis factorial. Es necesario notar que en este tipo de estudios se mide la disponibilidad o no disponibilidad de cada tipo de infraestructura, no la calidad de los servicios que ofrece, que puede incorporar una distorsión adicional muy considerable (Cancelo y Uriz, 1994; Draper y Henc, 1994:133).

El método de construcción de índices sintéticos tiene la utilidad de comparar entre espacios económicos en sus distintos niveles de disponibilidad de infraestructura, pero no permite comparar con el acervo de capital privado, por lo cual no es posible conocer por este método su impacto en la economía con claridad, por lo que es necesario utilizar una alternativa que permita medir en términos monetarios los acervos de capital en infraestructura que tienen las zonas metropolitanas de México.

### *Implicaciones económicas y espaciales de la medición de infraestructura*

El ámbito geográfico de análisis tiene importantes implicaciones en la medición de la infraestructura, las cuales han derivado en una controversia sobre el efecto económico de las infraestructuras. Por citar a tres de los más relevantes estudios realizados a escalas espaciales diferentes para los Estados Unidos: las conclusiones de Aschauer (1989) sobre el alto impacto económico de la infraestructura son derivadas de un estudio nacional, y encuentra una elasticidad

de la infraestructura muy alta, de 0.39; Mundell (1990) estudia regiones con información estatal y obtiene una elasticidad mucho menor, de 0.17; finalmente, Eberts (1986) estudia el impacto del capital social en 38 zonas metropolitanas de los Estados Unidos, encontrando una muy baja elasticidad del acervo de infraestructura, de apenas 0.03. En todos los ejemplos se utilizaron funciones de producción tipo Cobb-Douglas, modificadas al agregar como factor de producción adicional al acervo de capital social. A pesar de la notable diferencia en los resultados del impacto económico de la infraestructura según diferentes ámbitos geográficos (medido por su elasticidad-producto), es un tema que no ha sido suficientemente debatido, aunque fue presentado este diferendo en al menos dos influyentes trabajos: el de Eberts y Mcmillen (1999) y el de Button (2000).

En realidad, se deben tomar con precaución los diferentes resultados en la elasticidad-producto de la infraestructura, según geográfica, pues no se encuentra un sustento teórico que pudiera explicar estas diferencias. Con el fin de aportar a este debate no resuelto, se propone una explicación a partir la forma de medición de los tipos de infraestructura. Es decir, no es un problema real, sino es derivado del tipo de ejercicios econométricos que se utilizan y de la forma de medir las variables.

La explicación que ofrece Eberts (1986) al bajo nivel de elasticidad de producción de la infraestructura en las metrópolis que obtiene es que en general, en el *stock* de capital público de las ciudades no se contabiliza toda la infraestructura pública que en otros niveles sí se realiza. Esta explicación que ofrece Eberts es muy relevante para efectos metodológicos de la presente investigación doctoral, puesto que manifiesta que no hay una razón teórica que indique que la infraestructura tiene un efecto menor en ciudades que considerando el ámbito espacial de regiones o países, se trata solamente de una insuficiencia en la estimación del el acervo de capital.

El argumento central es que la infraestructura está conformada en su mayoría por redes funcionales que trascienden los espacios subnacionales. Si bien pueden estar acumuladas las inversiones en una región, en realidad su utilidad y su usufructo puede realizarse en otro espacio, generalmente en las grandes ciudades. La Ciudad de México, por ejemplo, podría considerarse que no cuenta prácticamente dentro de su territorio con kilómetros de autopistas, sin embargo es claro que se trata de la ciudad mejor comunicada del país. De igual forma, la infraestructura petrolera se encuentra localizada fuera de las ciudades, pero es indudable que es en ellas donde

se consumen los hidrocarburos. Por lo tanto, al estimar el acervo de infraestructura de las ciudades, debe contabilizarse lo que cada una usufructúa, aunque las mayores inversiones estén localizadas físicamente fuera de su territorio (Garza, 1985:229-230).

#### ESTUDIOS REALIZADOS EN MÉXICO PARA MEDIR LA DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Para México, son muy escasos los estudios que buscan medir el valor de la infraestructura y sus impactos económicos, generalmente han sido para el nivel espacial de entidad federativa y por medio de índices de disponibilidad física. Se presentan cuatro trabajos encontrados, no se discutirá aquí las conclusiones a las que llegan, ni el sustento teórico que asumen, sino que esta revisión servirá solo para identificar el tipo de método que utilizan para cuantificar las diferencias en la dotación o en el acervo de infraestructura en México.

Fuentes (2003), analiza el impacto de la infraestructura, por tipo económica y social, en la productividad de las entidades federativas de México. Encuentra que diferenciando por tipo de infraestructura, las que son del tipo de apoyo directo a la producción explican más las diferencias de ingreso entre las regiones de nivel medio de desarrollo, mientras que las diferencias en la dotación de infraestructura social explican más las diferencias en las regiones menos desarrolladas (Fuentes, 2003:86). El método de estimación es el de indicadores sintéticos de Bielh, primero normalizando respecto al valor mayor y luego obteniendo un promedio aritmético simple entre los distintos tipos de infraestructura<sup>67</sup>.

Noriega y Fontenla (2007) analizan para México el impacto de la infraestructura en el desempeño económico nacional, para lo cual utilizan una serie de tiempo, 1950 a 1994. Consideran un indicador de infraestructura en términos físicos, sin normalizar a algún índice, sólo aplicando una transformación logarítmica a: kilowatts de electricidad consumida en el país, kilómetros de carreteras y número de líneas telefónicas. El efecto medido es en relación al logaritmo del PIB per cápita (Noriega y Fontenla, 2007:896-897).

Fuentes (2007), estudia el impacto de la infraestructura en el producto y la productividad manufacturera, utilizando a las entidades federativas como unidades de análisis regional. El

---

<sup>67</sup> Fuentes (2003) le otorga el valor de 100 a la entidad federativa con mayor disponibilidad de infraestructura física (dividiendo en social y económica), al resto de las entidades se les otorga un valor relativo en la escala 0 a 100, obtenido al dividir la disponibilidad de infraestructura de cada entidad en relación al valor máximo multiplicado por 100. El Índice Global de Infraestructura (IGI) lo obtiene del promedio geométrico de los dos índices referidos.

periodo de análisis es de 1970 a 1998 y divide en dos subperiodos de 1970 a 1985 y de 1985 a 1998. Para medir la infraestructura, el autor considera los acervos de capital (registrados en los censos económicos del INEGI) en los subsectores de electricidad, comunicaciones y transportes, y cuantifica su aporte en las diferencias de productividad manufacturera entre regiones de México, pero en realidad no cuestiona la fuente de información que utiliza (los censos económicos), ni los ajusta a valores del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), por lo que se puede asumir la existencia de una considerable *subvaluación*, que como se presenta en el anexo metodológico, genera distorsiones tanto entre sectores como entre regiones, en comparación con la información que se supone más confiable del SCNM.

Becerril *et al.* (2009) realizan un interesante ejercicio de construcción de un índice sintético de infraestructura por entidad federativa de México, siguiendo originalmente la metodología propuesta por Bielh, pero reduciendo las categorías de infraestructura por medio de análisis multivariable. Uno de los componentes principales de su índice es el indicador de infraestructura en transportes, integrado por las variables de carreteras, aeropuertos y puertos. Los autores no reparan en el error de otorgar al Distrito Federal el lugar 29 de 32 en este tipo de infraestructura para 1970 y penúltimo lugar de las entidades federativas para el 2003; en ese año las tres entidades con la puntuación mayor en el índice de infraestructura en transportes fueron: Veracruz, Sonora y Baja California Sur y las tres de menor puntuación: Tlaxcala, Distrito Federal y Morelos, es evidente que la superficie territorial es la variable que está definiendo, especialmente por los kilómetros de carreteras que las pueden cruzar (Becerril et al, 2009:405). En realidad no debería medirse qué tantos kilómetros pasan por el territorio, sino se debe evaluar el nivel de comunicación o de conectividad de cada región o ciudad (Chias *et al.*, 2010).

De la revisión realizada hasta ahora se concluye que no existe un método definitivo que garantice la confiabilidad de la estimación del valor de la infraestructura por entidad federativa. Se trata de aproximaciones, válidas, pero en todos los casos incompletas, pues no es posible aspirar a contabilizar la totalidad del valor de la infraestructura y, menos aún, su nivel de usufructo. Por lo tanto, es necesario avanzar en la construcción de un método que permita con la mayor rigurosidad posible realizar una estimación de las diferencias en la dotación y en el valor de la infraestructura para las ciudades de México. En adelante se presentará un trabajo reciente, coordinado por Gustavo Garza, que ha logrado avanzar en la estimación del valor de la

infraestructura para la zona metropolitana de la Ciudad de México, que por sus características será de utilidad como referente para la presente investigación.

### *Estimación del valor de la infraestructura en la Ciudad de México*

Un trabajo detallado sobre la estimación del valor de la infraestructura fue coordinado por Gustavo Garza (2013, 2014 y 2015 en prensa), donde en tres tomos y 22 capítulos, en conjunto con otros autores, se discute ampliamente el concepto de condiciones generales para la producción y se estima el valor en términos monetarios de los principales rubros de infraestructura para la Ciudad de México.

Se trata indudablemente de un enorme esfuerzo de investigación con dos propósitos complementarios. Por una parte, avanzar en la construcción del concepto teórico de las condiciones generales para la producción, que aunque tiene una enorme relevancia para explicar la expansión de los medios de producción privados y la concentración de las actividades económicas en el territorio, en realidad, a decir del autor, "ha tenido un desarrollo teórico relativamente modesto y se ha centrado en analizar a la infraestructura orientada hacia la reproducción de la fuerza de trabajo" (Garza, 2014:14). En segundo lugar, la investigación tiene un riguroso componente estadístico, pues estima el valor de la infraestructura de la Ciudad de México a fin de "entender la concentración y dinámica macroeconómica de la principal ciudad del país y la quinta mega urbe más grande del mundo" (Garza, 2014:16).

La investigación referida calcula el valor de la infraestructura de la Ciudad de México para 11 tipos diferentes: seis clasificados como medios de producción socializados (MPS) y cinco como medios de consumo colectivo (MCC). La justificación para realizar tal esfuerzo, queda expuesta en el siguiente párrafo:

La trascendencia de la transformación histórica de las CGP como articuladoras del desarrollo económico y la organización territorial del proceso productivo exige avanzar en la investigación empírica de su naturaleza y en la cuantificación de su valor para formalizar estadística y conceptualmente su función como base material de la ciudad como fuerza productiva hegemónica" (Garza, 2014:18).

Los métodos utilizados para la estimación del valor, son diferentes de acuerdo al tipo de infraestructura y a la disponibilidad de información existente. En algunos capítulos se utiliza el método del valor de adquisición que corresponde a la suma del valor de las inversiones anuales

netas (restando depreciación) por un periodo largo de tiempo, de tal forma que pueda asumirse como el valor del acervo total vigente o en condiciones de operación, como lo hacen para estimar el valor de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México. En otros rubros de infraestructura, los autores utilizan el método de costo de reposición, estimando por ejemplo el valor de las calles pavimentadas de la ciudad, por su equipamiento y por la superficie de suelo que ocupa, considerando precios diferenciados según la zona. Un tercer método es el valor total nacional de la infraestructura, tomando el acervo nacional de capital y, posteriormente, estiman el porcentaje que le corresponde a la Ciudad de México, según un indicador del usufructo de la infraestructura.

En todos los rubros de infraestructura, tanto los conceptualizados como medios de producción socializados como los medios de consumo colectivo, el objetivo que alcanzan los autores es ofrecer un dato, en unidades monetarias y a precios constantes de 2003, del valor total para la Ciudad de México de cada uno de los 11 tipos de infraestructura (cuadro IV.1).

#### ***Cuadro IV.1***

##### **Zona Metropolitana de la Ciudad de México: valor de la infraestructura, 2010 Por tipo de condición general de la producción (en millones de pesos de 2003)**

	Valor	Porcentaje
<b><i>1. Total CGP*</i></b>	2,050,930	100%
<b><i>Medios de producción socializados</i></b>	1,207,694	58.9%
Red vial	620,520	30.3%
Metro y Metrobús	173,316	8.5%
Generación y transmisión eléctrica	117,538	5.7%
Sistema hidráulico	113,462	5.5%
Infraestructura de hidrocarburos	98,462	4.8%
Andamiaje telemático	84,396	4.1%
<b><i>Medios de consumo colectivo</i></b>	843,237	41.1%
Sistema de salud	500,638	24.4%
Parques y jardines (a)	124,405	6.1%
Equipamiento educativo	89,661	4.4%
Edificios gubernamentales	89,134	4.3%
Cultura	39,399	1.9%

Fuente: Información tomada de cuadro VII.2, de Garza, 2015 (en prensa).

\*Sin considerar vivienda y ni el valor de la reserva ecológica

(a) Se consideró el valor del equipamiento y del suelo de parques y jardines intraurbanos.

#### ***Medición del valor de la infraestructura en las zonas metropolitanas de México***

Los resultados del esfuerzo de investigación que ha coordinado Garza (2013, 2014 y 2015 en prensa), permiten construir un método alternativo para la estimación del valor de la

infraestructura de cada una de las zonas metropolitanas de México. Consiste en una modificación a los índices sintéticos de dotación física de infraestructura, originalmente propuesto por (Bielh, 1988) y luego desarrollado o replicado por otros autores (Cancelo y Uriz, 1994, Delgado y Álvarez, 2001 y Fuentes, 2003). Pero considerando como referente a los valores reales de la infraestructura valuada para la Ciudad de México. Cada tipo de infraestructura tiene un tratamiento diferenciado, según las unidades de medición y la disponibilidad de información, sin embargo, es posible presentar una fórmula general que se utilizará:

$$VI_{ij} = \frac{VF_{ij}}{VF_{iM}} (VM_{iM}) \dots\dots\dots (IV.1)$$

En la expresión IV.1, la  $VI_{ij}$  corresponde al valor monetario de la infraestructura del tipo  $i$  en la zona metropolitana  $j$ , es decir, el valor que se busca encontrar.  $VF_{ij}$  es la cifra en unidades físicas de tipo de infraestructura  $i$  en la metrópoli  $j$ ;  $VF_{iM}$  es el valor en las mismas unidades físicas de  $i$  pero en la metrópoli principal  $M$ , que en este caso es la Ciudad de México. De forma que el cociente es multiplicado por el valor monetario, que fue encontrado en los trabajos referidos<sup>68</sup>, para cada tipo de infraestructura  $i$  de la Ciudad de México ( $VM_{iM}$ ). El valor total de la infraestructura para cada zona metropolitana  $j$ , será obviamente la sumatoria del total de valores encontrados en cada rubro. Siendo necesario advertir que el método genera una sobrevaluación del valor total de la infraestructura, originado por utilizar valores de suelo de la Ciudad de México, cuando evidentemente existen diferencias entre ellas, siendo posible, para mayor precisión depurar este efecto aplicando una tasa de descuento a cada metrópoli según la cercanía o diferencia con el precio medio del suelo de la urbe principal que sirve de referencia.

La notable ventaja que proporciona la existencia de una estimación detallada del valor de la infraestructura en la Ciudad de México es que permite ponderar los valores de índices de disponibilidad física de infraestructura para cada zona metropolitana en términos de los valores monetarios reales que tiene la ciudad principal, lo cual resulta mucho más cercano a la realidad que si se ponderan esos índices por un promedio geométrico (Bielh, 1986) o si se ponderan por reducción de variables utilizando métodos estadísticos como análisis factorial (Becerril *et al.*,

---

<sup>68</sup> En valores actualizado a precios de 2008, a fin de posteriormente hacerlos comparables con el resto de las variables obtenidas de los Censos Económicos ajustados a Cuentas Nacionales.

2009), en cuyos casos no hay certeza de que cada tipo de infraestructura esté aportando al índice general lo que representa en términos de acervo de capital.

A cada tipo de infraestructura se le otorga un tratamiento específico, dependiendo de la información disponible por municipios (que luego se agregan por zonas metropolitanas), además se incluyen nuevas series de datos y se utilizan aproximaciones por medio de otras variables. Es necesario advertir que por la disponibilidad de información sólo es posible alcanzar una estimación del acervo de infraestructura metropolitana para un año de estudio, con valores a precios de 2008.

Las vialidades internas, comunicación por carreteras, aeropuertos, energía eléctrica, combustibles derivados del petróleo, agua, telemática, servicios de educación y salud para la población, son requerimientos comunes a las diferentes actividades económicas urbanas y en términos de acervo de capital son las más importantes. Por eso en éste trabajo de investigación se busca medir el acervo de infraestructura existente en esos rubros específicos, para cada una de las 61 zonas metropolitanas de México que aquí se estudian<sup>69</sup>.

A la vez, se distingue entre *medios de producción socializados* y *medios de consumo colectivo*. Aunque es necesario tener presente las dificultades para diferenciar el destino específico de cada tipo de infraestructura pues la mayoría de ellos tienen una función tanto para el proceso productivo directamente como para otorgar beneficios sociales a la población. Por otra parte, es de esperarse que en la dotación por tipos de infraestructura exista una alta correlación, es decir, una ciudad con deficiencias en energía eléctrica, por ejemplo, posiblemente tendrá también deficiencias en agua y drenaje, en términos comparativos con otra ciudad.

---

<sup>69</sup> La lista de tipos de acervos de infraestructura en realidad puede ampliarse tanto como la disponibilidad de información lo permita, pero sin duda los enumerados se encuentran entre los más importantes.

## DIFERENCIAS METROPOLITANAS EN LA DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL

La mayor ocupación de suelo urbano, después de las viviendas, corresponde a las calles y avenidas. La infraestructura vial es el espacio que une y articula a la ciudad, pues acerca espacialmente y temporalmente a los agentes que participan tanto en el mercado de consumo, como en el laboral. Es sin duda, el tipo de infraestructura de mayor valor en las ciudades, resultado de una acumulación histórica de capital social. Según los datos del trabajo coordinado por Garza, la vialidad encabeza la jerarquía entre los 11 tipos de infraestructura considerados, al representar 30% del valor del acervo total de infraestructura de la Ciudad de México<sup>70</sup> ( cuadro IV.1).

La vialidad evoluciona siguiendo la expansión urbanística de las ciudades, pues se corresponde con el nivel de acumulación de capital social en las urbes y con la utilización de tipos de transporte. La infraestructura vial es muy diferente entre las zonas metropolitanas de México. Es sin duda una infraestructura productiva, es decir un medio de producción socializado, en el sentido que valoriza de forma directa a las actividades económicas, sin embargo, tiene también una función social de beneficio directo de la población, pues de ello depende su movilidad, entendida como las posibilidades de acceso a diversos espacios urbanos, especialmente, determina el tiempo de trayecto entre la vivienda y los lugares de trabajo.

### *Tipología vial y viviendas con pavimentación*

Las vialidades urbanas se dividen en tres, según su capacidad de movilización: primarias, secundarias y terciarias. En la red primaria se encuentran las principales avenidas, ejes viales y circuitos. La red secundaria son vías "alimentadoras" de la red primaria, avenidas que en recorridos más cortos conecta a zonas habitacionales y de mayor actividad económica. La red terciaria es aquella que conecta directamente con los predios de vivienda, son las calles de los barrios que no están diseñadas para recibir tránsito intenso y pesado (Palacios, 2014: 209).

Para medir las diferencias en dotación física de infraestructura vial entre las zonas metropolitanas de México, se consideró la población y las viviendas que disponen de pavimentación. La fuente de información es el Censo General de Población y Vivienda, 2010,

---

<sup>70</sup> Sin considerar el valor de las viviendas ni de las áreas de reservas naturales (ver información completa en cuadro VII.2 en Garza, 2015, en prensa).

que a partir de su modificación ahora incluye un bloque de preguntas sobre disponibilidad de servicios urbanos, lo cual resulta de la mayor utilidad para la presente investigación. La información se presenta en el cuadro IV.2 corresponde a la suma de los municipios que integran cada zona metropolitana<sup>71</sup>.

**Cuadro IV.2**  
**Zonas Metropolitanas: población y viviendas con vialidades pavimentadas\***

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>
Z.M. Cd de México	10,454,415	3,188,921	Z.M. Reynosa	319,885	125,886	Z.M. Los Mochis	159,868	57,156
Z.M. Monterrey	3,115,449	953,401	Z.M. Culiacán	276,747	98,600	Z.M. Coahuila de Zaragoza	158,366	58,255
Z.M. Guadalajara	2,625,423	776,201	Z.M. Cuernavaca	274,143	96,552	Z.M. Xalapa	154,700	53,935
Z.M. León	749,066	214,402	Z.M. Tampico	272,676	104,589	Z.M. Campeche	153,287	51,096
Z.M. Torreón	674,686	227,932	Z.M. Nvo Laredo	262,028	92,300	Z.M. Chetumal	136,176	44,042
Z.M. Puebla	666,419	227,309	Z.M. Tepic	251,024	84,848	Z.M. Orizaba	128,606	42,255
Z.M. Mérida	651,675	225,466	Z.M. Durango	242,318	78,577	Z.M. Ensenada	127,310	47,584
Z.M. Aguascalientes	608,964	187,651	Z.M. Tuxtla Gtz.	242,025	78,676	Z.M. Cd Victoria	123,414	41,520
Z.M. S. Luis Potosí	595,737	188,268	Z.M. Matamoros	226,538	83,984	Z.M. Uruapan	118,609	36,202
Z.M. Saltillo	587,910	181,874	Z.M. Villaherm.	223,101	75,432	Z.M. Poza Rica	105,245	33,195
Z.M. Tijuana	581,878	210,286	Z.M. Celaya	218,430	70,830	Z.M. Pto Vallarta	101,332	42,027
Z.M. Juárez	540,078	213,857	Z.M. Colima	218,391	80,465	Z.M. Cordoba	99,988	32,711
Z.M. Querétaro	499,973	155,108	Z.M. Cd Obregón	204,538	74,146	Z.M. Delicias	84,417	30,067
Z.M. Mexicali	477,627	182,131	Z.M. Irapuato	195,607	56,056	Z.M. Zamora	84,393	28,842
Z.M. Chihuahua	418,945	155,837	Z.M. Acapulco	187,990	82,443	Z.M. Cuautla	82,462	28,733
Z.M. Morelia	402,710	139,193	Z.M. Mazatlán	172,808	65,360	Z.M. La Paz	73,924	28,352
Z.M. Cancún	380,730	138,164	Z.M. Monclova	171,169	53,250	Z.M. Tehuacán	65,923	21,130
Z.M. Veracruz	372,072	148,403	Z.M. Oaxaca	170,018	53,907	Z.M. Chilpancingo	63,828	19,385
Z.M. Hermosillo	359,554	128,840	Z.M. Zacatecas	162,382	53,290	Z.M. Tlaxcala	43,342	13,523
Z.M. Toluca	349,320	106,330	Z.M. Pachuca	160,724	61,064	Z.M. Guanajuato	37,491	11,379
						Z.M. Guaymas	35,696	13,353

Fuente: Elaboración propia, datos de INEGI, Censo Gral. de Pob. y Vivienda 2010.

\* Corresponde a las viviendas con todas sus vialidades pavimentadas, se excluyen las que tienen pavimentación parcial.

En términos generales se conserva el orden jerárquico de las metrópolis por población total, pero ya es posible advertir algunas diferencias, pues algunas ciudades caen varios lugares por tener un mayor rezago en términos de vialidades pavimentadas. Destaca que Guadalajara

<sup>71</sup> La información que ofrece el Censo General de Población y Vivienda, 2010, aunque corresponde a la totalidad de los municipios urbanos, sólo se refiere a las localidades que tienen más de 5 mil habitantes en cada uno de ellos. El indicador utilizado es el número de viviendas que forman parte de manzanas que tienen todas sus vialidades pavimentadas y se complementa con el dato de población que habita en ese mismo tipo de viviendas que cuentan con la totalidad de sus vialidades inmediatas pavimentadas. Con el fin de observar la mayor diferenciación, se dejó fuera del análisis a las viviendas que tienen parcialmente pavimentadas las vialidades de su entorno inmediato.

considerando vialidades pavimentadas deja de ser la segunda ciudad en importancia del país, para ser sustituida por Monterrey. Pero aún un cambio mayor en la jerarquía es Toluca que siendo la quinta ciudad en importancia por población, se pasa hasta la número 20 en pavimentación, de forma similar ocurre con Acapulco, que siendo la 16 en jerarquía de población, por pavimentación es la número 35 (cuadro IV.3).

### Cuadro IV.3

#### Zonas Metropolitanas, jerarquía según porcentaje de viviendas con vialidades pavimentadas, 2010.

<i>Rango</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>%</i>	<i>Rango</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>%</i>	<i>Rango</i>	<i>Zona Metropolitana</i>	<i>%</i>
1	Z.M. Colima	85.99	21	Z.M. Delicias	57.64	41	Z.M. Culiacán	42.22
2	Z.M. Chetumal	80.57	22	Z.M. Cd. Obregón	57.58	42	Z.M. Tuxtla Gtz.	42.13
3	Z.M. Monterrey	79.38	23	Z.M. Los Mochis	56.20	43	Z.M. Cuernavaca	41.19
4	Z.M. Aguascalientes	78.66	24	Z.M. León	55.60	44	Z.M. Tampico	40.73
5	Z.M. Saltillo	74.08	25	Z.M. Monclova	53.44	45	Z.M. Tijuana	39.86
6	Z.M. Nuevo Laredo	70.55	26	Z.M. Chihuahua	53.02	46	Z.M. Oaxaca	38.36
7	Z.M. Mérida	67.57	27	Z.M. Matamoros	52.40	47	Z.M. Ensenada	38.32
8	Z.M. Tepic	66.95	28	Z.M. Cordoba	51.43	48	Z.M. La Paz	37.70
9	Z.M. Campeche	65.55	29	Z.M. Irapuato	50.73	49	Z.M. Puebla	35.64
10	Z.M. Torreón	64.81	30	Z.M. Celaya	50.70	50	Z.M. Poza Rica	35.16
11	Z.M. Morelia	64.34	31	Z.M. Hermosillo	50.27	51	Z.M. Pto. Vallarta	34.49
12	Z.M. Guadalajara	63.62	32	Z.M. Villaher.	49.40	52	Z.M. Acapulco	33.60
13	Z.M. S. L. Potosí	62.46	33	Z.M. Durango	49.20	53	Z.M. Guanajuato	33.20
14	Z.M. Veracruz	62.39	34	Z.M. Orizaba	48.26	54	Z.M. Xalapa	31.82
15	Z.M. Zacatecas	61.54	35	Z.M. Reynosa	48.23	55	Z.M. Chilpancingo	31.72
16	Z.M. Mexicali	60.37	36	Z.M. Mazatlán	45.93	56	Z.M. Coatzacoalcos	30.27
17	Z.M. Cd. de México	59.96	37	Z.M. Zamora	44.43	57	Z.M. Cautla	29.81
18	Z.M. Querétaro	57.68	38	Z.M. Juárez	44.23	58	Z.M. Toluca	28.98
19	Z.M. Pachuca	57.66	39	Z.M. Uruapán	43.91	59	Z.M. Tehuacán	27.61
20	Z.M. Cancún	57.64	40	Z.M. Cd. Victoria	43.03	60	Z.M. Tlaxcala	26.08
						61	Z.M. Guaymas	23.49

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Censo Gral. de Población y Vivienda 2010.

Es notable que ciudades muy importantes en términos económicos y poblacionales como Puebla, Toluca y Tijuana se encuentren en el grupo de las más rezagadas. Menos de un tercio de las viviendas de Toluca tienen todas sus vialidades pavimentadas. Sólo el 35% de las viviendas de Puebla tienen sus vialidades pavimentadas y apenas el 40% en Tijuana. En contraste,

Monterrey tiene casi el 80% de sus viviendas con sus vialidades pavimentadas, al igual que Colima y Chetumal. La Ciudad de México y Guadalajara se encuentran también en el primer grupo de ciudades con mejor infraestructura vial, con poco más del 60% de sus viviendas con pavimentación total en sus vialidades (cuadro IV.3).

*Valor de la infraestructura vial*

Se utiliza un índice de infraestructura vial metropolitana (*IVM*), que otorga valores a cada urbe según la proporción que representen sus viviendas con vialidades pavimentadas y la población que las habita, en relación a los valores respectivos de la ZM de la Ciudad de México:

$$IVM_j = \frac{\frac{NVP_j}{NVP_m} + \frac{PVP_j}{PVP_m}}{2} \dots\dots\dots (IV.2)$$

Donde *NVP<sub>j</sub>* es el número de viviendas de la zona metropolitana *j* que tienen todas sus vialidades pavimentadas y *PVP<sub>j</sub>* es el número de personas de la zona metropolitana *j* que habitan en viviendas que tienen todas sus vialidades pavimentadas. El subíndice *m*, indica que corresponden los valores a la ZM de la Ciudad de México. Se utiliza un promedio simple de ambas proporciones, porque existe una proporción diferente por población que por vivienda, aunque con ligeras variaciones, pero se trata de evitar la distorsión que pueda incorporar el diferente número de personas que habitan cada vivienda entre las zonas metropolitanas (cuadro IV.4)<sup>72</sup>.

Los resultados del *IVM* presentados en el cuadro IV.4 pueden interpretarse muy claramente con un ejemplo: Monterrey tiene una dotación física de infraestructura vial que corresponde al 29.9% de la que tiene la Ciudad de México. El *IVM* presentado nos permite ahora estimar el valor de la infraestructura vial para cada una de las zonas metropolitanas de México, considerando como referente el valor de la infraestructura vial para la Ciudad de México que fue estimado en el proyecto coordinado por Gustavo Garza (2014).

---

<sup>72</sup> En promedio, hay 3.09 personas que habitan en viviendas que tienen todas sus vialidades pavimentadas en el total de las zonas metropolitanas, pero esa proporción cambia entre las metrópolis, por ejemplo, para la Ciudad de México es 3.28 y para Ciudad Juárez, 2.52. Cabe destacar que considerando el total de las 61 zonas metropolitanas, la proporción de personas que habitan en viviendas que no tienen pavimentación es superior que en las viviendas con pavimentación, pues se incrementa a 3.33 personas el promedio. Aunque estas diferencias no sean mayores, se consideró necesario incluir en el índice *IVM* ambas proporciones para evitar una posible distorsión.

**Cuadro IV.4**

**Zonas metropolitanas, rango según Índice de dotación de Vialidades (IVM)**

Rango	Zona Metropolitana	IVM	Rango	Zona Metropolitana	IVM	Rango	Zona Metropolitana	IVM
1	Z.M. Ciudad de México	100	21	Z.M. Toluca	3.33	41	Z.M. Oaxaca	1.69
2	Z.M. Monterrey	29.90	22	Z.M. Tampico	3.28	42	Z.M. Zacatecas	1.67
3	Z.M. Guadalajara	24.34	23	Z.M. Culiacán	3.09	43	Z.M. Monclova	1.67
4	Z.M. Torreón	7.15	24	Z.M. Cuernavaca	3.03	44	Z.M. Campeche	1.60
5	Z.M. Puebla	7.13	25	Z.M. Nuevo Laredo	2.89	45	Z.M. Ensenada	1.49
6	Z.M. Mérida	7.07	26	Z.M. Tepic	2.66	46	Z.M. Chetumal	1.38
7	Z.M. León	6.72	27	Z.M. Matamoros	2.63	47	Z.M. Orizaba	1.33
8	Z.M. Juárez	6.71	28	Z.M. Acapulco	2.59	48	Z.M. Puerto Vallarta	1.32
9	Z.M. Tijuana	6.59	29	Z.M. Colima	2.52	49	Z.M. Ciudad Victoria	1.30
10	Z.M. San Luis Potosí	5.90	30	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	2.47	50	Z.M. Uruapan	1.14
11	Z.M. Aguascalientes	5.88	31	Z.M. Durango	2.46	51	Z.M. Poza Rica	1.04
12	Z.M. Mexicali	5.71	32	Z.M. Villahermosa	2.37	52	Z.M. Cordoba	1.03
13	Z.M. Saltillo	5.70	33	Z.M. Ciudad Obregón	2.33	53	Z.M. Delicias	0.94
14	Z.M. Chihuahua	4.89	34	Z.M. Celaya	2.22	54	Z.M. Zamora	0.90
15	Z.M. Querétaro	4.86	35	Z.M. Mazatlán	2.05	55	Z.M. Cautla	0.90
16	Z.M. Veracruz	4.65	36	Z.M. Pachuca	1.91	56	Z.M. La Paz	0.89
17	Z.M. Morelia	4.36	37	Z.M. Coahuila	1.83	57	Z.M. Tehuacán	0.66
18	Z.M. Cancún	4.33	38	Z.M. Los Mochis	1.79	58	Z.M. Chilpancingo	0.61
19	Z.M. Hermosillo	4.04	39	Z.M. Irapuato	1.76	59	Z.M. Tlaxcala	0.42
20	Z.M. Reynosa	3.95	40	Z.M. Xalapa	1.69	60	Z.M. Guaymas	0.42
						61	Z.M. Guanajuato	0.36

Fuente: Elaboración propia, con datos de cuadro IV.2.

Palacios (2014), realiza una estimación del valor del capital social acumulado en la enorme infraestructura vial de la Ciudad de México, que al ocupar una superficie de 120 kilómetros cuadrados, llega a ser 18.5% de la superficie total de la urbe (Palacios, 2014: 208). La autora presenta una propuesta metodológica para contabilizar el valor de esa infraestructura a partir de la longitud que tiene cada tipo, que en total suman 11,330 kilómetros lineales. La técnica utilizada es de inventario perpetuo, es decir, considera el cúmulo de inversiones realizadas en carpeta asfáltica en la Ciudad de México de 1979 a 2009, diferenciando entre construcción y mantenimiento, aplicando una tasa de depreciación de 6.7% anual, y adicionando el valor de la superficie de suelo, a precios de mercado según información por zonas de la Sociedad Hipotecaria Nacional.

**Cuadro IV.5**

**Zonas metropolitanas, valor del acervo de capital en infraestructura vial.  
(millones de pesos de 2008)**

Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura vial	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura vial	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura vial
1	Z.M. Cd. de México	803,818.5	21	Z.M. Toluca	26,802.2	41	Z.M. Oaxaca	13,588.1
2	Z.M. Monterrey	240,320.0	22	Z.M. Tampico	26,363.3	42	Z.M. Zacatecas	13,432.6
3	Z.M. Guadalajara	195,653.9	23	Z.M. Culiacán	24,853.7	43	Z.M. Monclova	13,422.5
4	Z.M. Torreón	57,453.9	24	Z.M. Cuernavaca	24,337.5	44	Z.M. Campeche	12,879.6
5	Z.M. Puebla	57,296.9	25	Z.M. Nuevo Laredo	23,265.7	45	Z.M. Ensenada	11,994.3
6	Z.M. Mérida	56,832.3	26	Z.M. Tepic	21,387.3	46	Z.M. Chetumal	11,101.5
7	Z.M. León	54,043.4	27	Z.M. Matamoros	21,169.5	47	Z.M. Orizaba	10,651.0
8	Z.M. Juárez	53,906.1	28	Z.M. Acapulco	20,781.1	48	Z.M. Pto. Vallarta	10,593.6
9	Z.M. Tijuana	53,005.9	29	Z.M. Colima	20,282.5	49	Z.M. Cd. Victoria	10,465.8
10	Z.M. S. Luis Potosí	47,456.0	30	Z.M. Tuxtla Gtz.	19,831.5	50	Z.M. Uruapán	9,125.3
11	Z.M. Aguascalientes	47,300.4	31	Z.M. Durango	19,806.6	51	Z.M. Poza Rica	8,367.3
12	Z.M. Mexicali	45,909.0	32	Z.M. Villahermosa	19,013.8	52	Z.M. Cordoba	8,245.3
13	Z.M. Saltillo	45,844.2	33	Z.M. Cd. Obregón	18,689.7	53	Z.M. Delicias	7,578.9
14	Z.M. Chihuahua	39,281.2	34	Z.M. Celaya	17,853.8	54	Z.M. Zamora	7,270.1
15	Z.M. Querétaro	39,097.4	35	Z.M. Mazatlán	16,475.0	55	Z.M. Cuautla	7,242.6
16	Z.M. Veracruz	37,407.3	36	Z.M. Pachuca	15,392.2	56	Z.M. La Paz	7,146.6
17	Z.M. Morelia	35,085.8	37	Z.M. Coatzacoalcos	14,684.1	57	Z.M. Tehuacán	5,326.2
18	Z.M. Cancún	34,826.4	38	Z.M. Los Mochis	14,407.1	58	Z.M. Chilpancingo	4,886.3
19	Z.M. Hermosillo	32,476.2	39	Z.M. Irapuato	14,129.8	59	Z.M. Tlaxcala	3,408.7
20	Z.M. Reynosa	31,731.6	40	Z.M. Xalapa	13,595.2	60	Z.M. Guaymas	3,365.8
						61	Z.M. Guanajuato	2,868.3

Fuente: Elaboración propia, con datos de cuadro 4.2. y 4.4.

El valor total de la infraestructura vial de la Ciudad de México se estimó en 620,520 millones de pesos a precios de 2003 (Palacios, 2014: 237-247). A pesos constantes de 2008 la cifra se eleva a 803,818.5 millones (cuadro IV.5). Con éstos datos y suponiendo que el precio del suelo es un coeficiente invariable entre las metrópolis del valor de la infraestructura vial, ahora es posible estimar el valor del acervo de capital social de la infraestructura vial para cada una de las 61 zonas metropolitanas en estudio, utilizando como referencia el *IVM* arriba calculado.

Monterrey, la segunda metrópoli por su infraestructura vial, tiene un valor estimado de 240,320 millones de pesos (a precios de 2008), mientras que Guadalajara tiene un acervo de 195,654. Torreón se desplaza al cuarto lugar al acumular 57,454 millones y deja a Puebla en el quinto con 57,297 millones de pesos, que como se observó es congruente con la diferencia en la dotación de pavimentación per cápita.

Para dar por aceptables los resultados presentados en el cuadro IV.5, es necesario asumir el supuesto de que existe una correlación lineal entre la pavimentación de las vialidades adyacentes a las áreas de uso de suelo habitacional y las de uso comercial, industrial y de servicios en las zonas metropolitanas de México, pues el *IVM* sólo considera las vialidades

pavimentadas en torno a las viviendas. Lo cual seguramente es correcto en términos generales, aunque existirán sutiles diferencias entre las metrópolis que aquí no será posible identificar.

#### INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS

La energía eléctrica es claramente un medio de producción socializado. Las actividades económicas requieren de la disponibilidad suficiente y constante de energía eléctrica. Es el insumo energético que más se consume en el mundo, de hecho la economía mundial depende crecientemente de su oportuna y constante provisión: en 2004 el consumo mundial llegó a 15,431 TWh y se mantiene creciendo a una tasa promedio anual de 2.8% anual, aunque difiere claramente entre países, siendo mucho mayor el consumo en los más industrializados, especialmente en donde ahora se producen la mayoría de los bienes industriales del mundo<sup>73</sup>.

La energía eléctrica se utiliza en todos los sectores productivos y también en el consumo residencial, por lo que en ese sentido podría ser también un medio de consumo colectivo o infraestructura social, pero considerando la proporción que se destina a los sectores productivos es claro que se trata de infraestructura productiva. Para el 2010 el consumo de energía eléctrica para la suma del sector industrial y comercial es de 68.5% del total (ver cuadro IV.6).

---

<sup>73</sup> En China y la India la tasa de crecimiento se mantiene en niveles superiores al 6% anual, mientras que en México el crecimiento nacional de consumo de energía eléctrica fue a una tasa promedio de 4.7% entre 1995 y 2005 y se estima que hacia 2015 prácticamente se mantenga el mismo ritmo de crecimiento, con una tasa proyectada de 4.8% promedio anual (Secretaría de Energía, 2006).

### Cuadro IV.6

#### México, balance nacional de generación y consumo de energía eléctrica, 2010. ( gigawatts-hora)

<b>Generación</b>	<b>Total gigawatts-hora</b>	<b>Consumo</b>	<b>Total gigawatts-hora</b>
<b>Generación total</b>	<b>275,056</b>	<b>Usos y ventas totales</b>	<b>269,400</b>
<b>Servicio Público Nacional</b>	163,049	Ventas nacionales sin exportación	212,232
Termoeléctrica convencional	40,570	Sector industrial	131,303
Dual	10,649	Sector residencial	49,407
Ciclo combinado	115,865	Sector comercial	13,854
Turbogás <sup>1</sup>	3,396	Sector agrícola	8,771
Combustión interna	1,242	Sector servicios	7,723
Hidroeléctrica	36,738	Exportación	6,093
Carboeléctrica	21,414	Pérdidas	44,252
Nucleoeléctrica	5,879	Usos propios de generación, transm. y distrib.	11,088
Geotermoeléctrica	6,618	Autoabastecimiento a cargas remotas	11,899
Eoloeléctrica	166		
Importación	436		
<b>Servicio por particulares</b>	79,828		
<b>Autoabastecimiento</b>	32,179		

Fuente: Secretaría de Energía del Gobierno Federal de México.  
Sistema de Información Energética (<http://sie.energia.gob.mx>)

### Consumo de energía eléctrica por zona metropolitana

El consumo de energía eléctrica que se realiza en una ciudad es un indicador de su actividad económica, por ser un insumo productivo, pero también refleja el acervo de infraestructura de que dispone la ciudad para satisfacer la demanda de empresas y hogares. Para la presente investigación se presenta el valor monetario de las ventas de energía eléctrica para cada municipio que integra las zonas metropolitanas, la fuente es el Banco de Datos del INEGI que agrupa información original de la Comisión Federal de Electricidad<sup>74</sup>.

Evidentemente existe una relación casi lineal entre el tamaño de ciudad y el valor del consumo de energía eléctrica (cuadro IV.7), Sin embargo, existen diferencias relevantes, como el muy alto valor de ventas que tiene Monterrey, que es posible explicar a partir del valor nacional

<sup>74</sup> El Banco de Datos del INEGI no presenta información municipal del valor de las ventas de energía eléctrica para: Nuevo León, Coahuila, Sinaloa, Sonora y Chiapas, sino solamente valores estatales. Por lo cual, dado que se requiere información desagregada a nivel municipal para conocer el valor de las zonas metropolitanas, se tuvieron que estimar otorgándoles un monto de las ventas estatales, según su importancia poblacional estatal. Lo anterior afecta a 9 de las 61 zonas metropolitanas en estudio, en las 52 restantes no hubo ningún problema en construir la información agregando los valores municipales de las ventas de energía eléctrica que genera la CFE y que presenta el INEGI. Se considera que lo anterior no genera una distorsión mayor, dada la relevancia que tienen las metrópolis en los valores estatales, especialmente para el caso de Monterrey, una ciudad que por si misma tiene un peso del 6.9% del PIB nacional, pero que prácticamente se puede asumir que los valores estatales le corresponden en su totalidad al valor metropolitano.

de consumo industrial, pues como se ha señalado, la industria por si sola requiere de alrededor del 50% del total de la energía eléctrica del país. Es especialmente notable el alto valor de Monterrey en ventas de energía eléctrica (17.7 miles de millones de pesos de 2008) al compararlo con Guadalajara, que aunque en población es mayor, su nivel de consumo apenas llega a 10.7 miles de millones de pesos.

#### **Cuadro IV.7**

### **Zonas metropolitanas, jerarquía por ventas totales de energía eléctrica, 2008.** (miles de pesos de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales
1	Z.M. Cd. de México	38,017,101	21	Z.M. Tampico	2,658,647	41	Z.M. Cuautla	898,297
2	Z.M. Monterrey	17,749,926	22	Z.M. Acapulco	2,265,662	42	Z.M. Poza Rica	855,416
3	Z.M. Guadalajara	10,737,792	23	Z.M. Aguascalientes	2,243,613	43	Z.M. Xalapa	838,716
4	Z.M. Puebla	6,329,969	24	Z.M. Matamoros	2,112,597	44	Z.M. Guaymas	718,058
5	Z.M. Mexicali	5,693,493	25	Z.M. Villahermosa	2,012,391	45	Z.M. Hermosillo	688,176
6	Z.M. Tijuana	5,522,313	26	Z.M. Culiacán	1,961,098	46	Z.M. Tepic	670,146
7	Z.M. Juárez	4,969,737	27	Z.M. Cuernavaca	1,858,266	47	Z.M. Oaxaca	624,627
8	Z.M. Torreón	4,749,481	28	Z.M. Cd. Obregón	1,503,516	48	Z.M. Campeche	587,841
9	Z.M. Querétaro	4,327,926	29	Z.M. Monclova	1,425,480	49	Z.M. Pachuca	572,221
10	Z.M. Toluca	4,299,165	30	Z.M. Nuevo Laredo	1,389,763	50	Z.M. Colima	536,494
11	Z.M. S. Luis Potosí	4,110,754	31	Z.M. Morelia	1,356,148	51	Z.M. Cordoba	532,707
12	Z.M. León	3,643,096	32	Z.M. Puerto Vallarta	1,330,599	52	Z.M. Zacatecas	519,362
13	Z.M. Saltillo	3,456,506	33	Z.M. Irapuato	1,306,334	53	Z.M. Uruapán	507,776
14	Z.M. Reynosa	3,292,660	34	Z.M. Ensenada	1,209,932	54	Z.M. Delicias	493,851
15	Z.M. Mérida	3,236,013	35	Z.M. Durango	1,132,734	55	Z.M. Tuxtla Gtz.	472,365
16	Z.M. Coahuila	3,205,272	36	Z.M. Mazatlán	1,001,368	56	Z.M. Chetumal	469,406
17	Z.M. Celaya	3,200,625	37	Z.M. La Paz	976,095	57	Z.M. Tlaxcala	436,396
18	Z.M. Chihuahua	3,153,730	38	Z.M. Orizaba	959,576	58	Z.M. Tehuacán	387,569
19	Z.M. Veracruz	3,044,439	39	Z.M. Los Mochis	950,812	59	Z.M. Guanajuato	381,018
20	Z.M. Cancún	2,861,900	40	Z.M. Ciudad Victoria	903,913	60	Z.M. Zamora	365,817
						61	Z.M. Chilpancingo	321,143

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Banco de Información-CFE.  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>

En el mismo caso que Monterrey se encuentran las ciudades industriales de Tijuana, Juárez y Torreón, las cuales suben lugares en el rango de jerarquía por su alto consumo de energía eléctrica, lo cual se explica por su mayor especialización productiva en la industria manufacturera que Guadalajara o la Ciudad de México. En las 20 metrópolis con mayor nivel de consumo de energía eléctrica se acumula 76.4% del total, siendo la Ciudad de México por si misma representa 21% de la suma total de las zonas metropolitanas.

### *Valor del acervo de capital en infraestructura eléctrica por ZM*

Aprovechando los hallazgos encontrados por los trabajos de investigación sobre el valor de las condiciones generales de la producción para Ciudad de México (Garza, 2013, 2014 y 2015). Es posible otorgar valores monetarios al acervo de infraestructura eléctrica que cada zona metropolitana usufructúa en su actividad económica.

Hernández (2014), estima el valor del acervo de capital en infraestructura para la Z.M. de la Ciudad de México con un "método dual", que considera en primer lugar calcular el acervo total nacional de capital en infraestructura eléctrica, para luego otorgarle a la metrópoli principal un porcentaje de éste que corresponde con el consumo de energía eléctrica. El acervo nacional de capital social lo estima mediante el método de inventario perpetuo, por lo que acumula las inversiones de 40 años, de 1970 a 2009, tanto del sector público (que fue hegemónico hasta 1993) y le agrega las inversiones privadas a partir de 1994. Dando como resultado una inversión total acumulada para 2009 (descontando 5.7% de la depreciación) de 628, 864 millones de pesos del 2003 (Cuadro AE-III-5 publicado en Garza, 2014:148).

Adicionalmente, mediante análisis de estados financieros y otras fuentes oficiales Hernández (2014) presenta los activos fijos públicos totales de las empresas paraestatales generadoras de energía eléctrica (CFE y LFC), para el periodo de 1970 a 2009, a las cuales les suma el valor del acervo calculado para el sector privado mediante el método de inventarios perpetuos, con lo cual obtiene finalmente un valor lo más preciso posible del total nacional de capital en infraestructura eléctrica, que es de 730, 819.6 millones de pesos de 2003 (cuadro AE-III.6 en Garza, 2014:151), que actualizado a precios de 2008, queda en 1,153,014.1 millones de pesos<sup>75</sup>.

Tomando como referente las participaciones de cada zona metropolitana en las ventas nacionales de energía eléctrica, es posible construir un índice comparativo que sirva para estimar el valor del acervo de capital en este tipo infraestructura para cada una de ellas. La fórmula de estimación es la siguiente:

$$VIE_j = \frac{CEE_j}{CEE_N} \times VIE_N \quad \dots\dots\dots (IV.3)$$

---

<sup>75</sup> Se utilizó el deflactor implícito del PIB del SCNMM que corresponde al sector secundario para obtener los valores a precios de 2008.

Donde  $VIE_j$  es el valor de la infraestructura eléctrica de la metrópoli  $j$ ;  $CEE_j$  es el valor monetario real de las ventas de energía eléctrica para  $j$ , siendo que el  $CEE_N$  indica los valores nacionales. Esa proporción se multiplica por  $VIE_N$ , que corresponde al valor encontrado por Hernández (2014) para el valor total de la infraestructura eléctrica nacional, ajustando a precios de 2008, por lo que corresponde al monto de 1,153,014.1 millones de pesos.

**Cuadro IV.8**

**Zonas metropolitanas de México, Valor de infraestructura eléctrica  
(millones de pesos de 2008)**

Zona Metropolitana	Acervo infraestruct. eléctrica	Zona Metropolitana	Acervo infraestruct. eléctrica	Zona Metropolitana	Acervo infraestruct. eléctrica
Z.M. Cd. de México	171,847.3	Z.M. Tampico	12,017.8	Z.M. Cautla	4,060.5
Z.M. Monterrey	80,234.3	Z.M. Acapulco	10,241.4	Z.M. Poza Rica	3,866.7
Z.M. Guadalajara	48,537.7	Z.M.		Z.M. Xalapa	3,791.2
Z.M. Puebla	28,613.1	Aguascalientes	10,141.7	Z.M. Guaymas	3,245.8
Z.M. Mexicali	25,736.1	Z.M. Matamoros	9,549.5	Z.M. Hermosillo	3,110.7
Z.M. Tijuana	24,962.3	Z.M. Villahermosa	9,096.5	Z.M. Tepic	3,029.2
Z.M. Juárez	22,464.5	Z.M. Culiacán	8,864.7	Z.M. Oaxaca	2,823.5
Z.M. Torreón	21,468.9	Z.M. Cuernavaca	8,399.9	Z.M. Campeche	2,657.2
Z.M. Querétaro	19,563.4	Z.M. Cd. Obregón	6,796.3	Z.M. Pachuca	2,586.6
Z.M. Toluca	19,433.4	Z.M. Monclova	6,443.5	Z.M. Colima	2,425.1
Z.M. S. Luis Potosí	18,581.7	Z.M. Nuevo Laredo	6,282.1	Z.M. Cordoba	2,408.0
Z.M. León	16,467.8	Z.M. Morelia	6,130.1	Z.M. Cordoba	2,408.0
Z.M. Saltillo	15,624.3	Z.M. Pto. Vallarta	6,014.7	Z.M. Zacatecas	2,347.7
Z.M. Reynosa	14,883.7	Z.M. Irapuato	5,905.0	Z.M. Uruapán	2,295.3
Z.M. Mérida	14,627.6	Z.M. Ensenada	5,469.2	Z.M. Delicias	2,232.3
Z.M. Coahuila de Zaragoza	14,488.7	Z.M. Durango	5,120.3	Z.M. Tuxtla Gtz.	2,135.2
Z.M. Celaya	14,467.7	Z.M. Mazatlán	4,526.4	Z.M. Chetumal	2,121.8
Z.M. Chihuahua	14,255.7	Z.M. La Paz	4,412.2	Z.M. Tlaxcala	1,972.6
Z.M. Veracruz	13,761.7	Z.M. Orizaba	4,337.5	Z.M. Tehuacán	1,751.9
Z.M. Cancún	12,936.5	Z.M. Los Mochis	4,297.9	Z.M. Guanajuato	1,722.3
		Z.M. Cd. Victoria	4,085.9	Z.M. Zamora	1,653.6
				Z.M.	
				Chilpancingo	1,451.7

Fuente: Elaboración propia, con información de Banco de datos INEGI, INEGI, SCNM y Hernández (2014).

El resultado de la estimación se presenta en el cuadro IV.8, con lo cual ya es posible identificar las diferencias entre las zonas metropolitanas en el acervo total de infraestructura eléctrica. Se considera correcto utilizar el valor del consumo total de energía eléctrica realizado

en cada zona metropolitana, como una aproximación al valor del acervo de infraestructura que cada una de ellas tiene.

#### DINFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA METROPOLITANA

Desde las primeras civilizaciones humanas la disponibilidad de agua ha sido el factor de localización determinante. El crecimiento de la población y su aglomeración geográfica están condicionados por la capacidad social de disponer de agua y drenaje. El abastecimiento de agua y saneamiento cambia a lo largo del tiempo dependiendo del nivel de tecnología alcanzado por las sociedades humanas, pero también el crecimiento de la población y su concentración geográfica van a determinar las técnicas de abastecimiento, tratamiento y distribución de agua (Cuervo, 1997: 136). Es posible asumir entonces, que se generan externalidades positivas, por lo cual es provechoso para el bienestar de la población urbana en general el garantizar la universalización de los servicios de agua bajo condiciones que garanticen su salubridad y eso solo es posible a partir de un cuantioso acervo de infraestructura pública (González, 2005:306).

La provisión de agua potable y la infraestructura necesaria para garantizar ese servicio tienen implicaciones mucho mayores que tener *externalidades positivas*, pues se trata de una condición indispensable para el funcionamiento del sistema productivo y para la reproducción de la sociedad, es la necesidad más básica indispensable para la reproducción de la población (Garza, 1985: 263-273). De hecho, estudios indican que antes que cualquier otro servicio urbano, la disponibilidad de agua potable es lo que determina la localización aglomerada de la población en los barrios urbanos<sup>76</sup>. La provisión de agua, "sirve de soporte a otros consumos y sustenta las formas recientes de la cooperación capitalista, base del desarrollo de la productividad social" (Cuervo, 1997:136).

---

<sup>76</sup> Sin embargo, en una resolución de la Asamblea General de la ONU<sup>76</sup>, se reconoce que 884 millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable y más de 2,600 millones no tienen acceso al saneamiento básico, dando como resultado que cada año fallecen 1.5 millones de niños menores de 5 años por enfermedades relacionadas a la carencia de agua potable, por lo que se asume como "esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos".

### *Valor de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México*

Siguiendo la perspectiva teórica de la economía política urbana, Rosales (2014) realiza una estimación del valor del acervo de capital social invertido en infraestructura hidráulica en la Ciudad de México, para el periodo de 1970 a 2009, utilizando el concepto de condiciones generales de la producción. El método que utiliza es semejante al inventario perpetuo: calcula el valor del acervo de capital a partir de la acumulación de las inversiones realizadas tanto por el gobierno federal como estatales durante el periodo de 40 años de estudio, sin embargo, no considera una tasa la depreciación del capital, sino que asume que los gastos de mantenimiento compensan en su totalidad el desgaste que tiene la red de agua potable y de drenaje ocasionada por el paso del tiempo y por su utilización, lo cual implica una posible distorsión en el cálculo que hace Rosales del valor actual del acervo de infraestructura hidráulica. Aún así, en el acumulado de 40 años las variaciones anuales se van compensando, por lo cual no está lejos de la realidad que la depreciación acumulada sea similar al total de los gastos en administración, operación y mantenimiento de la red hidráulica. De hecho, el resultado encontrado por Rosales (2014:75) corresponde con aplicar una tasa de depreciación de 5.5% anual a la inversión acumulada anual en el sistema de agua potable y saneamiento de la Ciudad de México, lo cual podría ser aceptable<sup>77</sup>.

El resultado final encontrado por Rosales (2014) es que el valor monetario total de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México fue en el 2009 de 109,151 millones de pesos a precios del 2003, lo cual ajustando a precios constantes de 2008 alcanza 172, 298 millones de pesos, cifra que se utilizará como referente para identificar en términos monetarios las diferencias en el acervo de infraestructura entre las 61 zonas metropolitanas que se estudian.

### *Valor de la infraestructura hidráulica de las zonas metropolitanas*

Es posible identificar las diferencias en la dotación de infraestructura hidráulica entre las zonas metropolitanas midiendo el número de viviendas particulares habitadas que disponen de agua

---

<sup>77</sup> La Ley del Impuesto sobre la Renta considera como tasa máxima de depreciación de activos fijos inmuebles el 5%, y de maquinaria y equipo el 10 por ciento (artículo 34).

potable y de drenaje, información que proporciona el Censo de Población y Vivienda de 2010<sup>78</sup> (cuadro IV.10).

La información que se presenta en el cuadro IV.9, corresponde al Censo de 2010, donde se registra que en 41 de las 61 ZM existen más viviendas que disponen de drenaje que las que disponen de agua potable conectada a la red, lo cual de inicio puede parecer incongruente, pues el drenaje debería ser un servicio complementario a la previa dotación de agua en la vivienda, pero no es así, un porcentaje importante de hogares tienen drenaje conectado a la red pero la disposición de agua potable es por medios diferentes a la red general de distribución.

### Cuadro IV.9

#### Zonas metropolitanas de México, viviendas habitadas conectadas a red de agua y drenaje, 2010.

#	Zona metropolitana	Drenaje	Agua	#	Zona metropolitana	Drenaje	Agua	#	Zona metropolitana	Drenaje	Agua
1	Z.M. Cd. de México	5,007,179	4,867,033	21	Z.M. Veracruz	191,166	185,527	41	Z.M. Poza Rica	100,696	71,444
2	Z.M. Guadalajara	1,053,660	1,019,987	22	Z.M. Acapulco	184,310	153,619	42	Z.M. Pto. Vallarta	97,957	95,015
3	Z.M. Monterrey	970,760	962,552	23	Z.M. Coatzacoalcos	182,675	141,927	43	Z.M. Cuautla	93,015	84,545
4	Z.M. Puebla	544,930	486,664	24	Z.M. Morelia	178,221	173,404	44	Z.M. Nvo. Laredo	90,777	90,682
5	Z.M. Tijuana	428,668	421,046	25	Z.M. Cancún	176,455	159,324	45	Z.M. Monclova	86,463	87,506
6	Z.M. Toluca	380,605	359,004	26	Z.M. Tuxtla Gtz.	168,856	141,034	46	Z.M. Orizaba	86,237	84,463
7	Z.M. León	356,391	337,660	27	Z.M. Reynosa	168,751	173,545	47	Z.M. Cd. Victoria	78,890	80,431
8	Z.M. Juárez	335,603	332,588	28	Z.M. Villahermosa	165,138	156,100	48	Z.M. Zacatecas	74,839	73,915
9	Z.M. Torreón	298,903	304,313	29	Z.M. Xalapa	148,937	145,989	49	Z.M. Colima	74,419	73,915
10	Z.M. Querétaro	258,305	251,309	30	Z.M. Celaya	141,422	140,303	50	Z.M. Uruapan	69,389	71,530
11	Z.M. S. Luis Potosí	256,080	253,764	31	Z.M. Durango	135,375	136,502	51	Z.M. Campeche	67,824	68,351
12	Z.M. Mérida	254,480	261,744	32	Z.M. Mazatlán	117,702	115,958	52	Z.M. La Paz	67,546	65,243
13	Z.M. Mexicali	239,219	251,280	33	Z.M. Matamoros	116,630	120,925	53	Z.M. Cordoba	66,195	60,468
14	Z.M. Aguascalientes	229,360	227,920	34	Z.M. Irapuato	114,173	115,465	54	Z.M. Tehuacán	62,936	60,627
15	Z.M. Chihuahua	228,129	225,121	35	Z.M. Oaxaca	113,819	98,952	55	Z.M. Tlaxcala	62,144	62,951
16	Z.M. Culiacán	208,937	207,403	36	Z.M. Tepic	112,821	111,140	56	Z.M. Chetumal	61,475	61,868
17	Z.M. Saltillo	204,656	203,345	37	Z.M. Cd. Obregón	107,597	108,427	57	Z.M. Zamora	61,267	55,076
18	Z.M. Hermosillo	201,759	203,153	38	Z.M. Ensenada	105,551	113,352	58	Z.M. Chilpancingo	53,504	42,273
19	Z.M. Tampico	196,940	200,667	39	Z.M. Pachuca	105,175	102,292	59	Z.M. Delicias	50,522	50,741
20	Z.M. Cuernavaca	195,698	187,822	40	Z.M. Los Mochis	101,425	102,862	60	Z.M. Guaymas	46,585	51,553
								61	Z.M. Guanajuato	37,084	33,680

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Consulta de resultados en [www.inegi.org.mx/biinegi/](http://www.inegi.org.mx/biinegi/)

<sup>78</sup> Los resultados son contradictorios entre el Censo de Población de 2010 y el de 2000. En datos del total nacional, se tiene en 2010 una diferencia de poco más de 600 mil viviendas que tienen drenaje en relación a las que tienen agua potable, pero en el Censo del 2000, la diferencia es inversa, es decir, se registran 1 millón trescientas mil viviendas más con agua potable que las que tienen drenaje. Para quienes tengan el interés en un análisis dinámico, aún para un periodo tan corto como 10 años, sería necesario aclarar esta aparente contradicción, que seguramente corresponde a la definición de disponibilidad del servicio de drenaje que se tiene, pues aunque para ambas variables, se registra un incremento en la cobertura entre el 2000 y 2010, el incremento en drenaje es destacadamente alto.

Destacan los casos de Puebla, donde 545 mil viviendas tienen drenaje conectado a la red, pero solamente 487 mil viviendas tienen agua potable (un 86% del total de viviendas habitadas). De igual forma en Acapulco, se tienen 184 mil viviendas con el servicio de drenaje (90% del total), pero solamente 154 mil con agua potable (76% del total de viviendas). En esta misma condición están: Coahuila de Zaragoza, Tuxtla Gutiérrez, Poza Rica, Oaxaca y Zamora, con una diferencia superior al 10% del total de viviendas habitadas. En la mayoría de las urbes analizadas se sobrepasa el 90% del total de viviendas, desafortunadamente no es posible conocer la disponibilidad real del servicio.

#### Cuadro IV.10

**Zonas metropolitanas de México, índice y valor de la infraestructura hidráulica, 2010.**  
(millones de pesos constantes de 2008)

Rango	Zona metropolitana	IIH	valor infr. hidráulica	Rango	Zona metropolitana	IIH	valor infr. hidráulica	Rango	Zona metropolitana	IIH	valor infr. hidráulica
1	Z.M. Cd. de México	100	172,298	21	Z.M. Veracruz	3.81	6,573	41	Z.M. Pto. Vallarta	1.95	3,367
2	Z.M. Guadalajara	21.00	36,183	22	Z.M. Morelia	3.56	6,136	42	Z.M. Nvo. Laredo	1.84	3,167
3	Z.M. Monterrey	19.58	33,740	23	Z.M. Reynosa	3.47	5,975	43	Z.M. Cuautla	1.80	3,097
4	Z.M. Puebla	10.44	17,990	24	Z.M. Acapulco	3.42	5,890	44	Z.M. Monclova	1.76	3,037
5	Z.M. Tijuana	8.61	14,828	25	Z.M. Cancún	3.40	5,856	45	Z.M. Poza Rica	1.74	2,997
6	Z.M. Toluca	7.49	12,903	26	Z.M. Coahuila de Zaragoza	3.28	5,655	46	Z.M. Orizaba	1.73	2,979
7	Z.M. León	7.03	12,109	27	Z.M. Villahermosa	3.25	5,604	47	Z.M. Cd. Victoria	1.61	2,781
8	Z.M. Juárez	6.77	11,661	28	Z.M. Tuxtla Gtz.	3.14	5,402	48	Z.M. Zacatecas	1.51	2,596
9	Z.M. Torreón	6.11	10,529	29	Z.M. Xalapa	2.99	5,147	49	Z.M. Colima	1.50	2,589
10	Z.M. Mérida	5.23	9,011	30	Z.M. Celaya	2.85	4,917	50	Z.M. Uruapan	1.43	2,460
11	Z.M. S. Luis Potosí	5.16	8,898	31	Z.M. Durango	2.75	4,745	51	Z.M. Campeche	1.38	2,377
12	Z.M. Querétaro	5.16	8,892	32	Z.M. Matamoros	2.41	4,147	52	Z.M. La Paz	1.34	2,317
13	Z.M. Mexicali	4.97	8,564	33	Z.M. Mazatlán	2.37	4,078	53	Z.M. Cordoba	1.28	2,209
14	Z.M. Aguascalientes	4.63	7,980	34	Z.M. Irapuato	2.33	4,008	54	Z.M. Tlaxcala	1.27	2,183
15	Z.M. Chihuahua	4.59	7,910	35	Z.M. Tepic	2.27	3,908	55	Z.M. Tehuacán	1.25	2,156
16	Z.M. Culiacán	4.22	7,266	36	Z.M. Ensenada	2.22	3,822	56	Z.M. Chetumal	1.25	2,153
17	Z.M. Saltillo	4.13	7,120	37	Z.M. Cd. Obregón	2.19	3,770	57	Z.M. Zamora	1.18	2,029
18	Z.M. Hermosillo	4.10	7,067	38	Z.M. Oaxaca	2.15	3,710	58	Z.M. Delicias	1.03	1,767
19	Z.M. Tampico	4.03	6,940	39	Z.M. Pachuca	2.10	3,620	59	Z.M. Guaymas	0.99	1,714
20	Z.M. Cuernavaca	3.88	6,692	40	Z.M. Los Mochis	2.07	3,566	60	Z.M. Chilpancingo	0.97	1,669
								61	Z.M. Guanajuato	0.72	1,234

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010.  
Consulta de resultados en [www.inegi.org.mx/biinegi/](http://www.inegi.org.mx/biinegi/)

Para la identificación de las diferencias en la dotación física de la infraestructura hidráulica por zona metropolitana se utiliza el siguiente índice:

$$III_j = \left( \frac{VAP_j}{VAP_M} + \frac{VD_j}{VD_M} \right) / 2 \times 100 \dots\dots\dots (IV.4)$$

Donde  $III_j$  es el índice de infraestructura hidráulica para cada zona metropolitana  $j$ , que asume valores máximos de 100 para la Ciudad de México.  $VAP_j$  es el número de viviendas particulares habitadas conectadas a la red de agua potable para cada metrópoli  $j$ ; mientras que  $VD_j$  es el número de viviendas habitadas en  $j$  que están conectadas a las redes de drenaje. El subíndice  $M$  indica los valores de la Ciudad de México.

Dado que el consumo de agua es también realizado por las actividades productivas y aquí solamente se está considerando las viviendas, es necesario suponer que no existen diferencias en el consumo de agua y en el saneamiento según las actividades productivas de las urbes. Se ha demostrado que el agua mayoritariamente tiene un destino para el consumo doméstico. Gustavo Garza (1985) concluye que para la Ciudad de México aproximadamente el 55% del consumo de agua es doméstico en 1980, por lo cual advierte que se trata de un medio de consumo colectivo. Rosales (2014:61) actualiza la información para 2000 y 2010, encontrando que el porcentaje de consumo doméstico es 73.7% y de 61.6% respectivamente. Considerando lo anterior, no es aventurado estimar el valor de la infraestructura hidráulica a partir de sólo considerar las diferencias existentes entre las zonas metropolitanas en la disponibilidad del servicio en el ámbito doméstico, pues corresponde a cerca de dos terceras partes del consumo total, dejando a menos de una cuarta parte el consumo para las actividades productivas, una vez descontando el consumo público.

## VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA DE HIDROCARBUROS

La infraestructura de hidrocarburos conforma un enorme acervo de capital que comprende la explotación de petróleo, las plantas de refinación y procesamiento, además de todos los sistemas de conducción y distribución hasta los consumidores finales<sup>79</sup>.

El valor monetario total de la infraestructura de hidrocarburos en México se puede estimar a partir de las inversiones acumuladas durante un periodo de tiempo largo, generalmente 40 años, descontando para cada año la depreciación del capital, según el método de inventarios perpetuos. Ramírez (2014) realiza este ejercicio de 1970 a 2008, aplicando una tasa de depreciación de 11.3%, llegando a un resultado para México a precios actualizados del 2008 de 1,094,400 millones de pesos<sup>80</sup>. Sin embargo, ese dato no es preciso para los objetivos de la presente investigación, pues incluye la infraestructura destinada a la producción de hidrocarburos para la exportación, cuando lo que se busca es encontrar el valor estimado de la infraestructura destinada a soportar la producción metropolitana. Por lo tanto, al valor encontrado es necesario descontar un 67%, que según Ramírez, corresponde a la proporción que representan las exportaciones, por lo cual, el valor monetario de la infraestructura para el consumo nacional de hidrocarburos, para el 2008, se puede estimar en 733,248 millones de pesos.

Para identificar las diferencias en la dotación de infraestructura de hidrocarburos entre las zonas metropolitanas de México se consideró el consumo que se realiza de combustibles, para lo cual se utilizó el Censo de Comercio y Servicios de 2009 levantado por el INEGI, que incluye información municipal del valor de las ventas totales de la subraya 46841, correspondiente al comercio al menudeo de gasolina, diesel y otros combustibles. El valor total nacional de las ventas de combustibles, registrados en el Censo de Comercio y Servicios 2009, fue de 256,968 millones de pesos. De los cuales, les corresponde 68.9% a las 61 zonas metropolitanas.

---

<sup>79</sup> En los estados financieros de PEMEX del 2008 (publicados [www.ri.pemex.com/files/content/](http://www.ri.pemex.com/files/content/)), se registra un valor de los activos fijos en propiedades, mobiliario y equipo de 845,062 millones de pesos. Resultado de una valuación del acervo de inversiones por 1,563, 930 millones de pesos menos una depreciación acumulada de 843, 854 millones de pesos. Se reconoce que existe un cierto grado de imprecisión al asumir, como Ramírez (2014), que un cierto porcentaje de la infraestructura sirve para la economía nacional (67%), mientras que otra es para la exportación, pues evidentemente se trata de procesos productivos vinculados, sin embargo se decidió asumir este supuesto porque lo más relevante para la presente investigación son las diferencias entre las zonas metropolitanas, pero además porque asumir que la totalidad de la infraestructura petrolera, de extracción, refinación y distribución, están al servicio solo de la economía nacional sería un error mayor que inflaría los valores finales de acervo de capital en infraestructura que se busca estimar.

<sup>80</sup> Se utilizó el deflactor implícito del PIB para formación bruta de capital fijo del SCN, que para el periodo de 2003 a 2008 significa un factor de actualización de 1.2954.

**Cuadro IV.11**

**Zonas metropolitanas, ventas hidrocarburos y porcentaje nacional, 2008.**

(ventas en millones de pesos de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nac	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nac	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nac
1	Z.M. Cd. de México	41,121	16.0%	21	Z.M. Veracruz	2,430	0.95%	41	Z.M. Zacatecas	1,219	0.47%
2	Z.M. Monterrey	12,228	4.76%	22	Z.M. Matamoros	2,341	0.91%	42	Z.M. Tepic	1,205	0.47%
3	Z.M. Guadalajara	11,503	4.48%	23	Z.M. Cuernavaca	2,338	0.91%	43	Z.M. Cd. Victoria	1,197	0.47%
4	Z.M. Juárez	5,885	2.29%	24	Z.M. Tuxtla Gtz.	2,124	0.83%	44	Z.M. La Paz	1,188	0.46%
5	Z.M. Puebla	5,259	2.05%	25	Z.M. Villahermosa	2,035	0.79%	45	Z.M. Nvo. Laredo	1,169	0.45%
6	Z.M. Tijuana	4,331	1.69%	26	Z.M. Oaxaca	1,717	0.67%	46	Z.M. Chetumal	960	0.37%
7	Z.M. Toluca	3,835	1.49%	27	Z.M. Acapulco	1,681	0.65%	47	Z.M. Irapuato	956	0.37%
8	Z.M. Mérida	3,708	1.44%	28	Z.M. Cancún	1,616	0.63%	48	Z.M. Uruapán	911	0.35%
9	Z.M. S. Luis Potosí	3,681	1.43%	29	Z.M. Durango	1,573	0.61%	49	Z.M. Poza Rica	910	0.35%
10	Z.M. León	3,507	1.36%	30	Z.M. Cd. Obregón	1,566	0.61%	50	Z.M. Colima	860	0.33%
11	Z.M. Mexicali	3,493	1.36%	31	Z.M. Coatzacoalcos	1,564	0.61%	51	Z.M. Delicias	848	0.33%
12	Z.M. Aguascalientes	3,436	1.34%	32	Z.M. Reynosa	1,548	0.60%	52	Z.M. Orizaba	799	0.31%
13	Z.M. Querétaro	3,198	1.24%	33	Z.M. Los Mochis	1,539	0.60%	53	Z.M. Cordoba	793	0.31%
14	Z.M. Torreón	3,174	1.24%	34	Z.M. Ensenada	1,525	0.59%	54	Z.M. Campeche	759	0.30%
15	Z.M. Culiacán	3,163	1.23%	35	Z.M. Monclova	1,442	0.56%	55	Z.M. Guaymas	682	0.27%
16	Z.M. Hermosillo	3,067	1.19%	36	Z.M. Xalapa	1,437	0.56%	56	Z.M. Tlaxcala	557	0.22%
17	Z.M. Saltillo	3,011	1.17%	37	Z.M. Pto. Vallarta	1,409	0.55%	57	Z.M. Cuautla	550	0.21%
18	Z.M. Tampico	2,856	1.11%	38	Z.M. Celaya	1,364	0.53%	58	Z.M. Chilpancingo	548	0.21%
19	Z.M. Chihuahua	2,805	1.09%	39	Z.M. Mazatlán	1,302	0.51%	59	Z.M. Tehuacán	524	0.20%
20	Z.M. Morelia	2,497	0.97%	40	Z.M. Pachuca	1,292	0.50%	60	Z.M. Zamora	445	0.17%
								61	Z.M. Guanajuato	254	0.10%

Fuente: Elaboración propia con información base de INEGI, Censos Económicos 2009.

Se consideran los valores de la subrama 46841, Censo de Comercio y Servicios.

Es claro que existe una correspondencia entre la concentración territorial de la actividad económica y el consumo de combustibles, pues las 12 metrópolis que tienen una población superior al millón de habitantes, les corresponde 39.5% del consumo nacional. Como es de esperarse la Ciudad de México tiene la proporción mayor (16%), mientras que le sigue Monterrey (4.7%) y Guadalajara (4.5%), subiendo Ciudad Juárez hasta la cuarta posición con 2.3%, por arriba de Puebla que se queda con 2.05 por ciento (*cuadro IV.11*).

El valor del acervo nacional de infraestructura en hidrocarburos se distribuye entre las zonas metropolitanas de México según la participación que cada una de ellas tiene en el consumo nacional de combustibles. De esta forma, del valor total de 733, 248 millones de pesos (a precios de 2008) le corresponde, por ejemplo, a la Ciudad de México un acervo de 117,336.6 millones de pesos, colocándose Monterrey en segundo lugar, con 34,893 mdp, por arriba de Guadalajara que tiene 32,822 mdp (*cuadro IV.13*).

## Cuadro IV.12

### Zonas metropolitanas, valor del acervo en infraestructura de hidrocarburos, 2008.

(millones de pesos de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraestructura
1	Z.M. Cd. de México	117,336.6	21	Z.M. Veracruz	6,934.7	41	Z.M. Zacatecas	3,477.5
2	Z.M. Monterrey	34,893.4	22	Z.M. Matamoros	6,680.8	42	Z.M. Tepic	3,439.0
3	Z.M. Guadalajara	32,822.3	23	Z.M. Cuernavaca	6,672.3	43	Z.M. Cd. Victoria	3,416.9
4	Z.M. Juárez	16,791.9	24	Z.M. Tuxtla Gtz.	6,059.6	44	Z.M. La Paz	3,389.4
5	Z.M. Puebla	15,007.0	25	Z.M. Villahermosa	5,807.0	45	Z.M. Nvo. Laredo	3,334.6
6	Z.M. Tijuana	12,357.5	26	Z.M. Oaxaca	4,899.7	46	Z.M. Chetumal	2,739.7
7	Z.M. Toluca	10,942.6	27	Z.M. Acapulco	4,795.3	47	Z.M. Irapuato	2,727.6
8	Z.M. Mérida	10,581.0	28	Z.M. Cancún	4,610.5	48	Z.M. Uruapán	2,598.7
9	Z.M. S. Luis Potosí	10,503.9	29	Z.M. Durango	4,488.4	49	Z.M. Poza Rica	2,597.7
10	Z.M. León	10,007.4	30	Z.M. Cd. Obregón	4,468.7	50	Z.M. Colima	2,454.8
11	Z.M. Mexicali	9,966.5	31	Z.M. Coahuila	4,461.6	51	Z.M. Delicias	2,420.4
12	Z.M. Aguascalientes	9,805.8	32	Z.M. Reynosa	4,418.5	52	Z.M. Orizaba	2,279.0
13	Z.M. Querétaro	9,125.1	33	Z.M. Los Mochis	4,390.8	53	Z.M. Cordoba	2,261.9
14	Z.M. Torreón	9,058.2	34	Z.M. Ensenada	4,352.9	54	Z.M. Campeche	2,165.3
15	Z.M. Culiacán	9,024.9	35	Z.M. Monclova	4,115.6	55	Z.M. Guaymas	1,947.2
16	Z.M. Hermosillo	8,751.3	36	Z.M. Xalapa	4,100.6	56	Z.M. Tlaxcala	1,590.1
17	Z.M. Saltillo	8,591.9	37	Z.M. Pto. Vallarta	4,021.8	57	Z.M. Cuautla	1,570.6
18	Z.M. Tampico	8,148.7	38	Z.M. Celaya	3,891.6	58	Z.M. Chilpancingo	1,563.1
19	Z.M. Chihuahua	8,003.4	39	Z.M. Mazatlán	3,715.1	59	Z.M. Tehuacán	1,494.0
20	Z.M. Morelia	7,126.3	40	Z.M. Pachuca	3,687.9	60	Z.M. Zamora	1,270.6
						61	Z.M. Guanajuato	724.2

Fuente: Elaboración propia con información base de INEGI, Censos Económicos 2009. y Ramírez (2014:196)

## AINFRAESTRUCTURA METROPOLITANA EN SALUD

Una sociedad con altos niveles de salud en términos comparativos con otra, tendrá una mejor calidad de vida y bienestar en general, lo que en términos económicos se traduce en una mayor capacidad productiva, pues la fuerza de trabajo, como factor de producción, tendrá también mejores condiciones para generar riqueza. (Garza, 2015; Lustig, 2007)<sup>81</sup>.

La calidad de salud que en promedio tengan los habitantes de una ciudad está determinada por los sistemas de procuración de la salud, tanto públicos como privados, y especialmente, por la infraestructura existente acumulada y en funcionamiento en cada urbe. Pero su relevancia va más allá de un sentido puramente de respeto a los derechos humanos, pues la buena salud de los habitantes es prioritaria para la acumulación ampliada del capital. En este

<sup>81</sup> La salud es la ausencia de enfermedad, pero también puede entenderse en términos positivos como la capacidad que tienen las personas de desarrollar su potencial físico y cognitivo a lo largo de su vida (Lustig, 2005:52).

sentido es más pertinente entender a la salud de la población como un acervo de riqueza social que genera mayor capacidad productiva a los territorios al mantener y reproducir a su fuerza de trabajo, es decir: entender a la salud como un medio de consumo colectivo<sup>82</sup>.

### *La infraestructura en salud de México*

México es un país con graves deficiencias en su sistema nacional de salud. En términos comparativos con otros países, según un estudio de la Organización Mundial de la Salud, como parte del diagnóstico de los *compromisos del milenio*, México, siendo la treceava economía del mundo por el valor de su PIB, se encontraba en un lejano lugar 144 de 189 países. La principal conclusión de la Comisión Mexicana de Macroeconomía y Salud fue que el sistema de salud del país tiene un desempeño inadecuado, pues se caracteriza por los riesgos de generar *trampas de pobreza*. Especialmente destaca que más de la mitad de la población no tiene cubierta su seguridad social (Comisión de Macroeconomía y Salud, 2006:30).

En términos de infraestructura física, en el año 2010, existían 24,527 unidades médicas en México, siendo que una clara mayoría, 21,524 (88%), corresponden a instituciones del sector público, Secretaría de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), así como del sistema para los trabajadores de Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Marina.

En el 2010 había 78,901 consultorios en México, 83% corresponden al conjunto de instituciones del sector público y 17% del sector privado. En términos relativos a la población total que registra el Censo de ese año<sup>83</sup>, nos da una relación en promedio de un consultorio por

---

<sup>82</sup> Es necesario considerar que la salud no es solo una decisión individual de gasto que pueda tomarse con base a los *rendimientos en utilidad* que le generan a cada individuo un consumo adicional de una unidad ficticia de salud, sino que corresponde con el nivel de desarrollo alcanzado por un país y al interior, por sus regiones y ciudades que lo conforman. Una sociedad tendrá superiores niveles de salud en general, conforme tenga un mejor sistema de procuración de la salud y no si sus integrantes son más cuidadosos o proclives a la prevención de las enfermedades, aunque no son características excluyentes. La salud ha sido considerada ante todo como un derecho humano y su procuración como una responsabilidad del Estado.

<sup>83</sup> Se considera el dato censal de 112 millones y 336 mil habitantes en México.

cada 1,424 habitantes, pero las diferencias regionales y urbanas son considerables, incluso entre las zonas metropolitanas, como se verá más adelante.

A pesar del claro predominio del sector público en unidades de atención por encima del sector privado en salud, en el caso de camas de hospital la diferencia se reduce considerablemente, llegando a un 65% público y 35% privado. Un punto que ya habían identificado Garza y Cruz (2015), al considerar que el capital privado ha encontrado un espacio de valoración sólo en el área de hospitalización, por lo cual se concentra en ese tipo de inversiones<sup>84</sup>.

### *Diferencias de infraestructura médica en las zonas metropolitanas*

El nivel espacial óptimo de estudio de la infraestructura en salud son las zonas metropolitanas, pues las unidades médicas localizadas en cada una de ellas conforman un sistema que da servicio a la metrópoli en su conjunto<sup>85</sup>.

Para el objetivo de construir un índice de infraestructura en salud para las zonas metropolitanas de México, se consideraron las siguientes variables: número de consultorios, quirófanos, salas de expulsión, el número de camas de hospital y de otras áreas médicas; suma de equipos de rayos-x y electrocardiógrafos, personal de enfermería y la suma de médicos especialistas en pediatría y en ginecología. Como una variable adicional, se incluyó a la población derechohabiente para cada zona metropolitana, asumiendo que una mayor proporción

---

<sup>84</sup> Por institución del sector público, hay un claro predominio en la dotación de infraestructura médica de tres instituciones: el sistema que maneja la Secretaría de Salud (SSA), el IMSS y el ISSSTE, que en conjunto tienen el 86% de los consultorios públicos del país y el 88% de los quirófanos. Aunque cabe resaltar que en el primer caso, la SSA, atiende principalmente a la población no derechohabiente, mientras que el IMSS y el ISSSTE son exclusivas para trabajadores afiliados como parte de un derecho laboral.

<sup>85</sup> Para cuantificar las diferencias metropolitanas en la infraestructura física en salud, se utilizó la base de datos más detallada que ofrece el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), que identifica cada una de las unidades médicas en México, públicas y privadas; desde los consultorios localizados en pequeñas localidades hasta los grandes hospitales de especialidades de la Ciudad de México. La base de datos del SINAIS tiene la ventaja que esta referenciada espacialmente por localidad y municipio, por lo cual, por medio de agregaciones sucesivas es posible obtener el dato correspondiente a cada una de las zonas metropolitanas de México que se estudian en la presente investigación.

de ésta en relación a la población total está relacionada con una mejor calidad de servicio y disponibilidad de infraestructura médica<sup>86</sup>.

#### Cuadro IV.13

##### Principales zonas metropolitanas: infraestructura en salud, 2013.

Porcentajes en relación al total de 61 zonas metropolitanas.

Zona Metropolitana	Consultorios	Camas de hospital	Quirófanos y salas de maternidad	Médicos	Enfermeras	Equipo	Población con Seg. Social.	Población total
Z.M. Cd. de México	32.9%	32.3%	29.8%	33.8%	33.5%	34.1%	27.9%	30.4%
Z.M. Guadalajara	5.7%	7.4%	6.0%	6.2%	6.6%	4.9%	7.1%	6.8%
Z.M. Monterrey	4.7%	4.6%	3.7%	3.9%	4.6%	4.1%	7.5%	6.0%
Z.M. Puebla	3.0%	3.3%	4.3%	2.9%	3.0%	3.5%	2.9%	3.6%
Z.M. Toluca	2.5%	1.9%	2.0%	2.4%	2.3%	1.5%	2.2%	2.7%
Z.M. León	1.9%	2.2%	2.1%	1.8%	2.3%	2.0%	2.5%	2.5%
Z.M. Tijuana	1.5%	1.3%	1.3%	1.8%	1.5%	1.5%	2.8%	2.7%
Z.M. Juárez	1.4%	1.6%	1.4%	1.5%	1.5%	1.5%	2.7%	2.2%
Z.M. Torreón	2.0%	2.0%	2.0%	2.1%	1.7%	2.6%	2.3%	1.9%
Z.M. S. Luis Potosí	1.5%	2.0%	1.5%	1.8%	1.6%	1.3%	1.8%	1.6%
Z.M. Mérida	1.5%	2.3%	1.6%	1.6%	2.0%	2.4%	1.8%	1.6%
Z.M. Querétaro	1.3%	1.1%	0.9%	1.9%	1.3%	1.2%	1.8%	1.6%

Fuente: Elaboración propia con datos del SINAI (www.sinai.salud.gob.mx)

La Ciudad de México tiene claramente una proporción mayor en el total metropolitano en el número de consultorios, médicos y equipo, mientras que en quirófanos y salas de maternidad y en población derechohabiente su aporte es inferior al poblacional. Guadalajara muestra una especialización superior que Monterrey en servicios médicos, pues cuenta con una dotación de infraestructura de salud que rebasa su aporte poblacional, especialmente en camas de hospital, con el 7.4%. Mientras que Monterrey se queda muy rezagado en todos los indicadores, destacando el bajo aporte que tiene en quirófanos y en equipamiento, lo cual resulta excepcional dado que tiene una de las más altas proporciones nacionales de población derechohabiente (cuadro IV.14).

Con la finalidad de identificar con mayor claridad las diferencias en dotación física de infraestructura en salud entre las zonas metropolitanas de México, en el cuadro IV.13 se muestran los valores de las 7 variables consideradas en términos relativos a su población, así es

<sup>86</sup> En México existe una segmentación del sistema de salud, en detrimento de la calidad que recibe la población que solo tiene acceso al llamado Seguro Popular, que atiende a la población que no participa de los mercados laborales formales y que por lo tanto carece de derechos, tal y como lo documentan Eibenschutz y Tamez (2008).

posible observar el número de consultorios, de camas, de quirófanos, de médicos, enfermeras y equipo que existen por cada 10 mil habitantes, además del porcentaje de población que es derechohabiente a la seguridad social y servicios de salud<sup>87</sup>.

Claramente, existe una relación de dotación de infraestructura en salud de las zonas metropolitanas con su tamaño de población, lo cual resulta una obviedad, pues a mayor población le corresponde también un mayor número de consultorios, camas de hospital y médicos, entre otros rubros. Lo cual se refleja en que las proporciones que representa cada urbe en el total metropolitano tienen mínimas desviaciones con su aporte a la población total, como se aprecia en el cuadro IV.15. Sin embargo, resulta muy relevante identificar que en términos relativos del equipamiento por cada 10 mil habitantes, algunas de las metrópolis de mayor tamaño y aporte económico como: Monterrey, Tijuana, Querétaro, Cancún y Juárez, tienen una dotación física más baja que ciudades medias que forman parte de regiones con menor nivel de desarrollo relativo, como es el caso de Acapulco, Zacatecas, Veracruz y Oaxaca.

Es necesario también diferenciar a la población de las zonas metropolitanas según su condición de derechohabiente en servicios de salud y seguridad social, lo cual se corresponde mayoritariamente con el porcentaje de población que forma parte del mercado laboral formal. Destaca el enorme rango de variación entre las zonas metropolitanas de México, que va desde el 80% de Monclova; Chihuahua, Saltillo y Monterrey también con un porcentaje superior al 70%, y en el otro extremo: Uruapan, Tehuacán, Cuautla y Tuxtla Gutiérrez con porcentajes de población derechohabiente en torno al 40% (ver cuadro IV.15). Siendo que la Ciudad de México se encuentra en un nivel intermedio en prácticamente todas las variables que se analizan, incluso en el porcentaje de población que es derechohabiente con el 53 por ciento.

---

<sup>87</sup> En el anexo estadístico de la tesis se presentan los valores absolutos.

## Cuadro IV.14

### Zonas metropolitanas, indicadores de infraestructura en salud, 2013.

(valores relativos por cada 10 mil habitantes, según población registrada en el Censo de 2010)

Zona	Consultorios	Camas (1)	Quirófanos (2)	Médicos (3)	Enfermeras	Equipos médicos (4)	Pob. con seguridad social (5)
Metropolitana							
Z.M. Cd. de México	6.23	15.81	0.53	2.54	30.57	0.96	53.4%
Z.M. Guadalajara	4.79	16.07	0.47	2.07	26.89	0.61	60.1%
Z.M. Monterrey	4.45	11.44	0.33	1.47	21.15	0.58	72.3%
Z.M. Puebla	4.84	13.72	0.64	1.83	23.39	0.83	47.4%
Z.M. Toluca	5.32	10.68	0.40	2.05	23.77	0.48	47.1%
Z.M. León	4.47	13.26	0.46	1.69	25.35	0.69	57.6%
Z.M. Tijuana	3.12	7.47	0.25	1.52	15.83	0.47	59.8%
Z.M. Juárez	3.66	11.05	0.34	1.58	19.34	0.58	71.3%
Z.M. Torreón	6.10	15.59	0.57	2.57	25.79	1.19	71.1%
Z.M. S. Luis Potosí	5.19	18.00	0.49	2.59	27.82	0.65	65.5%
Z.M. Mérida	5.56	21.51	0.57	2.33	35.43	1.32	68.5%
Z.M. Querétaro	4.86	9.95	0.30	2.71	22.11	0.66	64.6%
Z.M. Mexicali	5.42	12.58	0.52	2.26	25.23	0.72	68.2%
Z.M. Culiacán	6.66	14.30	0.60	2.47	28.12	0.94	63.9%
Z.M. Aguascalientes	6.22	13.27	0.42	2.49	29.49	0.86	65.6%
Z.M. Acapulco	7.00	16.43	1.30	2.52	30.20	0.64	47.5%
Z.M. Chihuahua	5.11	16.25	0.52	2.08	30.61	0.59	73.6%
Z.M. Cuernavaca	6.40	13.66	0.54	2.77	24.81	0.87	49.5%
Z.M. Tampico	6.65	17.51	0.60	2.35	31.23	0.85	62.3%
Z.M. Saltillo	5.49	13.86	0.43	1.94	20.25	0.72	74.1%
Z.M. Morelia	5.40	13.56	0.46	1.67	24.15	0.78	52.0%
Z.M. Coatzacoalcos	7.37	13.42	0.65	1.53	20.59	1.18	53.8%
Z.M. Hermosillo	5.81	17.74	0.46	1.76	30.18	0.82	69.6%
Z.M. Veracruz	6.28	21.41	0.92	2.65	40.25	1.03	62.4%
Z.M. Reynosa	4.62	10.37	0.39	1.69	18.64	0.57	65.9%
Z.M. Tuxtla Gutz.	5.99	15.80	0.51	2.28	30.00	1.08	45.1%
Z.M. Villahermosa	11.07	25.64	1.04	3.65	50.08	1.04	52.0%
Z.M. Celaya	4.11	10.11	0.53	1.76	21.97	0.54	49.4%
Z.M. Durango	7.63	19.95	0.53	2.97	33.58	1.11	60.3%
Z.M. Xalapa	5.87	19.25	0.68	3.26	36.34	0.87	51.8%
Z.M. Poza Rica	6.18	14.73	0.51	1.76	23.49	0.85	40.6%
Z.M. Irapuato	4.95	8.89	0.68	1.61	20.94	0.66	49.7%
Z.M. Cancún	3.75	8.87	0.34	1.70	18.76	0.67	63.5%
Z.M. Oaxaca	6.78	16.06	0.90	2.58	34.77	1.05	48.0%
Z.M. Matamoros	5.34	11.65	0.72	1.80	20.93	0.54	63.3%
Z.M. Mazatlán	5.54	14.18	0.58	1.63	23.56	1.07	67.7%
Z.M. Ensenada	7.29	13.56	0.86	2.29	25.63	1.16	57.1%
Z.M. Los Mochis	5.71	14.64	0.67	1.95	23.19	0.87	63.2%
Z.M. Cd. Obregón	6.83	23.73	0.73	2.79	44.70	1.28	70.4%
Z.M. Tepic	7.53	16.99	0.54	2.83	36.30	1.37	63.5%
Z.M. Orizaba	6.73	20.10	0.45	2.62	30.79	0.92	49.8%
Z.M. Cautla	5.98	11.19	0.44	2.65	23.02	1.03	37.8%
Z.M. Nuevo Laredo	4.73	9.72	0.48	1.90	21.41	0.78	62.4%
Z.M. Monclova	6.18	14.30	0.41	2.01	27.23	1.00	80.5%
Z.M. Pachuca	7.74	17.14	0.40	3.43	32.54	1.08	60.2%
Z.M. Uruapán	5.45	10.79	0.48	2.06	21.61	0.58	40.2%
Z.M. Cd. Victoria	9.42	24.66	1.04	4.25	50.70	1.51	61.3%
Z.M. Pto. Vallarta	6.47	11.64	0.65	1.84	23.70	1.19	59.5%
Z.M. Zacatecas	9.54	24.03	1.14	4.43	43.81	1.63	65.4%
Z.M. Tehuacán	3.97	10.46	0.38	1.97	21.22	0.86	42.7%

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información en Salud, SINAIS ([www.sinais.salud.gob.mx](http://www.sinais.salud.gob.mx))

(1) Se incluyen camas de hospital (censables) y camas de otras áreas médicas.

(2) Se incluyen quirófanos de hospitales y salas de expulsión (maternidad).

(3) Se incluyen los médicos especializados en pediatría y los especializados en gineco-obstetricia.

(4) Se incluyen los equipos electrocardiógrafos y los equipos de rayos X en operación.

(5) Población derechohabiente a los servicios públicos de salud. Valores como porcentaje de la población total.

## *Valor de la infraestructura en salud de las zonas metropolitanas*

La infraestructura en salud se encuentra en la más alta jerarquía en comparación al valor de otros tipos de acervo de capital social. Gustavo Garza, en la estimación que realiza del valor de la infraestructura para la Ciudad de México, encuentra que este tipo de infraestructura, se coloca sólo por debajo de la red vial, representando poco más de un 24% del total, sin considerar áreas verdes y vivienda.

En su estimación, Garza y Cruz (2015) calculan el valor de cada uno de los bienes inmuebles del sistema de salud localizados en la Ciudad de México considerando los metros de construcción y la superficie de terreno, siendo que por la complejidad del tipo de edificaciones, éstas tienen en promedio un valor del 73.9% del total, dejando el 26.1% para el valor del terreno. El resultado que encontraron es que el conjunto de bienes inmuebles del sistema de salud en la ZMCM representaban, en 2013, un valor de 413,807 millones de pesos constantes de 2003. A este valor le agregan una estimación del valor del mobiliario y equipamiento médico, que corresponde según los cálculos de la propia Secretaría de Salud, con el 28.4% del valor total de la construcción, por lo cual la estimación final del valor del acervo de capital fijo que representa la infraestructura en salud de la Ciudad de México es de 500, 638 millones de pesos a precios constantes de 2003. Actualizando este valor a precios constantes de 2008, queda en 648, 523 millones de pesos<sup>88</sup>.

Utilizando la minuciosa información que proporciona el SIN AIS sobre edificaciones y equipamiento médico, se construyó un índice que identifica las diferencias en la dotación de infraestructura física entre las zonas metropolitanas de México, a partir del cual, tomando como referente la evaluación realizada por Garza y Cruz para la Ciudad de México, es posible estimar los valores monetarios del acervo de capital fijo.

El índice de infraestructura en salud por zona metropolitana ( $IIS_j$ ) corresponde a la siguiente formulación, basada en método de índices sintéticos de Bielh que ya ha sido expuesto:

$$IIS_j = \frac{\sum \frac{DS_{ij}}{DS_{iM}}}{n} \times 100 \dots\dots\dots (IV.5)$$

---

<sup>88</sup> Se utilizó el índice de precios implícito del PIB del SCNM que corresponde a la formación bruta de capital fijo.

Donde  $DS_{ij}$  es la dotación en unidades físicas del tipo de infraestructura en salud  $i$  del que dispone la zona metropolitana  $j$ . Siendo que  $DS_{iM}$ , corresponde a las cifras de la Ciudad de México. Al considerar la sumatoria de todos los tipos de infraestructura ( $n$ ) pero en términos relativos a la dotación que tiene la ciudad principal, ésta va a asumir el valor de 100 en el índice, mientras que el resto de urbes tomarán valores según el promedio que tengan.

De forma paralela, se realizó un ejercicio de reducción de variables por análisis factorial, para comprobar la posible divergencia o similitud en la jerarquía con que se ordenan las zonas metropolitanas según su dotación de infraestructura. El método utilizado es de componentes principales (utilizando el programa SPSS). El resultado es que considerando las mismas variables, se obtiene un solo componente que explica el 99.4% de la varianza total y que ordena a las zonas metropolitanas en una jerarquía prácticamente igual a la que se obtiene con el IIS (correlacionada en 99%, ver cuadro IV.15)<sup>89</sup>, con lo cual se valida estadísticamente el método elegido de índice sintético de Bielh para identificar las diferencias en dotación física de infraestructura en salud de las zonas metropolitanas de México.

#### Cuadro IV.15

##### Zonas metropolitanas, índices de infraestructura en salud, 2013.

Rango	Zona Metropolitana	Índice sintético	Índice factorial	Rango	Zona Metropolitana	Índice sintético	Índice factorial	Rango	Zona Metropolitana	Índice sintético	Índice factorial
1	Z.M. Cd. de México	100.00	8.45	21	Z.M. Hermosillo	3.86	0.90	41	Z.M. Celaya	2.15	0.77
2	Z.M. Guadalajara	19.67	2.14	22	Z.M. Saltillo	3.61	0.88	42	Z.M. Mazatlán	2.09	0.76
3	Z.M. Monterrey	15.00	1.77	23	Z.M. Cuernavaca	3.60	0.88	43	Z.M. Poza Rica	2.06	0.76
4	Z.M. Puebla	10.33	1.41	24	Z.M. Coatzacoalcos	3.26	0.85	44	Z.M. Los Mochis	2.03	0.76
5	Z.M. León	6.66	1.12	25	Z.M. Durango	3.23	0.85	45	Z.M. Irapuato	1.97	0.75
6	Z.M. Toluca	6.63	1.12	26	Z.M. Morelia	3.12	0.84	46	Z.M. La Paz	1.93	0.75
7	Z.M. Torreón	6.55	1.11	27	Z.M. Tuxtla Gtz.	3.11	0.84	47	Z.M. Pto. Vallarta	1.77	0.74
8	Z.M. Mérida	5.91	1.06	28	Z.M. Xalapa	3.00	0.83	48	Z.M. Orizaba	1.74	0.73
9	Z.M. Juárez	5.33	1.01	29	Z.M. Reynosa	2.75	0.81	49	Z.M. Colima	1.65	0.73
10	Z.M. Tijuana	5.28	1.01	30	Z.M. Oaxaca	2.64	0.80	50	Z.M. Nvo. Laredo	1.64	0.73
11	Z.M. S. Luis Potosí	5.17	1.00	31	Z.M. Ensenada	2.60	0.80	51	Z.M. Monclova	1.60	0.72
12	Z.M. Aguascalientes	4.51	0.95	32	Z.M. Cd. Obregón	2.56	0.80	52	Z.M. Chilpancingo	1.60	0.72
13	Z.M. Veracruz	4.47	0.95	33	Z.M. Cd. Victoria	2.56	0.80	53	Z.M. Cuautla	1.50	0.72
14	Z.M. Villahermosa	4.47	0.95	34	Z.M. Cancún	2.55	0.80	54	Z.M. Chetumal	1.45	0.71
15	Z.M. Mexicali	4.39	0.94	35	Z.M. Tepic	2.45	0.79	55	Z.M. Uruapan	1.13	0.69
16	Z.M. Culiacán	4.28	0.93	36	Z.M. Zacatecas	2.38	0.78	56	Z.M. Tehuacán	1.09	0.68
17	Z.M. Querétaro	4.22	0.93	37	Z.M. Pachuca	2.25	0.77	57	Z.M. Delicias	1.06	0.68
18	Z.M. Acapulco	4.16	0.92	38	Z.M. Tlaxcala	2.25	0.77	58	Z.M. Guaymas	1.05	0.68
19	Z.M. Chihuahua	4.02	0.91	39	Z.M. Matamoros	2.22	0.77	59	Z.M. Cordoba	1.03	0.68
20	Z.M. Tampico	4.00	0.91	40	Z.M. Campeche	2.16	0.77	60	Z.M. Zamora	0.89	0.67
								61	Z.M. Guanajuato	0.79	0.66

Fuente: Elaboración propia con datos del SINAIS ([www.sinais.salud.gob.mx](http://www.sinais.salud.gob.mx))

<sup>89</sup> Para el índice factorial, se le sumó una unidad a los valores del componente principal obtenido por SPSS, a fin de eliminar los valores negativos.

Utilizando el *IIS* y tomando como referente el valor encontrado por Garza y Cruz (2015) para la infraestructura en salud de la Ciudad de México, se estimó el acervo de capital en este rubro que tiene cada una de las zonas metropolitanas de México que aquí se estudian.

Ordenadas jerárquicamente, después de la Ciudad de México con 648,522.8 millones de pesos, se coloca Guadalajara con 127, 560 millones, mientras que Monterrey se queda considerablemente más abajo con 97, 266 millones de pesos de 2008. Los datos estimados del valor monetario del acervo de infraestructura en salud de las zonas metropolitanas de México servirá para posteriormente analizar su impacto productivo (ver cuadro IV.16).

#### **Cuadro IV.16**

##### **Zonas metropolitanas: Valor de infraestructura en salud, 2013.**

Rango	Zona Metropolitana	Valor infraest. de Salud	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraest. de Salud	Rango	Zona Metropolitana	Valor infraest. de Salud
1	Z.M. Cd. de México	648522.6	21	Z.M. Hermosillo	25027.1	41	Z.M. Celaya	13970.9
2	Z.M. Guadalajara	127560.1	22	Z.M. Saltillo	23432.3	42	Z.M. Mazatlán	13550.7
3	Z.M. Monterrey	97266.7	23	Z.M. Cuernavaca	23337.4	43	Z.M. Poza Rica	13330.0
4	Z.M. Puebla	66991.7	24	Z.M. Coatzacoalcos	21136.6	44	Z.M. Los Mochis	13190.0
5	Z.M. León	43217.8	25	Z.M. Durango	20920.0	45	Z.M. Irapuato	12767.2
6	Z.M. Toluca	42976.0	26	Z.M. Morelia	20232.7	46	Z.M. La Paz	12519.4
7	Z.M. Torreón	42446.2	27	Z.M. Tuxtla Gtz.	20185.8	47	Z.M. Pto. Vallarta	11449.9
8	Z.M. Mérida	38315.9	28	Z.M. Xalapa	19431.0	48	Z.M. Orizaba	11302.6
9	Z.M. Juárez	34553.0	29	Z.M. Reynosa	17803.1	49	Z.M. Colima	10698.8
10	Z.M. Tijuana	34210.3	30	Z.M. Oaxaca	17142.7	50	Z.M. Nvo. Laredo	10665.2
11	Z.M. S. Luis Potosí	33552.7	31	Z.M. Ensenada	16874.4	51	Z.M. Monclova	10389.6
12	Z.M. Aguascalientes	29221.4	32	Z.M. Cd. Obregón	16632.5	52	Z.M. Chilpancingo	10381.6
13	Z.M. Veracruz	29000.6	33	Z.M. Cd. Victoria	16623.5	53	Z.M. Cautla	9748.2
14	Z.M. Villahermosa	28972.6	34	Z.M. Cancún	16565.4	54	Z.M. Chetumal	9418.4
15	Z.M. Mexicali	28454.9	35	Z.M. Tepic	15902.2	55	Z.M. Uruapán	7356.3
16	Z.M. Culiacán	27739.0	36	Z.M. Zacatecas	15428.1	56	Z.M. Tehuacán	7091.8
17	Z.M. Querétaro	27345.6	37	Z.M. Pachuca	14603.3	57	Z.M. Delicias	6872.3
18	Z.M. Acapulco	26987.1	38	Z.M. Tlaxcala	14596.5	58	Z.M. Guaymas	6822.0
19	Z.M. Chihuahua	26050.3	39	Z.M. Matamoros	14381.1	59	Z.M. Córdoba	6711.0
20	Z.M. Tampico	25965.1	40	Z.M. Campeche	14001.4	60	Z.M. Zamora	5784.7
						61	Z.M. Guanajuato	5139.1

Fuente: Elaboración propia con datos del SINAIS ([www.sinais.salud.gob.mx](http://www.sinais.salud.gob.mx)) y considerando el valor para la ZM de la Ciudad de México encontrado en Garza, G. (2015)

Entre otras variables estructurales, el acervo en infraestructura educativa explica las diferencias en el llamado capital humano entre las ciudades que algunos autores lo incorporan como un factor de producción adicional<sup>90</sup>. Identificar las diferencias en la dotación de infraestructura educativa entre las zonas metropolitanas de México permitirá conocer una de las más importantes causas estructurales que explican las diferencias en la capacidad productiva de las urbes. Sin embargo, es un reto mayor calcular el valor exacto del acervo de capital en infraestructura educativa para cada una de las metrópolis mexicanas, pues no existen datos oficiales al respecto, no sólo del valor del capital público invertido, sino ni siquiera del número de metros cuadrados de las edificaciones y hasta muy recientemente, con el Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial de 2013, se cuenta con datos del número de escuelas, aulas y sus características generales por tipo de construcción, pero sólo para educación básica.

En el Plan de Infraestructura Educativa del gobierno de México, se reconoce que *en la historia moderna no se ha realizado un diagnóstico completo de la situación que guarda la infraestructura física educativa del país*<sup>91</sup>. Si el gobierno federal, con todos los recursos a su alcance, no tiene un diagnóstico de la infraestructura, es evidente que resulta una tarea imposible la medición del acervo de capital en servicios educativos para cada zona metropolitana, aunque es posible con un conjunto de datos tener una estimación válida.

El propósito del presente apartado es identificar, con la mayor exactitud posible, las diferencias en infraestructura educativa entre las zonas metropolitanas de México. Para lograr lo anterior, ha sido necesario la utilización de un conjunto de variables educativas que ofrece la SEP y el INEGI, con las cuales se ha construido un índice, al cual se le otorgan valores monetarios a partir de los resultados alcanzados por Garza, Preciat y Vidrio (2015).

---

<sup>90</sup> Para una revisión de la literatura y los conceptos, desde la postura teórica neoclásica, de la relación entre nivel educativo de la población y desarrollo económico y sobre las implicaciones metodológicas de la forma de medición, ver el trabajo de Barro y Lee (1993), que después fue ampliado y actualizado en Barro y Lee (2001).

<sup>91</sup> Programa Institucional del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2014-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de mayo de 2014.

### *Recursos físicos educativos de las zonas metropolitanas*

En México asisten a la escuela, en todos sus niveles y modalidades, 33.74 millones de alumnos y un millón 750 mil docentes. Se tienen contabilizadas en total 856 mil aulas<sup>92</sup>. En conjunto, en las 61 ZM en estudio se localizan 87 mil escuelas, las cuales representan solamente el 35.5% del total de escuelas en el país. Sin embargo, claramente se trata de escuelas y universidades de mayor tamaño, pues considerando el número de aulas, en conjunto las 61 metrópolis representan 64.5% del total nacional. De igual forma, las urbes en estudio albergan en conjunto el 60% de docentes y el 59% de estudiantes del país.

Las diferencias en los recursos para la educación entre las entidades federativas son muy considerables, especialmente entre las áreas rurales y urbanas. Pero aún entre las zonas metropolitanas se puede observar desigualdades, que permiten estimar las diferencias en los acervos de capital en infraestructura educativa.

Existe una correlación entre aulas, número de docentes y alumnos para las zonas metropolitanas, sin embargo existen diferencias que se deben identificar y que muestran una utilización más intensiva de los recursos en unas urbes que en otras, lo cual también puede interpretarse como una mayor escasez de recursos. La Ciudad de México, representa 16.8% de alumnos, pero de docentes tiene casi un punto porcentual adicional, 17.7%, pero considerando aulas se eleva a 19.4%. Guadalajara, tiene casi un idéntico porcentaje en el total nacional de alumnos y aulas (3.8% y 3.7% respectivamente), pero en docentes sí destaca con el 4.1% del total nacional. Monterrey, sorprende con su bajo nivel de recursos para la educación, pues representando el 3.5% de alumnos, en docentes baja a 3.3% y en aulas solo aporta el 2.9% al total nacional (cuadro IV.17).

---

<sup>92</sup> Salvo que se indique, los datos corresponden al ciclo escolar 2008-2009, a fin de hacerlos compatibles en tiempo con los Censos Económicos más recientes que se han publicado. La fuente es el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa de México (SNIEE, sitio de internet: <http://www.sniesep.gob.mx>).

Cuadro IV.17

**Zonas metropolitanas, recursos educativos,ciclo 2008-2009.**

Zona metropolitana	Aulas	Escuelas	Alumnos	Docentes	Zona metropolitana	Aulas	Escuelas	Alumnos	Docentes
Z.M. Cd de México	166,221	21,664	5,697,187	310,994	Z.M. Irapuato	3,876	683	168,365	7,283
Z.M. Guadalajara	31,922	5,405	1,299,949	71,761	Z.M. Cancún	2,415	626	170,445	8,420
Z.M. Monterrey	24,928	4,755	1,173,796	58,932	Z.M. Oaxaca	4,876	719	181,422	10,026
Z.M. Puebla	21,612	3,647	758,081	42,475	Z.M. Matamoros	4,239	620	141,896	6,349
Z.M. Toluca	16,707	2,291	544,021	30,814	Z.M. Mazatlán	3,662	666	146,514	7,394
Z.M. León	12,301	2,125	478,142	21,808	Z.M. Ensenada	4,775	814	132,678	7,641
Z.M. Tijuana	13,599	1,832	452,442	22,330	Z.M. Los Mochis	3,401	634	138,064	6,614
Z.M. Juárez	7,094	1,375	377,215	16,601	Z.M. Cd. Obregón	3,265	557	122,203	6,483
Z.M. Torreón	11,380	2,071	375,904	20,651	Z.M. Tepic	5,555	798	141,048	8,358
Z.M. S. Luis Potosí	8,369	1,566	335,694	18,612	Z.M. Orizaba	3,625	633	115,861	6,192
Z.M. Mérida	8,234	1,607	305,019	18,410	Z.M. Cuautla	3,189	630	109,965	5,191
Z.M. Querétaro	8,159	1,393	336,465	16,038	Z.M. Nvo. Laredo	3,278	439	106,473	4,604
Z.M. Mexicali	9,249	1,285	272,173	15,969	Z.M. Monclova	2,818	473	98,647	4,548
Z.M. Culiacán	7,186	1,421	305,576	14,907	Z.M. Pachuca	2,270	622	145,101	8,389
Z.M. Aguascaliente	7,081	1,305	290,619	16,185	Z.M. Uruapán	3,194	480	88,728	4,308
Z.M. Acapulco	7,435	1,240	231,929	12,082	Z.M. Cd. Victoria	3,499	486	108,674	5,857
Z.M. Chihuahua	8,733	1,096	260,122	14,093	Z.M. Pto. Vallarta	3,050	567	111,411	4,947
Z.M. Cuernavaca	7,250	1,282	228,571	14,031	Z.M. Zacatecas	3,383	469	111,718	6,647
Z.M. Tampico	7,659	1,132	228,849	12,378	Z.M. Tehuacán	2,102	418	87,832	4,194
Z.M. Saltillo	7,081	1,351	256,491	13,748	Z.M. Tlaxcala	2,995	482	97,346	5,435
Z.M. Morelia	7,744	1,222	250,787	15,442	Z.M. Cordoba	2,574	486	76,565	4,091
Z.M. Coahuila de Zaragoza	6,632	1,376	197,766	10,029	Z.M. Zamora	2,412	290	49,360	2,682
Z.M. Hermosillo	6,253	969	248,475	12,019	Z.M. Colima	2,534	494	78,518	5,420
Z.M. Veracruz	6,318	1,016	203,465	12,006	Z.M. Guaymas	1,707	370	60,259	2,849
Z.M. Reynosa	5,770	933	193,095	8,451	Z.M. Delicias	1,555	286	52,258	2,621
Z.M. Tuxtla Gutz.	5,271	902	212,720	10,457	Z.M. La Paz	2,447	428	79,081	4,845
Z.M. Villahermosa	6,114	994	214,408	10,911	Z.M. Chetumal	2,224	554	80,460	4,296
Z.M. Celaya	5,673	971	194,137	9,738	Z.M. Guanajuato	1,687	369	63,879	3,807
Z.M. Durango	6,372	1,077	189,099	11,734	Z.M. Chilpancingo	1,894	406	88,828	4,342
Z.M. Xalapa	5,851	935	192,247	12,320	Z.M. Campeche	1,813	439	81,917	5,031
Z.M. Poza Rica	5,583	1,235	141,342	7,622					

Fuente: Banco de Datos del INEGI y del SNIEE de la SEP, consultado en el sitio <http://www.sniee.sep.gob.mx>.

El porcentaje nacional de alumnos que cada zona metropolitana representa tiene una determinación fundamentalmente demográfica, salvo educación superior que como más adelante se verá corresponde más con la infraestructura existente. Para observar lo anterior se construyó un índice dividiendo el porcentaje nacional de aulas entre el porcentaje nacional de alumnos que representa cada metrópoli, los valores superiores a 1 indican una mejor dotación.

$$IEA_j = \frac{\frac{Aulas_j}{Alum_j}}{\frac{Aulas_N}{Alum_N}} \dots\dots\dots (IV.6)$$

Las urbes con mayor disponibilidad relativa de aulas: Zamora, Poza Rica, Tepic, Uruapan, Ensenada, Mexicali, Durango, Córdoba, Chihuahua, Coahuila y Tampico, que tienen todas un índice mayor a 1.3. Las más bajas con un índice inferior a 0.95, que claramente indica insuficiencia, son: Aguascalientes, Querétaro, Tehuacán, Culiacán, Irapuato, Campeche, Chilpancingo, Monterrey, Juárez, Pachuca y Cancún.

Del mismo modo se calculó un índice del personal docente, bajo el mismo criterio de comparar la disponibilidad con los porcentajes nacionales que aporta cada zona metropolitana en alumnos, por su simplicidad no requiere mayor explicación:

$$IED_j = \frac{\frac{Doc_j}{Doc_M}}{\frac{Alum_j}{Alum_M}} \dots\dots\dots (IV.7)$$

Por el índice del personal docente: las 8 zonas metropolitanas superiores, con un índice arriba de 1.16 son todas ciudades capitales: Colima, Xalapa, Durango, Morelia, Campeche, Cuernavaca, La Paz y Mérida. Mientras que en valores deficitarios, por debajo de 0.88, se encuentran: Monclova, León, Matamoros, Puerto Vallarta, Juárez, Reynosa, Irapuato y Nuevo Laredo.

Los recursos económicos que sustentan los servicios educativos en México son principalmente públicos, considerando número de alumnos, se tiene que 86.5% acude a escuelas y universidades financiadas con recursos públicos, ya sea de origen federal o estatal. Aunque el peso de la educación privada en el conjunto de las zonas metropolitanas es claramente superior que en el país, lo cual indica que en las ciudades menores y las localidades rurales es prácticamente única la educación pública. El peso del sector privado es considerablemente mayor en el nivel de educación superior que en el nivel de educación básica. De un total de 2.7 millones de alumnos en el nivel superior de estudios, hay 896 mil que acuden a universidades y otros institutos de educación superior privada (un tercio exactamente). Mientras que en la educación básica de 25.6 millones, son sólo 2.38 millones de alumnos en educación privada, menos de una décima parte del total.

**Cuadro IV.18**

**Zonas metropolitanas, indicadores educativos, ciclo 2008-2009.**

Zona metropolitana	Aulas por escuela	Alumno por escuela	% en total nacional alumnos	Peso educación pública (%)	Zona metropolitana	Aulas por escuela	Alumnos por escuela	Alumnos en total nacional	Peso educación pública (%)
Z.M. Cd. de México	7.67	262.98	16.9%	77.9%	Z.M. Irapuato	5.67	246.51	0.5%	84.6%
Z.M. Guadalajara	5.91	240.51	3.9%	77.6%	Z.M. Cancún	3.86	272.28	0.5%	81.3%
Z.M. Monterrey	5.24	246.86	3.5%	76.7%	Z.M. Oaxaca	6.78	252.33	0.5%	81.9%
Z.M. Puebla	5.93	207.86	2.2%	71.8%	Z.M. Matamoros	6.84	228.86	0.4%	87.9%
Z.M. Toluca	7.29	237.46	1.6%	83.8%	Z.M. Mazatlán	5.50	219.99	0.4%	84.0%
Z.M. León	5.79	225.01	1.4%	73.8%	Z.M. Ensenada	5.87	163.00	0.4%	91.2%
Z.M. Tijuana	7.42	246.97	1.3%	83.8%	Z.M. Los Mochis	5.36	217.77	0.4%	87.2%
Z.M. Juárez	5.16	274.34	1.1%	86.6%	Z.M. Cd. Obregón	5.86	219.39	0.4%	87.5%
Z.M. Torreón	5.49	181.51	1.1%	80.2%	Z.M. Tepic	6.96	176.75	0.4%	85.7%
Z.M. S.Luis Potosí	5.34	214.36	1.0%	79.8%	Z.M. Orizaba	5.73	183.03	0.3%	85.9%
Z.M. Mérida	5.12	189.81	0.9%	74.1%	Z.M. Cuautla	5.06	174.55	0.3%	85.0%
Z.M. Querétaro	5.86	241.54	1.0%	75.0%	Z.M. Nvo. Laredo	7.47	242.54	0.3%	89.7%
Z.M. Mexicali	7.20	211.81	0.8%	89.1%	Z.M. Monclova	5.96	208.56	0.3%	87.4%
Z.M. Culiacán	5.06	215.04	0.9%	88.7%	Z.M. Pachuca	3.65	233.28	0.4%	75.7%
Z.M. Aguascalientes	5.43	222.70	0.9%	82.9%	Z.M. Uruapán	6.65	184.85	0.3%	81.0%
Z.M. Acapulco	6.00	187.04	0.7%	86.1%	Z.M. Cd. Victoria	7.20	223.61	0.3%	89.9%
Z.M. Chihuahua	7.97	237.34	0.8%	84.3%	Z.M. Pto. Vallarta	5.38	196.49	0.3%	89.2%
Z.M. Cuernavaca	5.66	178.29	0.7%	71.9%	Z.M. Zacatecas	7.21	238.20	0.3%	85.0%
Z.M. Tampico	6.77	202.16	0.7%	77.5%	Z.M. Tehuacán	5.03	210.12	0.3%	80.6%
Z.M. Saltillo	5.24	189.85	0.8%	81.4%	Z.M. Tlaxcala	6.21	201.96	0.3%	87.3%
Z.M. Morelia	6.34	205.23	0.7%	83.5%	Z.M. Córdoba	5.30	157.54	0.2%	73.6%
Z.M. Coahuila de Zaragoza	4.82	143.73	0.6%	82.4%	Z.M. Zamora	8.32	170.21	0.1%	70.6%
Z.M. Hermosillo	6.45	256.42	0.7%	81.7%	Z.M. Colima	5.13	158.94	0.2%	88.4%
Z.M. Veracruz	6.22	200.26	0.6%	74.1%	Z.M. Guaymas	4.61	162.86	0.2%	89.0%
Z.M. Reynosa	6.18	206.96	0.6%	86.7%	Z.M. Delicias	5.44	182.72	0.2%	91.4%
Z.M. Tuxtla Gtz.	5.84	235.83	0.6%	82.5%	Z.M. La Paz	5.72	184.77	0.2%	85.8%
Z.M. Villahermosa	6.15	215.70	0.6%	81.4%	Z.M. Chetumal	4.01	145.23	0.2%	94.4%
Z.M. Celaya	5.84	199.94	0.6%	78.3%	Z.M. Guanajuato	4.57	173.11	0.2%	93.2%
Z.M. Durango	5.92	175.58	0.6%	89.3%	Z.M. Chilpancingo	4.67	218.79	0.3%	91.8%
Z.M. Xalapa	6.26	205.61	0.6%	82.5%	Z.M. Campeche	4.13	186.60	0.2%	84.5%
Z.M. Poza Rica	4.52	114.45	0.4%	86.2%					

Fuente: Elaboración propia con datos INEGI ([www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/)) y del SNIEE de la SEP, en el sitio <http://www.sniesep.gob.mx>.

Pero, aún entre las zonas metropolitanas el peso de la educación privada tiene importantes variaciones que van desde un rango de entre 5% y 10% del total de alumnos para: Chetumal, Guanajuato, Chilpancingo, Delicias y Ensenada. En el otro extremo, con una fuerte participación de la educación privada, con un porcentaje de entre el 25% y el 30% del total de alumnos están: Querétaro, Mérida, Veracruz, León, Córdoba, Cuernavaca, Puebla y Zamora. Las metrópolis

principales, la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, tienen un peso casi idéntico de la educación privada: entre 22 y 23 por ciento.

A mayor nivel educativo, se requieren mayores recursos para los servicios, el valor de la educación superior puede explicar casi el 50% del valor de la infraestructura (Garza, Preciat y Vidrio, 2015). En el valor de los acervos de capital fijo privados, registrados en los Censos Económicos, la educación superior representa el 48% del total, es decir, casi la mitad del total nacional del capital en servicios educativos.

Claramente, algunas metrópolis se han especializado en ofrecer educación superior, incluso para un entorno regional, mientras que otras urbes tienen una clara deficiencia en su oferta educativa considerando el tamaño de su población. Se trata de un tema muy relevante, que debe ser analizado con mucha mayor profundidad, por la alta correlación existente entre población con educación superior y nivel de desarrollo de las sociedades, pero aquí solo queda anotado, pues rebasa los objetivos del presente apartado (cuadro IV.19).

#### **Cuadro IV.19**

#### **Zonas metropolitanas, educación superior, 2012.** (porcentajes nacionales)

Zona metropolitana	Índice-ES	Docentes	Alumnos	Zona metropolitana	Índice-ES	Docentes	Alumnos	Zona metropolitana	Índice-ES	Docentes	Alumnos
Z.M. Cd. de México	1.57	27.47%	22.77%	Z.M. Mexicali	1.67	1.39%	1.15%	Z.M. Ensenada	1.49	0.62%	0.48%
Z.M. Monterrey	1.22	4.26%	5.29%	Z.M. Oaxaca	2.14	0.93%	1.12%	Z.M. Orizaba	1.29	0.40%	0.44%
Z.M. Guadalajara	1.39	5.43%	4.97%	Z.M. Aguascalientes	1.71	1.42%	1.12%	Z.M. Campeche	1.67	0.39%	0.42%
Z.M. Puebla	2.10	4.27%	4.65%	Z.M. Saltillo	1.62	1.19%	1.03%	Z.M. Matamoros	0.90	0.39%	0.41%
Z.M. Toluca	1.67	2.61%	2.07%	Z.M. Cuernavaca	2.11	1.41%	1.02%	Z.M. Poza Rica	0.60	0.26%	0.40%
Z.M. Morelia	2.42	1.57%	1.85%	Z.M. Veracruz	1.68	1.03%	1.00%	Z.M. Cancún	0.84	0.49%	0.40%
Z.M. S. Luis Potosí	1.46	1.36%	1.55%	Z.M. Pachuca	2.58	0.91%	0.96%	Z.M. La Paz	2.04	0.46%	0.39%
Z.M. Chihuahua	2.08	1.53%	1.51%	Z.M. Zacatecas	3.35	0.89%	0.87%	Z.M. Guanajuato	3.42	0.52%	0.38%
Z.M. Mérida	1.65	1.49%	1.51%	Z.M. Tepic	1.69	0.65%	0.79%	Z.M. Irapuato	0.88	0.41%	0.35%
Z.M. Culiacán	1.45	1.11%	1.49%	Z.M. Durango	1.52	0.79%	0.79%	Z.M. Tehuacán	1.38	0.34%	0.35%
Z.M. Querétaro	1.83	1.73%	1.45%	Z.M. Acapulco	0.69	0.49%	0.72%	Z.M. Colima	1.74	0.41%	0.35%
Z.M. Hermosillo	1.79	1.25%	1.41%	Z.M. Coahuila	0.93	0.57%	0.71%	Z.M. Pto Vallarta	0.81	0.27%	0.31%
Z.M. León	1.09	1.57%	1.37%	Z.M. Cd. Obregón	1.47	0.53%	0.67%	Z.M. Nvo Laredo	0.62	0.21%	0.30%
Z.M. Tampico	1.54	1.04%	1.37%	Z.M. Cd. Victoria	1.74	0.50%	0.66%	Z.M. Monclova	0.71	0.21%	0.30%
Z.M. Torreón	1.33	1.44%	1.33%	Z.M. Los Mochis	1.24	0.46%	0.62%	Z.M. Chetumal	0.93	0.20%	0.26%
Z.M. Juárez	0.77	0.91%	1.30%	Z.M. Celaya	1.33	0.73%	0.62%	Z.M. Cuautla	0.63	0.21%	0.24%
Z.M. Tijuana	0.94	1.38%	1.29%	Z.M. Mazatlán	1.17	0.46%	0.56%	Z.M. Uruapán	0.54	0.15%	0.18%
Z.M. Villahermosa	2.12	1.21%	1.29%	Z.M. Reynosa	0.64	0.41%	0.51%	Z.M. Zamora	0.74	0.17%	0.14%
Z.M. Xalapa	3.10	1.56%	1.28%	Z.M. Chilpancingo	1.47	0.32%	0.49%	Z.M. Delicias	0.56	0.09%	0.12%
Z.M. Tuxtla Gtz.	1.83	1.05%	1.21%	Z.M. Tlaxcala	2.22	0.53%	0.49%	Z.M. Cordoba	0.61	0.14%	0.12%
								Z.M. Guaymas	0.72	0.13%	0.11%

Fuente: SEP, Sistema de Información Estadística Educativa.

Con los siguientes indicadores: número de aulas, alumnos, docentes, peso de la educación superior y el acervo de capital de la educación privada, es posible realizar una estimación de las diferencias metropolitanas en el valor de la infraestructura educativa, que es el propósito del siguiente apartado, para lo cual se utiliza como referente el acervo de capital de la Ciudad de México.

#### *Valor de la infraestructura educativa por zona metropolitana*

Garza, Preciat y Vidrio (2015), realizan una estimación del valor de la infraestructura educativa de la Ciudad de México, no se evalúa el número de inmuebles por metros cuadrados de terreno y construcción, que sería de gran precisión, sino optaron por un método alternativo que requirió calcular el acervo de capital fijo por alumno en el sector privado por nivel educativo, tomando el dato del Censo Económico de Servicios, para luego asumir que existe esa misma proporción en las escuelas públicas para la educación básica. En el caso de la educación universitaria, analizando los estados financieros de las principales instituciones, consideran que existe una diferencia importante entre el acervo de capital por alumno en universidades públicas y privadas (en una magnitud de 2.3 veces superior para las públicas), por lo que realizan un ajuste específico (ver apéndice metodológico III.1 en Garza, Preciat y Vidrio, 2014:226-229).

El resultado es un valor estimado del total de la infraestructura educativa para la Ciudad de México de 89,133.6 millones de pesos de 2003, de los cuales el 51.7% corresponden a educación superior, 26% a educación media superior, 10.5% a primaria, 6.3% a preescolar y 4.9% a las escuelas secundarias. Actualizando a precios de 2008, el valor total de la infraestructura educativa de la Ciudad de México queda en: 115, 463.2 millones de pesos<sup>93</sup>.

Utilizando los resultados encontrados por el trabajo de Garza, Preciat y Vidrio (2015), más un conjunto de indicadores educativos adicionales, es posible tener una aproximación a las

---

<sup>93</sup> El resultado encontrado en Garza, Preciat y Vidrio (2015), puede parecer un valor bajo en términos relativos, especialmente si se compara con otros rubros de infraestructura analizados en el mismo libro, por ejemplo es casi seis veces inferior a la infraestructura en salud cuyo valor fue estimado por el método de valuación de edificaciones y equipamiento. Destaca que los mismos autores reconozcan que en realidad el método que utilizan genera valores bajos, pues considerando metros de construcción, superficie de terreno y equipamiento, tan solo el valor de la Ciudad Universitaria de la UNAM casi alcanza la totalidad del valor de la infraestructura educativa de la Ciudad de México que ellos encontraron, donde se incluyen todos los niveles educativos.

diferencias en el valor de la infraestructura de las zonas metropolitanas destinadas a los servicios educativos, lo cual es el propósito del presente apartado.

En primer lugar, se utiliza la información que proporcionan los Censos Económicos 2009, que incluye información para el subsector 611 correspondiente a Servicios Educativos, que se integra por las ramas de la 6111 a la 6117, de educación básica, media, superior, comerciales y otros servicios educativos. De ahí se utilizó la variable acervo total de capital fijo por municipios que se agregaron por zona metropolitana. Como se ha descrito en el anexo metodológico, los Censos Económicos sólo presentan información para el sector privado, por lo cual, esa es la parte del acervo de capital fijo que corresponde a la educación privada. Se utilizó la siguiente fórmula para estimar el valor monetario de la infraestructura educativa para cada zona metropolitana  $j$  ( $VIE_j$ ):

$$VIE_j = \left( \left( \frac{KPE_j}{KPE_M} \right) + \left( \frac{Aul_j}{Aul_M} \right) + \left( \frac{Doc_j}{Doc_M} \right) + \left( \frac{AlumES_j}{AlumES_M} \right) \div 4 \right) \times VIE_M \dots\dots\dots (IV.8)$$

El primer cociente es la proporción que tiene el acervo de capital privado educativo que reportan los Censos Económicos  $KPE_j$  en relación a los valores de la ZMCM ( $KPE_M$ ). El segundo cociente, indica la proporción que tienen las aulas de la metrópoli  $j$  en relación al número de aulas de la Ciudad de México ( $Aul_M$ ). El número de docentes de cada urbe  $j$  es ( $Doc_j$ ), que al compararse con el número de docentes de la ZMCM se obtiene el tercer ponderador. Finalmente, dado que existe una diferencia significativa entre el acervo de capital por alumno según el nivel educativo, se decidió incorporar a la fórmula el indicador de educación superior ( $Doc_j$ ), referenciados en cada caso a los valores que tiene la zona metropolitana de la Ciudad de México. El promedio se multiplica por lo valores monetarios encontrados para la Ciudad de México ( $VIE_M$ ) por Garza, Preciat y Vidrio (2015).

**Cuadro IV.20**

**Zonas metropolitanas, índices relativos y valor infraestructura, ciclo 2008-2009**

(los valores absolutos son en millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Índice Aulas	Índice docentes	Índice educ. superior	Índice capital privado	Valor infraest. Educat.	Zona metropolitana	Índice Aulas	Índice docentes	Índice educ. superior	Índice capital privado	Valor infraest. Educat.
Z.M. Cd. de México	100%	100%	100%	100%	115,463	Z.M. Poza Rica	3.4%	2.5%	1.8%	0.8%	2,425
Z.M. Guadalajara	19.2%	23.1%	21.8%	83.5%	42,603	Z.M. Irapuato	2.3%	2.3%	1.5%	1.6%	2,268
Z.M. Monterrey	15.0%	18.9%	23.2%	36.3%	26,994	Z.M. Cancún	1.5%	2.7%	1.7%	2.4%	2,389
Z.M. Puebla	13.0%	13.7%	20.4%	16.5%	18,369	Z.M. Oaxaca	2.9%	3.2%	4.9%	3.4%	4,189
Z.M. Toluca	10.1%	9.9%	9.1%	6.6%	10,305	Z.M. Matamoros	2.6%	2.0%	1.8%	0.7%	2,049
Z.M. León	7.4%	7.0%	6.0%	9.3%	8,576	Z.M. Mazatlán	2.2%	2.4%	2.5%	1.1%	2,348
Z.M. Tijuana	8.2%	7.2%	5.7%	2.7%	6,869	Z.M. Ensenada	2.9%	2.5%	2.1%	1.1%	2,463
Z.M. Juárez	4.3%	5.3%	5.7%	2.6%	5,177	Z.M. Los Mochis	2.0%	2.1%	2.7%	0.9%	2,262
Z.M. Torreón	6.8%	6.6%	5.9%	8.0%	7,893	Z.M. Cd. Obregón	2.0%	2.1%	2.9%	1.8%	2,539
Z.M. S. Luis Potosí	5.0%	6.0%	6.8%	6.4%	6,993	Z.M. Tepic	3.3%	2.7%	3.5%	0.9%	3,006
Z.M. Mérida	5.0%	5.9%	6.6%	5.9%	6,750	Z.M. Orizaba	2.2%	2.0%	1.9%	0.7%	1,967
Z.M. Querétaro	4.9%	5.2%	6.4%	9.8%	7,570	Z.M. Cuautla	1.9%	1.7%	1.1%	0.9%	1,610
Z.M. Mexicali	5.6%	5.1%	5.0%	3.8%	5,636	Z.M. Nvo. Laredo	2.0%	1.5%	1.3%	0.5%	1,513
Z.M. Culiacán	4.3%	4.8%	6.5%	2.2%	5,162	Z.M. Monclova	1.7%	1.5%	1.3%	0.4%	1,414
Z.M. Aguascalientes	4.3%	5.2%	4.9%	7.6%	6,334	Z.M. Pachuca	1.4%	2.7%	4.2%	3.3%	3,329
Z.M. Acapulco	4.5%	3.9%	3.1%	2.9%	4,153	Z.M. Uruapán	1.9%	1.4%	0.8%	0.7%	1,395
Z.M. Chihuahua	5.3%	4.5%	6.6%	4.8%	6,136	Z.M. Cd. Victoria	2.1%	1.9%	2.9%	0.9%	2,236
Z.M. Cuernavaca	4.4%	4.5%	4.5%	5.0%	5,304	Z.M. Pto. Vallarta	1.8%	1.6%	1.4%	1.1%	1,699
Z.M. Tampico	4.6%	4.0%	6.0%	5.0%	5,644	Z.M. Zacatecas	2.0%	2.1%	3.8%	1.5%	2,733
Z.M. Saltillo	4.3%	4.4%	4.5%	3.1%	4,703	Z.M. Tehuacán	1.3%	1.3%	1.5%	0.4%	1,318
Z.M. Morelia	4.7%	5.0%	8.1%	3.0%	6,000	Z.M. Tlaxcala	1.8%	1.7%	2.2%	0.4%	1,772
Z.M. Coahuila	4.0%	3.2%	3.1%	1.4%	3,393	Z.M. Cordoba	1.5%	1.3%	0.5%	0.7%	1,166
Z.M. Hermosillo	3.8%	3.9%	6.2%	2.4%	4,685	Z.M. Zamora	1.5%	0.9%	0.6%	0.7%	1,049
Z.M. Veracruz	3.8%	3.9%	4.4%	3.7%	4,547	Z.M. Colima	1.5%	1.7%	1.5%	0.9%	1,652
Z.M. Reynosa	3.5%	2.7%	2.2%	1.7%	2,932	Z.M. Guaymas	1.0%	0.9%	0.5%	0.4%	809
Z.M. Tuxtla Gut.	3.2%	3.4%	5.3%	1.8%	3,926	Z.M. Delicias	0.9%	0.8%	0.5%	0.2%	734
Z.M. Villahermosa	3.7%	3.5%	5.7%	1.5%	4,126	Z.M. La Paz	1.5%	1.6%	1.7%	0.5%	1,518
Z.M. Celaya	3.4%	3.1%	2.7%	1.7%	3,148	Z.M. Chetumal	1.3%	1.4%	1.2%	0.4%	1,242
Z.M. Durango	3.8%	3.8%	3.5%	1.1%	3,507	Z.M. Guanajuato	1.0%	1.2%	1.7%	0.3%	1,205
Z.M. Xalapa	3.5%	4.0%	5.6%	1.7%	4,287	Z.M. Chilpancingo	1.1%	1.4%	2.2%	0.2%	1,408
						Z.M. Campeche	1.1%	1.6%	1.9%	0.5%	1,456

Fuente:Elaboración propia con datos de Banco de Datos del INEGI  
Sistema Naional De Información Estadística Educativa en el sitio <http://www.sniesep.gob.mx>

La información que se presenta en el *cuadro IV.20* permite identificar con la mayor precisión posible, con las limitaciones de la presente investigación doctoral, las diferencias en el acervo de capital en infraestructura educativa entre las zonas metropolitanas y ordenarlas jerárquicamente, asumiendo que el conjunto de indicadores utilizados (acervo de capital en educación privada, docentes, aulas y alumnos) permiten diferenciar entre las metrópolis el monto de capital que cada una requiere para brindar sus servicios educativos.

Es necesario reconocer que la estimación aquí realizada es apenas un punto de partida, pues el método propuesto requiere asumir el supuesto de que las aulas de todas las zonas metropolitanas se encuentran en las mismas condiciones de calidad y mantenimiento, a la vez solo parcialmente incluye la diferencia entre la educación básica pública y privada al considerar

el acervo de capital de Censos Económicos como un ponderador que equivale al 25% del valor total. El Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos en Educación Básica y Especial (CEMABE, 2013) que ha elaborado la SEP en conjunto con el INEGI, puede servir a estudios futuros para avanzar en una mayor precisión en la medición de la infraestructura educativa, aunque ya otorga una cierta certeza de que el sesgo en la información que aquí se estima no puede ser mayor, dado que el resultado encontrado es que en todo México el 95.8% de las aulas de escuelas públicas y el 97% de escuelas privadas tienen paredes de ladrillo, block o concreto y más del 80% tienen techo de concreto. La diferencia mayor es en el número de alumnos por docente en la educación básica, pues en promedio para todo México en la educación pública es de 20.7 alumnos por docente y en la educación privada es de 11.9 alumnos por docente<sup>94</sup>.

En el cuadro IV.20 se observan los valores encontrados para cada índice relativo que sirve de referencia y el resultado final de la estimación del acervo de infraestructura educativa. Claramente destaca la zona metropolitana de Guadalajara con un valor estimado que es 58% superior a Monterrey, lo cual se explica fundamentalmente por los datos obtenidos de los Censos Económicos para la variable de acervo de capital fijo, que como ya se mencionó se trata de capital en educación privada, donde según el INEGI, la zona metropolitana de Guadalajara tiene 2.3 veces más capital que el conjunto de municipios que conforman la metrópoli de Monterrey.

---

<sup>94</sup> Datos preliminares del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos en Educación Básica y Especial (CEMABE, 2013) consultados en línea en [www.censo.sep.gob.mx](http://www.censo.sep.gob.mx).

## VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

La infraestructura urbana es un recurso indispensable para que se lleve a cabo el proceso productivo, las empresas no se localizan en el territorio vacío sino, principalmente, en donde puedan usufructuar el acervo de capital público acumulado, pues les traslada valor y con ello mejora su rentabilidad, por lo cual, se ha argumentado que es posible conceptualizar a las ciudades como una fuerza productiva, que determina la viabilidad y la rentabilidad de las inversiones privadas con el cúmulo de infraestructura que representan sus calles, las redes de agua potable, de electricidad, de hidrocarburos, las escuelas y hospitales, entre otros rubros.

El valor total del acervo de capital que forma la infraestructura de cada zona metropolitana se presenta en el *cuadro IV.21*, diferenciando entre los 6 rubros analizados en el presente capítulo. Es posible catalogar a tres de los rubros infraestructurales analizados para las metrópolis mexicanas como productivos: sistema vial, eléctrica y de hidrocarburos y tres como infraestructura social o medios de consumo colectivo: red hidráulica, salud y educación.

Asumiendo el supuesto de que sólo existen 6 rubros de infraestructura, la jerarquía entre ellos considerando el total de las 61 zonas metropolitanas es coincidente con los resultados encontrados por Garza (2015) para la Ciudad de México. En primer lugar la infraestructura vial, con el 37%, le sigue salud con 30%, la red eléctrica con 12%, la infraestructura hidráulica 8%, hidrocarburos 7% y educación con 6 por ciento.

Para la suma de las 61 metrópolis, el valor de los seis rubros de infraestructura es 6.8 billones de pesos del 2008, de los cuales, la Ciudad de México, con poco más de dos billones, representa 29.7% de ese total. Quedando en segundo lugar Monterrey, con 513 mil millones (7.5%) y Guadalajara en tercero, con 486 mil millones (5.1%).

Ordenando a las zonas metropolitanas según el valor del acervo de infraestructura, se puede observar que existen diferencias en el orden de jerarquía en relación con la población. Monterrey, por su infraestructura rebasa a Guadalajara; Toluca baja hasta el onceavo lugar, mientras que Juárez y Mérida suben posiciones. Las desigualdades en la dotación de infraestructura serán más visibles analizando su valor en términos per cápita.

**Cuadro IV.21**

**Zonas metropolitanas, valor de la infraestructura, 2008.**

(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Vial	Eléctr.	Hidrá.	Hidrocarb.	Salud	Educ.	Total
Total 61 ZM	2,511,225	804,778	555,987	504,881	2,032,767	406,348	6,815,986
Z.M. Ciudad de México	803,818	171,847	172,298	117,337	648,523	115,463	2,029,286
Z.M. Guadalajara	198,759	48,538	36,183	32,822	127,560	42,603	486,464
Z.M. Monterrey	239,930	80,234	33,740	34,893	97,267	26,994	513,058
Z.M. Puebla	54,268	28,613	17,990	15,007	66,992	18,369	201,239
Z.M. Toluca	26,830	19,433	12,903	10,943	42,976	10,305	123,390
Z.M. León	55,819	16,468	12,109	10,007	43,218	8,576	146,196
Z.M. Tijuana	48,873	24,962	14,828	12,358	34,210	6,869	142,099
Z.M. Juárez	47,716	22,465	11,661	16,792	34,553	5,177	138,363
Z.M. Torreón	54,665	21,469	10,529	9,058	42,446	7,893	146,060
Z.M. San Luis Potosí	46,630	18,582	8,898	10,504	33,553	6,993	125,160
Z.M. Mérida	53,469	14,628	9,011	10,581	38,316	6,750	132,755
Z.M. Querétaro	38,770	19,563	8,892	9,125	27,346	7,570	111,266
Z.M. Mexicali	41,316	25,736	8,564	9,966	28,455	5,636	119,673
Z.M. Culiacán	23,066	8,865	7,266	9,025	27,739	5,162	81,122
Z.M. Aguascalientes	47,061	10,142	7,980	9,806	29,221	6,334	110,544
Z.M. Acapulco	17,618	10,241	5,890	4,795	26,987	4,153	69,685
Z.M. Chihuahua	35,747	14,256	7,910	8,003	26,050	6,136	98,102
Z.M. Cuernavaca	22,708	8,400	6,692	6,672	23,337	5,304	73,113
Z.M. Tampico	23,664	12,018	6,940	8,149	25,965	5,644	82,381
Z.M. Saltillo	45,524	15,624	7,120	8,592	23,432	4,703	104,995
Z.M. Morelia	33,025	6,130	6,136	7,126	20,233	6,000	78,650
Z.M. Coahuila de Zaragoza	13,430	14,489	5,655	4,462	21,137	3,393	62,565
Z.M. Hermosillo	30,061	3,111	7,067	8,751	25,027	4,685	78,702
Z.M. Veracruz	33,008	13,762	6,573	6,935	29,001	4,547	93,825
Z.M. Reynosa	28,163	14,884	5,975	4,419	17,803	2,932	74,175
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	19,220	2,135	5,402	6,060	20,186	3,926	56,928
Z.M. Villahermosa	18,084	9,097	5,604	5,807	28,973	4,126	71,690
Z.M. Celaya	17,324	14,468	4,917	3,892	13,971	3,148	57,719
Z.M. Durango	19,219	5,120	4,745	4,488	20,920	3,507	58,000
Z.M. Xalapa	12,745	3,791	5,147	4,101	19,431	4,287	49,501
Z.M. Poza Rica	8,230	3,867	2,997	2,598	13,330	2,425	33,446
Z.M. Irapuato	14,585	5,905	4,008	2,728	12,767	2,268	42,261
Z.M. Cancún	32,050	12,937	5,856	4,611	16,565	2,389	74,408
Z.M. Oaxaca	13,330	2,823	3,710	4,900	17,143	4,189	46,095
Z.M. Matamoros	19,294	9,549	4,147	6,681	14,381	2,049	56,102
Z.M. Mazatlán	14,881	4,526	4,078	3,715	13,551	2,348	43,099
Z.M. Ensenada	10,891	5,469	3,822	4,353	16,874	2,463	43,873
Z.M. Los Mochis	13,350	4,298	3,566	4,391	13,190	2,262	41,056
Z.M. Ciudad Obregón	17,208	6,796	3,770	4,469	16,633	2,539	51,415
Z.M. Tepic	20,344	3,029	3,908	3,439	15,902	3,006	49,629
Z.M. Orizaba	10,270	4,338	2,979	2,279	11,303	1,967	33,135
Z.M. Cuautla	6,791	4,061	3,097	1,571	9,748	1,610	26,878
Z.M. Nuevo Laredo	21,706	6,282	3,167	3,335	10,665	1,513	46,668
Z.M. Monclova	13,292	6,444	3,037	4,116	10,390	1,414	38,691
Z.M. Pachuca	13,875	2,587	3,620	3,688	14,603	3,329	41,702
Z.M. Uruapán	9,122	2,295	2,460	2,599	7,356	1,395	25,228
Z.M. Ciudad Victoria	9,977	4,086	2,781	3,417	16,623	2,236	39,120
Z.M. Puerto Vallarta	9,192	6,015	3,367	4,022	11,450	1,699	35,745
Z.M. Zacatecas	12,959	2,348	2,596	3,477	15,428	2,733	39,541
Z.M. Tehuacán	5,197	1,752	2,156	1,494	7,092	1,318	19,009
Z.M. Tlaxcala	3,371	1,973	2,183	1,590	14,596	1,772	25,486
Z.M. Córdoba	7,967	2,408	2,209	2,262	6,711	1,166	22,723
Z.M. Zamora	6,879	1,654	2,029	1,271	5,785	1,049	18,666
Z.M. Colima	18,537	2,425	2,589	2,455	10,699	1,652	38,356
Z.M. Guaymas	3,055	3,246	1,714	1,947	6,822	809	17,593
Z.M. Delicias	7,035	2,232	1,767	2,420	6,872	734	21,061
Z.M. La Paz	6,415	4,412	2,317	3,389	12,519	1,518	30,571
Z.M. Chetumal	10,786	2,122	2,153	2,740	9,418	1,242	28,460
Z.M. Guanajuato	2,875	1,722	1,234	724	5,139	1,205	12,900
Z.M. Chilpancingo	4,897	1,452	1,669	1,563	10,382	1,408	21,370
Z.M. Campeche	12,333	2,657	2,377	2,165	14,001	1,456	34,989

Fuente: Elaboración propia, metodología y fuentes de cada rubro referidos en el texto.

Las zonas metropolitanas difieren en la composición de su acervo de infraestructura según los distintos componentes que la integran. Esto es especialmente relevante al considerar la división de los tipos de infraestructura, agrupados en social y productiva, siendo la primera para la reproducción de la fuerza de trabajo y la segunda en respaldo directo a la actividad productiva. En el siguiente capítulo se utilizará ésta desagregación para medir por separado el impacto productivo de cada tipo de infraestructura.

#### *Acervo de infraestructura metropolitana per cápita*

Existe una alta correlación entre el tamaño de ciudad por su población y el valor de su infraestructura. Sin embargo, los resultados aquí encontrados revelan diferencias significativas en términos de dotación de infraestructura per cápita, con un rango que va desde 70 mil pesos per cápita hasta el doble, en torno a los 140 mil (*cuadro IV.22*).

#### **Cuadro IV.22**

##### **Zonas metropolitanas: valor infraestructura per cápita, 2008. (en miles de pesos de 2008)**

<b>Zona metropolitana</b>	<b>Valor</b>	<b>Zona metropolitana</b>	<b>Valor</b>	<b>Zona metropolitana</b>	<b>Valor</b>
Z.M. Cd. de México	103.5	Z.M. Morelia	107.8	Z.M. Orizaba	94.5
Z.M. Guadalajara	110.7	Z.M. Coatzacoalcos	90.9	Z.M. Cuautla	72.5
Z.M. Monterrey	130.5	Z.M. Hermosillo	100.3	Z.M. Nvo. Laredo	121.5
Z.M. Puebla	88.1	Z.M. Veracruz	135.9	Z.M. Monclova	114.0
Z.M. Toluca	70.3	Z.M. Reynosa	102.0	Z.M. Pachuca	105.5
Z.M. León	90.3	Z.M. Tuxtla Gutz.	88.8	Z.M. Uruapán	80.0
Z.M. Tijuana	86.1	Z.M. Villahermosa	112.0	Z.M. Cd. Victoria	121.5
Z.M. Juárez	103.9	Z.M. Celaya	94.2	Z.M. Pto. Vallarta	94.1
Z.M. Torreón	120.1	Z.M. Durango	99.6	Z.M. Zacatecas	132.6
Z.M. S. Luis Potosí	120.3	Z.M. Xalapa	87.4	Z.M. Tehuacán	69.1
Z.M. Mérida	130.9	Z.M. Poza Rica	68.3	Z.M. Tlaxcala	95.5
Z.M. Querétaro	104.8	Z.M. Irapuato	79.8	Z.M. Córdoba	88.7
Z.M. Mexicali	127.7	Z.M. Cancún	112.5	Z.M. Zamora	74.6
Z.M. Culiacán	94.5	Z.M. Oaxaca	94.9	Z.M. Colima	143.7
Z.M. Aguascalientes	118.6	Z.M. Matamoros	114.7	Z.M. Guaymas	86.5
Z.M. Acapulco	88.2	Z.M. Mazatlán	98.3	Z.M. Delicias	115.9
Z.M. Chihuahua	118.2	Z.M. Ensenada	94.0	Z.M. La Paz	121.4
Z.M. Cuernavaca	97.0	Z.M. Los Mochis	98.6	Z.M. Chetumal	116.4
Z.M. Tampico	108.1	Z.M. Cd. Obregón	125.6	Z.M. Guanajuato	75.1
Z.M. Saltillo	127.6	Z.M. Tepic	115.6	Z.M. Chilpancingo	88.4
				Z.M. Campeche	135.1

Fuente: Elaboración propia, metodología y fuentes referidos en el texto

Considerando las 20 zonas metropolitanas más importantes por población, seis de ellas encabezan la lista con un acervo per cápita superior a los 120 mil pesos: Monterrey, Mérida, Mexicali, Saltillo, San Luis Potosí y Torreón. En un nivel medio se encuentran: Aguascalientes, Chihuahua, Guadalajara, Tampico, Querétaro, Juárez y la Ciudad de México, con más de 100 mil pesos per cápita; mientras que con los valores monetarios más bajos están: Cuernavaca, Culiacán, León, Acapulco, Puebla, Tijuana y Toluca.

Para comparar la dotación de infraestructura por cada zona metropolitana se puede utilizar como herramienta de análisis un índice de suficiencia en infraestructura ( $ISI_{ij}$ ), que relaciona el aporte porcentual en el total del valor del acervo de capital social por cada rubro ( $KS_{ij}$ ) entre la proporción que representa la población ( $Pob_j$ ) en la población total de las 61 urbes que se estudian ( $Pob_T$ ).

$$ISI_{ij} = \frac{\frac{KS_{ij}}{Pob_j}}{\frac{KS_{iT}}{Pob_T}} \dots\dots\dots (IV.9)$$

Evidentemente, el valor crítico es la unidad, pues si el cociente calculado es inferior a 1, éste podría interpretarse como que esa metrópoli tiene una insuficiencia en términos relativos con el resto, en determinado rubro de infraestructura. Un análisis de suficiencia de infraestructura como el que aquí se presenta puede ser de utilidad para la toma de decisiones sobre la mejor asignación de los recursos de que dispone el país a favor de avanzar hacia un desarrollo regional y urbano más equilibrado, detonando el potencial productivo de las zonas metropolitanas de México.

Los resultados que se muestran en el cuadro IV.23 son reveladores del tipo de suficiencia en dotación de infraestructura que tiene cada metrópoli, pues en una distribución hipotética, que fuera al menos como el aporte poblacional, los valores serían de 1, sin embargo se observa claramente la deficiencia que padecen algunas metrópolis. Especialmente, considerando que en realidad, por la forma en que han sido estimados los valores, se trata de elementos indispensables para la reproducción de la ciudad y su actividad productiva, como: aulas, camas de hospital, calles pavimentadas, energía eléctrica y dotación de combustibles.

**Cuadro IV.23**

**Zonas metropolitanas: Índice dotación de infraestructura, 2008.**

Zona metropolitana	Vial	Eléctr.	Hidrául	Hidroc.	Salud	Educac.	Total
Z.M. Ciudad de México	1.063	0.709	1.029	0.772	1.059	0.943	0.99
Z.M. Guadalajara	1.173	0.893	0.964	0.963	0.930	1.553	1.06
Z.M. Monterrey	1.582	1.651	1.005	1.145	0.792	1.100	1.25
Z.M. Puebla	0.616	1.013	0.922	0.847	0.939	1.288	0.84
Z.M. Toluca	0.396	0.896	0.861	0.804	0.784	0.941	0.67
Z.M. León	0.894	0.823	0.876	0.797	0.855	0.849	0.86
Z.M. Tijuana	0.768	1.223	1.052	0.965	0.664	0.667	0.82
Z.M. Juárez	0.928	1.364	1.025	1.625	0.831	0.622	0.99
Z.M. Torreón	1.165	1.428	1.014	0.961	1.118	1.040	1.15
Z.M. San Luis Potosí	1.162	1.445	1.001	1.302	1.033	1.077	1.15
Z.M. Mérida	1.366	1.166	1.040	1.345	1.210	1.066	1.25
Z.M. Querétaro	0.947	1.491	0.981	1.108	0.825	1.142	1.00
Z.M. Mexicali	1.143	2.222	1.070	1.372	0.973	0.964	1.22
Z.M. Culiacán	0.696	0.835	0.991	1.355	1.034	0.963	0.90
Z.M. Aguascalientes	1.308	0.880	1.002	1.356	1.004	1.088	1.13
Z.M. Acapulco	0.578	1.049	0.873	0.783	1.094	0.842	0.84
Z.M. Chihuahua	1.116	1.389	1.115	1.243	1.005	1.184	1.13
Z.M. Cuernavaca	0.781	0.901	1.039	1.141	0.991	1.127	0.93
Z.M. Tampico	0.805	1.275	1.066	1.378	1.091	1.186	1.03
Z.M. Saltillo	1.434	1.535	1.013	1.346	0.912	0.915	1.22
Z.M. Morelia	1.174	0.680	0.985	1.260	0.888	1.318	1.03
Z.M. Coahuila de Zaragoza	0.506	1.703	0.962	0.836	0.984	0.790	0.87
Z.M. Hermosillo	0.993	0.321	1.055	1.439	1.022	0.957	0.96
Z.M. Veracruz	1.240	1.613	1.115	1.295	1.345	1.055	1.30
Z.M. Reynosa	1.004	1.656	0.962	0.783	0.784	0.646	0.97
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	0.777	0.269	0.987	1.219	1.008	0.981	0.85
Z.M. Villahermosa	0.732	1.149	1.025	1.169	1.449	1.032	1.07
Z.M. Celaya	0.733	1.910	0.940	0.819	0.730	0.823	0.90
Z.M. Durango	0.856	0.711	0.954	0.994	1.150	0.965	0.95
Z.M. Xalapa	0.583	0.542	1.064	0.934	1.099	1.213	0.83
Z.M. Poza Rica	0.435	0.638	0.716	0.683	0.871	0.793	0.65
Z.M. Irapuato	0.714	0.902	0.886	0.664	0.772	0.686	0.76
Z.M. Cancún	1.256	1.583	1.037	0.899	0.802	0.579	1.07
Z.M. Oaxaca	0.711	0.470	0.894	1.300	1.130	1.381	0.91
Z.M. Matamoros	1.022	1.579	0.992	1.761	0.941	0.671	1.10
Z.M. Mazatlán	0.880	0.835	1.089	1.092	0.990	0.858	0.94
Z.M. Ensenada	0.605	0.948	0.959	1.202	1.158	0.845	0.90
Z.M. Los Mochis	0.831	0.835	1.003	1.360	1.015	0.870	0.94
Z.M. Ciudad Obregón	1.090	1.343	1.078	1.408	1.301	0.994	1.20
Z.M. Tepic	1.228	0.571	1.066	1.033	1.186	1.122	1.10
Z.M. Orizaba	0.759	1.001	0.995	0.838	1.032	0.899	0.90
Z.M. Cuautla	0.475	0.886	0.978	0.546	0.842	0.696	0.69
Z.M. Nuevo Laredo	1.465	1.323	0.965	1.119	0.889	0.631	1.16
Z.M. Monclova	1.015	1.535	1.047	1.563	0.980	0.667	1.09
Z.M. Pachuca	0.910	0.529	1.072	1.203	1.183	1.349	1.01
Z.M. Uruapán	0.750	0.589	0.913	1.062	0.747	0.709	0.76
Z.M. Ciudad Victoria	0.803	1.026	1.011	1.368	1.653	1.112	1.16
Z.M. Puerto Vallarta	0.627	1.281	1.038	1.365	0.965	0.716	0.90
Z.M. Zacatecas	1.127	0.637	1.019	1.504	1.657	1.468	1.27
Z.M. Tehuacán	0.490	0.515	0.918	0.701	0.826	0.768	0.66
Z.M. Tlaxcala	0.327	0.598	0.958	0.768	1.751	1.064	0.91
Z.M. Córdoba	0.806	0.760	1.009	1.138	0.838	0.729	0.85
Z.M. Zamora	0.713	0.535	0.950	0.655	0.741	0.672	0.71
Z.M. Colima	1.801	0.735	1.136	1.186	1.284	0.991	1.37
Z.M. Guaymas	0.389	1.291	0.986	1.234	1.074	0.637	0.83
Z.M. Delicias	1.003	0.993	1.138	1.717	1.211	0.647	1.11
Z.M. La Paz	0.660	1.417	1.077	1.735	1.592	0.965	1.16
Z.M. Chetumal	1.143	0.702	1.031	1.444	1.233	0.813	1.11
Z.M. Guanajuato	0.434	0.811	0.842	0.544	0.958	1.124	0.72
Z.M. Chilpancingo	0.525	0.486	0.808	0.834	1.375	0.933	0.84
Z.M. Campeche	1.234	0.830	1.074	1.078	1.731	0.900	1.29

Fuente: Elaboración propia, metodología y fuentes de cada rubro referidos en el texto.

La Ciudad de México, en el total se encuentra prácticamente en un nivel de dotación de infraestructura similar a su aporte poblacional, por lo cual el índice de suficiencia es 0.99, sin embargo sólo en infraestructura en salud y vial es donde destaca. Por su parte Guadalajara tiene en la infraestructura educativa una dotación que supera en un 50% a su aporte poblacional.

En el grupo de las 12 metrópolis millonarias, destacan Monterrey y Mérida como casos especiales por su alta dotación de infraestructura cuya participación rebasa en 25% a su aporte poblacional. Dentro de ese grupo, Toluca, Puebla y Tijuana son las más rezagadas, por insuficiencia en infraestructura.

### *Coefficiente capital en infraestructura-producto*

Comparado con el producto interno bruto generado por las 61 zonas metropolitanas en 2008, el valor del acervo de infraestructura de los 6 rubros considerados es el 80%. Sin embargo, este coeficiente no es homogéneo para todas las metrópolis, pues mientras que en las 12 millonarias es de 75%, en las intermedias es de 81% y en el grupo de las zonas metropolitanas de menor tamaño alcanza supera ya en promedio el valor el PIB que generan esas urbes en un 3 por ciento. Es necesario destacar que existen importantes excepciones al interior de cada grupo, que pueden revisarse en el cuadro IV. 24. Asumiendo que el acervo de infraestructura es un factor de producción es posible interpretar el cociente del capital en infraestructura-producto como una primer relación de intensidad productiva, destacando por el momento que en promedio las ciudades que generan una mayor producción requieren de un menor acervo de capital infraestructura por cada peso de valor agregado. Para ejemplificar mejor la conclusión anterior, se propone observar el caso de Monterrey, que como se señaló es una metrópoli con una alta dotación de infraestructura no sólo en términos absolutos, sino también en valores per cápita, pero comparado con el enorme producto interno bruto que genera la urbe, su dotación de infraestructura ya no representa más que otras ciudades e incluso está por debajo. Esta relación ya es un indicador del alto impacto productivo que tiene el acervo de infraestructura, que se analizará con detalle en el capítulo siguiente.

#### Cuadro IV.24

### Zonas metropolitanas: coeficiente infraestructura-producto, 2008.

#### Porcentaje del valor de la infraestructura en relación al PIB metropolitano

Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor
Z.M. Cd. de México	71.6	Z.M. Morelia	105.55	Z.M. Orizaba	96.40
Z.M. Guadalajara	91.1	Z.M. Coahuila de Zaragoza	44.15	Z.M. Cuautla	121.51
Z.M. Monterrey	67.6	Z.M. Hermosillo	53.12	Z.M. Nvo. Laredo	111.39
Z.M. Puebla	83.7	Z.M. Veracruz	89.26	Z.M. Monclova	74.78
Z.M. Toluca	53.8	Z.M. Reynosa	75.86	Z.M. Pachuca	97.16
Z.M. León	101.6	Z.M. Tuxtla Gutz.	96.34	Z.M. Uruapán	115.15
Z.M. Tijuana	82.7	Z.M. Villahermosa	67.24	Z.M. Cd. Victoria	105.45
Z.M. Juárez	94.8	Z.M. Celaya	83.36	Z.M. Pto. Vallarta	92.25
Z.M. Torreón	91.8	Z.M. Durango	116.45	Z.M. Zacatecas	147.77
Z.M. S. Luis Potosí	87.6	Z.M. Xalapa	86.11	Z.M. Tehuacán	90.99
Z.M. Mérida	101.3	Z.M. Poza Rica	118.62	Z.M. Tlaxcala	131.43
Z.M. Querétaro	66.6	Z.M. Irapuato	77.46	Z.M. Cordoba	82.19
Z.M. Mexicali	103.0	Z.M. Cancún	99.47	Z.M. Zamora	134.13
Z.M. Culiacán	84.2	Z.M. Oaxaca	109.75	Z.M. Colima	135.11
Z.M. Aguascalientes	96.3	Z.M. Matamoros	119.15	Z.M. Guaymas	82.35
Z.M. Acapulco	108.6	Z.M. Mazatlán	98.99	Z.M. Delicias	101.97
Z.M. Chihuahua	72.2	Z.M. Ensenada	114.96	Z.M. La Paz	96.72
Z.M. Cuernavaca	92.5	Z.M. Los Mochis	78.60	Z.M. Chetumal	111.56
Z.M. Tampico	74.7	Z.M. Cd. Obregón	109.66	Z.M. Guanajuato	45.55
Z.M. Saltillo	80.9	Z.M. Tepic	131.58	Z.M. Chilpancingo	119.88
				Z.M. Campeche	143.80

Fuente: Elaboración propia, metodología y fuentes referidos en el texto del cap. IV

## CONCLUSIONES

Las variaciones entre las metrópolis en el acervo de capital en infraestructura explican, junto con el capital privado y la fuerza de trabajo, las diferencias en la capacidad productiva urbana. En este marco, para un desarrollo territorial equilibrado es indispensable identificar las deficiencias en la dotación de infraestructura física que tienen las ciudades, considerando cada uno de sus diferentes rubros, pues las posibilidades de crecimiento económico y de mejora en las condiciones de vida de la población dependen de subsanar éstas. La infraestructura, como

condición general de la producción, conforma en sus diversos rubros un sistema, la insuficiencia de un tipo va a afectar al conjunto.

Los resultados muestran importantes diferencias en la dotación física de infraestructura entre las zonas metropolitanas de México, las cuales ha sido posible comparar al convertir en acervos monetarios de capital. Aún con las limitaciones de la presente investigación, por la escasez de fuentes de información desagregada territorialmente, se pueden encontrar hallazgos muy relevantes en cuando a la identificación de carencias, en algunos casos muy acentuadas, que tienen las metrópolis mexicanas en los diferentes rubros de infraestructura.

Con la estimación que se ha realizado del valor del acervo de infraestructura para cada una de las 61 zonas metropolitanas ahora es posible cuantificar el efecto, en términos de elasticidades, de los cambios en la generación de riqueza que se explican por una modificación en la dotación de infraestructura entre las metrópolis mexicanas, para lo cual es posible utilizar la herramienta analítica de la función de producción, lo cual será abordado en el siguiente capítulo.

El estudio realizado, aún con todo el esfuerzo que ha significado la acumulación de decenas de indicadores por zona metropolitana, está lejos de ser una cuantificación completa de la infraestructura urbana, es apenas un acercamiento que proporciona indicios que se asumen como válidos, por el rigor con el que se ha manejado la información. Es posible asumir el supuesto de que otros rubros de infraestructura no contabilizados están representados por los que se miden aquí, considerando la alta correlación existente entre los tipos de infraestructura, sin embargo es necesario reconocer que seguramente se está dejando fuera también algunas importantes diferencias. Se deja anotado la necesidad de identificar y de cuantificar el valor de la infraestructura en comunicaciones que tienen las zonas metropolitanas: aeropuertos, puertos y ferrocarriles, pero especialmente la conectividad por carreteras y autopistas, por donde se moviliza la mayor parte de las mercancías y de las personas<sup>95</sup>.

---

<sup>95</sup> Un acercamiento al tema de las diferencias en infraestructura carretera entre las zonas metropolitanas de México lo ofrecen Chias, Reséndiz y García (2010).



## V. DOTACIÓN DE FACTORES PRODUCTIVOS Y DESIGUALDAD ECONÓMICA METROPOLITANA

---

### INTRODUCCIÓN

La capacidad de generación de riqueza en las ciudades está determinada por la dotación de factores productivos que cada una disponga en su territorio<sup>96</sup>. Como se discutió en el capítulo primero, el acervo de capital social en infraestructura conceptualizado como condiciones generales de la producción, es un factor de producción decisivo para las economías urbanas, pues es la base material que le otorga a las ciudades su calidad de fuerzas productivas, al trasladar valor a las actividades económicas localizadas en ellas e incrementar su rentabilidad. En este sentido, se ha propuesto la incorporación del acervo de infraestructura como un factor de producción, cuyo efecto económico total puede ser medido y comparado con el resto de los factores utilizando una función de producción urbana (Garza, 2008:91-123 y 2013:64-67).

El objetivo del presente capítulo es comprobar empíricamente uno de los conceptos primordiales del enfoque teórico de ciudad como fuerza productiva que es la preponderancia de las condiciones generales de la producción como determinantes de la capacidad productiva de las ciudades. Por esa razón, se busca responder a las preguntas: ¿en qué medida las diferencias en la dotación de cada factor de producción explica las desigualdades económicas de las zonas metropolitanas de México?; ¿cuál es la relevancia económica del acervo de capital en infraestructura para la generación de producción en las zonas metropolitanas de México? y ¿en qué medida la desigual distribución del acervo de infraestructura entre las metrópolis mexicanas explica sus diferencias en productividad laboral?

---

<sup>96</sup> Dados los objetivos de la presente investigación, se utiliza una simplificación de los determinantes de la capacidad productiva de las ciudades enfocado en los factores productivos de fuerza de trabajo, capital privado y acervo de infraestructura, pero adicionalmente se podrían considerar otros factores que sobrepasan el interés de la investigación, como son: la ubicación geográfica, el medio ambiente natural, la calidad de la administración pública y la red de contactos que en conjunto tenga cada ciudad con el exterior, entre otros.

La incorporación del acervo de infraestructura como un factor de producción adicional, ha formado parte de importantes estudios empíricos realizados desde el enfoque teórico de la economía neoclásica, los cuales abarcan tanto el ámbito espacial nacional, como regionales y urbanos (Aschauer 1989, Munell, 1990; Garcia-Milà y McGuire, 1992; Garcia-Milà, McGuire y Porter, 1996; Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006; Lobo y Rastini, 1999). Es interés de la presente investigación realizar una evaluación del impacto económico del acervo de infraestructura para las zonas metropolitanas de México, en concordancia con el instrumental analítico de la función de producción, en su forma y metodología de estimación mayormente utilizada por los estudios referidos, de tal forma los resultados obtenidos puedan ser comparados en términos numéricos<sup>97</sup>.

Con el propósito de conjuntar los elementos que permitan una mejor interpretación de los resultados del estudio empírico que se presenta, se incluye en este capítulo una breve discusión sobre los supuestos y las limitaciones del enfoque analítico de función de producción. Adicionalmente, se evalúa el nivel de concentración espacial de los factores productivos metropolitanos y la relación estadística que cada uno tiene con el tamaño de población, con el PIB y con la productividad laboral. El objetivo es analizar primero cada una de las variables que integran la función de producción urbana y, posteriormente, considerar el conjunto, buscando construir una interpretación de los resultados numéricos desde el enfoque teórico de la economía política urbana, que concibe a la ciudad como una verdadera fuerza productiva.

#### CONCENTRACIÓN METROPOLITANA DEL ACERVO DE CAPITAL PRIVADO Y EL COEFICIENTE CAPITAL-PRODUCTO

En el capítulo primero se argumentó que las ciudades, como fuerzas productivas, disminuyen la necesidad de utilizar capital privado para las empresas localizadas en ellas en relación con el resto del territorio, pues una fracción del acervo de capital constante total que es necesario para llevar a cabo el proceso productivo es sustituido por la infraestructura que se acumula en las

---

<sup>97</sup> Más adelante se detalla las limitantes y ventajas de la forma mayormente utilizada en los estudios referidos de función de producción, agregando el acervo de infraestructura como un factor productivo adicional en una formulación tipo Cobb-Douglas.

urbes y que conforma las condiciones generales de la producción. En el presente apartado se analizará la distribución entre las zonas metropolitanas de México del acervo de capital privado, así como su relación con el total de producción que cada una genera. Se espera comprobar que en promedio las zonas metropolitanas requieren una menor cantidad de capital privado para generar cada peso de valor agregado, en comparación con el resto del país, dada la alta concentración del acervo de infraestructura que fue analizada en el capítulo cuarto<sup>98</sup>.

Los resultados encontrados para las zonas metropolitanas de México son congruentes con el enfoque teórico de ciudad como fuerza productiva por al menos tres elementos: primero, se comprueba la alta concentración del capital privado en las metrópolis; segundo, la existencia de un menor requerimiento de capital privado para producir cada peso de producción, lo cual es aún más acentuado al considerar a las 12 principales metrópolis que son millonarias en población y, tercero, se valida que existe una mayor proporción entre el capital social y el capital privado para las metrópolis que tienen más capacidad productiva. En adelante se presenta el detalle de los datos obtenidos.

Para la estimación del acervo de capital privado que corresponde a las zonas metropolitanas de México, se utilizó la información que ofrecen los Censos Económicos del *valor del capital fijo*, cuyos montos fueron ajustados a valores compatibles con el Sistema de Cuentas Nacionales y a precios constantes de 2008, a fin de hacerlos comparables con los datos estimados del PIB por ZM, que fueron analizados en los capítulos previos de la presente investigación<sup>99</sup>.

En la distribución espacial del acervo de capital privado en México, entre las zonas metropolitanas se sigue un orden jerárquico y una concentración muy similar a la que tiene el PIB, sin embargo, las diferencias entre ambas distribuciones son muy relevantes, pues son las que explican el impacto diferenciado entre las metrópolis que tiene cada peso de capital en su producción total. En conjunto las 61 zonas metropolitanas suman el 74.6% del total nacional del acervo de capital privado y las 12 principales acumulan el 43%. Al igual que con el PIB, la

---

<sup>98</sup> Lo anterior, es posible de medir con un *coeficiente capital-producto*, que relaciona el acervo de capital privado que se requiere para generar un peso del PIB de cada zona metropolitana (Garza, 2015).

<sup>99</sup> En el anexo metodológico se detalla el procedimiento de ajuste a Cuentas Nacionales, basado en el método propuesto por Garza (2008), en su apéndice metodológico 2. En el anexo estadístico se presenta el cuadro AE-5 con la información del Acervo de Capital Fijo por ZM con los valores obtenidos de los Censos Económicos 2009, sin realizar el ajuste. De igual forma que en la estimación del PIB metropolitano, no se considera el subsector de extracción de petróleo y gas.

Ciudad de México es preponderante (con un 17.6% del total nacional) y Monterrey aún con menos población rebasa a Guadalajara en acervo de capital (ver cuadro V.1).

### Cuadro V.1

#### Zonas metropolitanas: acervo de capital privado, 2008

(valores en millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Valor	%	Zona metropolitana	Valor	%
Nacional	14,622,123	100.00	Z.M. Xalapa	70,367	0.48
61 ZM	10,902,423	74.56	Z.M. Poza Rica	6,202	0.04
12 ZM	6,311,716	43.17	Z.M. Irapuato	39,861	0.27
Z.M. Ciudad de México	2,580,019	17.64	Z.M. Cancún	149,657	1.02
Z.M. Guadalajara	774,019	5.29	Z.M. Oaxaca	108,205	0.74
Z.M. Monterrey	993,505	6.79	Z.M. Matamoros	39,208	0.27
Z.M. Puebla	404,525	2.77	Z.M. Mazatlán	54,715	0.37
Z.M. Toluca	266,181	1.82	Z.M. Ensenada	44,641	0.31
Z.M. León	148,082	1.01	Z.M. Los Mochis	67,761	0.46
Z.M. Tijuana	135,798	0.93	Z.M. Ciudad Obregón	58,933	0.40
Z.M. Juárez	109,760	0.75	Z.M. Tepic	57,607	0.39
Z.M. Torreón	235,899	1.61	Z.M. Orizaba	35,784	0.24
Z.M. San Luis Potosí	260,797	1.78	Z.M. Cautla	30,574	0.21
Z.M. Mérida	226,343	1.55	Z.M. Nuevo Laredo	35,689	0.24
Z.M. Querétaro	176,788	1.21	Z.M. Monclova	71,983	0.49
Z.M. Mexicali	269,038	1.84	Z.M. Pachuca	73,955	0.51
Z.M. Culiacán	229,781	1.57	Z.M. Uruapan	26,636	0.18
Z.M. Aguascalientes	191,411	1.31	Z.M. Ciudad Victoria	48,472	0.33
Z.M. Acapulco	90,330	0.62	Z.M. Puerto Vallarta	66,935	0.46
Z.M. Chihuahua	295,567	2.02	Z.M. Zacatecas	41,275	0.28
Z.M. Cuernavaca	116,016	0.79	Z.M. Tehuacán	17,657	0.12
Z.M. Tampico	268,539	1.84	Z.M. Tlaxcala	48,325	0.33
Z.M. Saltillo	241,075	1.65	Z.M. Córdoba	22,002	0.15
Z.M. Morelia	211,641	1.45	Z.M. Zamora	23,951	0.16
Z.M. Coahuila	67,221	0.46	Z.M. Colima	50,414	0.34
Z.M. Hermosillo	313,720	2.15	Z.M. Guaymas	13,314	0.09
Z.M. Veracruz	141,271	0.97	Z.M. Delicias	18,204	0.12
Z.M. Reynosa	25,498	0.17	Z.M. La Paz	62,991	0.43
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	62,575	0.43	Z.M. Chetumal	114,215	0.78
Z.M. Villahermosa	121,750	0.83	Z.M. Guanajuato	201,113	1.38
Z.M. Celaya	89,320	0.61	Z.M. Chilpancingo	18,119	0.12
Z.M. Durango	68,134	0.47	Z.M. Campeche	69,053	0.47

Fuente: Elaboración propia con información del cuadro AE-5, ajustados según anexo metodológico.

La información base corresponde al Acervo de Capital Fijo de los Censos Económicos de INEGI, 2009.

El ejercicio de análisis es más revelador al comparar el acervo de capital privado de las zonas metropolitanas en relación al PIB que cada una genera, lo que puede llamarse el *coeficiente capital-producto*, que nos indica la cantidad de acervo de capital privado, en términos

monetarios, que se requiere para generar cada peso del PIB. Garza utiliza éste indicador, conjuntamente con el valor estimado del acervo de capital en infraestructura de la Ciudad de México, para sustentar empíricamente parte de su planteamiento teórico integral del desarrollo económico y espacial, a partir del concepto de condiciones generales de la producción (capítulo de conclusiones de Garza, 2015). Con información para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y haciendo el comparativo entre 1980 y 2010, Garza comprueba que la Ciudad de México requiere menos acervo de capital privado por cada peso de PIB que genera en comparación con el resto del país, lo cual explica por la alta concentración de capital en infraestructura que tiene la Ciudad de México.

En adelante, con la información para las 61 Zonas Metropolitanas, se comprueba también la existencia de un menor *coeficiente capital-producto* para las metrópolis que para la economía nacional, pues es de 1.29 pesos de acervo de capital privado por cada peso de PIB que generan, mientras que considerando el total del país, el coeficiente es de 1.32 pesos. Es sumamente relevante que el *coeficiente capital-producto* es mucho menor al considerar solamente a las 12 principales metrópolis del país por su población, pues baja a 1.12 pesos. Destacando la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con 91 centavos de capital privado por cada peso de PIB generado en la principal metrópoli del país<sup>100</sup>.

Como puede observarse en el *cuadro V.2*, los valores del *coeficiente capital-producto* entre las zonas metropolitanas tienen una variación importante con un rango que va desde 0.22 de Poza Rica hasta 7.1 pesos de Guanajuato. De las 12 principales metrópolis, en 7 el coeficiente es menor que el nacional. Cada caso se puede explicar por los requerimientos específicos de capital de las actividades económicas localizadas en las metrópolis, aún con ello, es posible afirmar que para el conjunto las zonas metropolitanas de México se comprueba una sustitución de capital privado por capital socializado que está acumulado en los diversos tipos de infraestructura que conforman las ciudades.

---

<sup>100</sup> Los *coeficientes capital-producto* que se presentan fueron calculado sobre valores de los Censos Económicos que fueron ajustados a Cuentas Nacionales, pero aún sin el ajuste (considerando las variables de valor de los activos fijos y valor agregado censal bruto) los resultados son similares y en definitiva se mantiene una relación menor para las principales zonas metropolitanas que nacional.

**Cuadro V.2**

**Zonas metropolitanas: Coeficiente capital-producto, 2008.**

Acervo de capital fijo privado entre valor del PIB

Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor
Nacional	1.32	Z.M. Xalapa	1.22
61 ZM	1.29	Z.M. Poza Rica	0.22
12 ZM	1.12	Z.M. Irapuato	0.73
Z.M. Ciudad de México	0.91	Z.M. Cancún	2.00
Z.M. Guadalajara	1.45	Z.M. Oaxaca	2.58
Z.M. Monterrey	1.31	Z.M. Matamoros	0.83
Z.M. Puebla	1.68	Z.M. Mazatlán	1.26
Z.M. Toluca	1.16	Z.M. Ensenada	1.17
Z.M. León	1.03	Z.M. Los Mochis	1.30
Z.M. Tijuana	0.79	Z.M. Ciudad Obregón	1.26
Z.M. Juárez	0.75	Z.M. Tepic	1.53
Z.M. Torreón	1.48	Z.M. Orizaba	1.04
Z.M. San Luis Potosí	1.82	Z.M. Cuautla	1.38
Z.M. Mérida	1.73	Z.M. Nuevo Laredo	0.85
Z.M. Querétaro	1.06	Z.M. Monclova	1.39
Z.M. Mexicali	2.31	Z.M. Pachuca	1.72
Z.M. Culiacán	2.39	Z.M. Uruapan	1.22
Z.M. Aguascalientes	1.67	Z.M. Ciudad Victoria	1.31
Z.M. Acapulco	1.41	Z.M. Puerto Vallarta	1.73
Z.M. Chihuahua	2.18	Z.M. Zacatecas	1.54
Z.M. Cuernavaca	1.47	Z.M. Tehuacán	0.85
Z.M. Tampico	2.43	Z.M. Tlaxcala	2.49
Z.M. Saltillo	1.86	Z.M. Córdoba	0.80
Z.M. Morelia	2.84	Z.M. Zamora	1.72
Z.M. Coatzacoalcos	0.47	Z.M. Colima	1.78
Z.M. Hermosillo	2.12	Z.M. Guaymas	0.62
Z.M. Veracruz	1.34	Z.M. Delicias	0.88
Z.M. Reynosa	0.26	Z.M. La Paz	1.99
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	1.06	Z.M. Chetumal	4.48
Z.M. Villahermosa	1.14	Z.M. Guanajuato	7.10
Z.M. Celaya	1.29	Z.M. Chilpancingo	1.02
Z.M. Durango	1.37	Z.M. Campeche	2.84

Fuente: Elaboración propia con información del cuadro AE-5, ajustados según anexo metodológico.

*Relación entre el acervo de infraestructura y el capital privado de las metrópolis*

Ha sido planteado teóricamente, tanto desde la economía política urbana como en algunos autores de la economía espacial neoclásica, que el acervo de infraestructura acumulado en las

ciudades genera una disminución en la necesidad de capital privado que utilizan las empresas, pues usufructúan en conjunto el capital socializado. Como se discutió en el capítulo primero, éste es uno de los argumentos centrales respecto a que las urbes son generadoras de valor y explica la concentración de las actividades económicas en el territorio, pues las ciudades mejoran la rentabilidad de las empresas que se localizan en ellas al sustituir parte del capital privado que es necesario para el proceso productivo por capital en infraestructura (ver capítulos de conclusiones de Garza, 1985 y Garza, 2015).

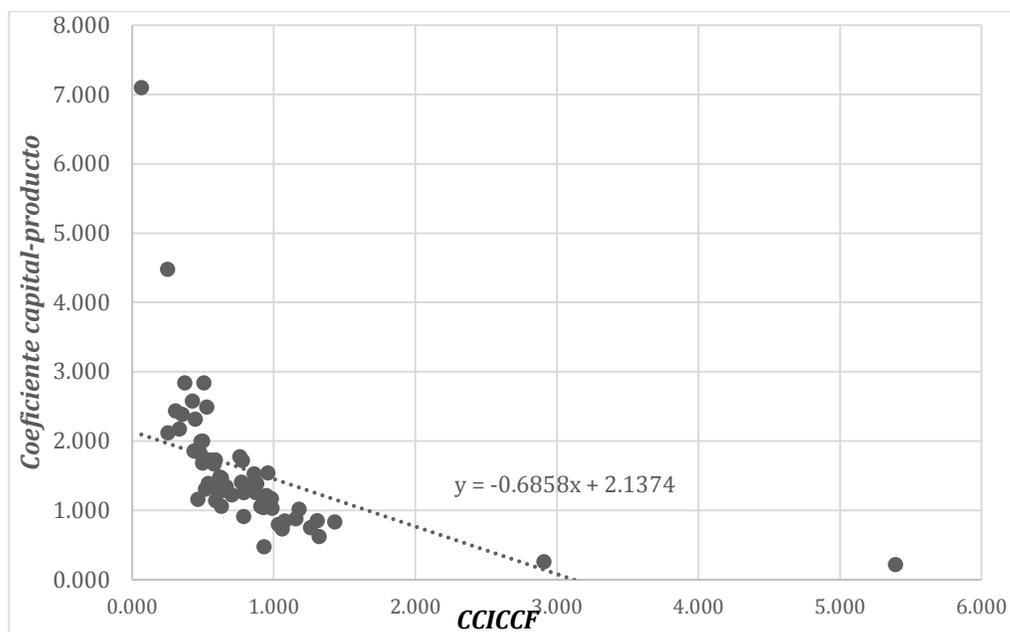
Asumiendo a las metrópolis mexicanas como unidades de observación, se esperaría encontrar una relación donde a mayor disponibilidad (acervo) de capital en infraestructura que tenga cada una de ellas, le corresponda una menor proporción de capital privado para generar una unidad de producción.

La relación entre el capital en infraestructura y el acervo de capital privado, medidos ambos en valores monetarios, ha sido llamado *coeficiente de la composición interna del capital constante fijo* (CCICCF) por Gustavo Garza (2013:67-68). Este autor propone la existencia de una ley tendencial de incremento del CCICCF, es decir que para el funcionamiento del moderno sistema productivo urbano, es necesario cada vez un mayor acervo de capital en infraestructura, conceptualizado como condiciones generales de la producción, en relación con el acervo de capital privado. En un estudio para la Ciudad de México encuentra que efectivamente se ha registrado un aumento considerable del CCICCF entre 1980 y 2010 (Garza, 2015).

La prueba empírica de la sustitución de capital privado por capital en infraestructura, para el conjunto de las 61 zonas metropolitanas en estudio, es posible realizar comprobando la relación entre el *coeficiente capital-producto* y el *CCICCF*. A partir de un sencillo análisis estadístico de correlación es posible afirmar que en conjunto las metrópolis que tienen un mayor acervo de infraestructura en relación al capital privado son aquellas que requieren menos acervo de capital privado para producir una unidad de valor. En la *Gráfica V.1* se observa que la tendencia entre ambas variables es de pendiente negativa, con un coeficiente de correlación (R) de 0.49 y significancia estadística de cero.

### Gráfica V.1

*Zonas metropolitanas: relación entre coeficiente capital-producto y CCICCF, 2008.*



Los resultados encontrados hasta ésta parte, son sumamente relevantes para la presente investigación, dado que son un indicio sólido de la alta relevancia que tiene el acervo de infraestructura para la producción de las ciudades, aún mayor que el acervo de capital privado, lo cual será confirmado con el análisis de la función de producción que se realizará en apartados siguientes. Previamente, se analiza la dotación de la fuerza de trabajo que tienen las metrópolis, como otro factor determinante de la producción metropolitana.

#### FUERZA DE TRABAJO METROPOLITANA

La distribución territorial de la fuerza laboral entre las zonas metropolitanas corresponde fundamentalmente con la distribución de la población total, sin embargo es muy relevante analizar las variaciones, pues esas diferencias se verán reflejadas en los coeficientes de elasticidad que se obtengan en una función de producción.

Considerando como supuesto que la fuerza laboral es un factor único de producción homogéneo de la economía de las zonas metropolitanas, o bien, suponiendo que no existe diferencia en monto y calidad en la dotación del resto de los factores (lo cual es equivalente en un análisis de corte transversal como el que aquí se realiza), una ciudad producirá más que otra del mismo tamaño poblacional si tiene más personas trabajando en relación con su población total, es decir, con una mayor tasa de participación. En éste sentido, ante la pregunta de qué determina que unas zonas metropolitanas tengan una mayor capacidad productiva que otras, es posible contestar que parcialmente y *ceteris paribus* es porque en unas metrópolis existe un mayor porcentaje de la población total que está ocupada.

Con un total nacional de 42.66 millones de personas ocupadas en el 2010, México se sitúa en el décimo lugar mundial por su fuerza laboral<sup>101</sup>. Las 61 zonas metropolitanas en estudio tienen en conjunto una población ocupada de 26.4 millones de personas (en 2010), de las cuales 16.7 millones corresponden a las 12 metrópolis millonarias, que representan juntas el 40% del total nacional.

Los datos de población ocupada obtenidos del Censo General de Población y Vivienda del 2010, indican que las zonas metropolitanas tienen una mayor proporción de población ocupada en relación a su población total (PO/PT). La diferencia es notable: mientras que en el país la población ocupada representa el 37.9% de la población total nacional, en las 61 ZM este porcentaje sube al 41.1 por ciento. Adicionalmente, el nivel de concentración espacial de la población ocupada (PO) es superior que de la población total (PT), pues las 12 principales metrópolis, representaban el 40% de la PO nacional, mientras que en PT es el 36% (*cuadro V.3*).

El alto porcentaje de población ocupada en las grandes urbes es un reflejo de la mayor preponderancia de las relaciones capitalistas de producción en comparación con las localidades más pequeñas y en el medio rural. Especialmente se corresponde con una mayor proporción de mujeres que forman parte de la población ocupada (García, 2009). Entre 2000 y 2010 se registra una tendencia a la alza en el porcentaje de población ocupada de las zonas metropolitanas (PO/PT) que pasó del 37% al 41%, un cambio estructural muy importante en sólo 10 años. Lo cual puede interpretarse como la respuesta que se dio por parte de la población ante la caída de

---

<sup>101</sup> Considerando a la Población Economicamente Activa, según datos del Banco Mundial ([www.databank.bancomundial.org](http://www.databank.bancomundial.org)).

los ingresos laborales, pues más miembros de una familia tuvieron que entrar al mercado laboral o auto emplearse en el sector informal (García, 2009).

### Cuadro V.3

#### Zonas metropolitanas de México: Población Ocupada.

*Proporciones nacionales, 1990, 2000 y 2010.*

Zona Metropolitana	1990	2000	2010	Zona Metropolitana	1990	2000	2010
Total 61 ZM	60.15	62.34	62.05	Z.M. Poza Rica	0.49	0.44	0.44
Z.M. Cd. de México	21.49	20.63	18.98	Z.M. Irapuato	0.44	0.44	0.46
Z.M. Guadalajara	4.08	4.37	4.38	Z.M. Cancún	0.29	0.54	0.70
Z.M. Monterrey	3.65	3.79	3.77	Z.M. Oaxaca	0.40	0.49	0.49
Z.M. Puebla	1.84	2.04	2.11	Z.M. Matamoros	0.45	0.48	0.44
Z.M. Toluca	1.24	1.40	1.57	Z.M. Mazatlán	0.44	0.43	0.43
Z.M. León	1.31	1.43	1.56	Z.M. Ensenada	0.37	0.38	0.47
Z.M. Tijuana	1.12	1.38	1.63	Z.M. Los Mochis	0.39	0.37	0.37
Z.M. Juárez	1.21	1.42	1.16	Z.M. Cd. Obregón	0.41	0.39	0.38
Z.M. Torreón	1.13	1.10	1.03	Z.M. Tepic	0.35	0.39	0.42
Z.M. San Luis Potosí	0.87	0.93	0.97	Z.M. Orizaba	0.34	0.34	0.31
Z.M. Mérida	0.92	1.00	1.01	Z.M. Cuautla	0.30	0.33	0.34
Z.M. Querétaro	0.71	0.88	1.05	Z.M. Nuevo Laredo	0.30	0.34	0.32
Z.M. Mexicali	0.86	0.84	0.91	Z.M. Monclova	0.33	0.30	0.29
Z.M. Culiacán	0.80	0.81	0.83	Z.M. Pachuca	0.28	0.34	0.40
Z.M. Aguascalientes	0.72	0.80	0.86	Z.M. Uruapan	0.27	0.27	0.30
Z.M. Acapulco	0.78	0.75	0.76	Z.M. Cd. Victoria	0.28	0.30	0.31
Z.M. Chihuahua	0.78	0.81	0.80	Z.M. Puerto Vallarta	0.22	0.29	0.39
Z.M. Cuernavaca	0.66	0.75	0.74	Z.M. Zacatecas	0.24	0.25	0.28
Z.M. Tampico	0.73	0.73	0.70	Z.M. Tehuacán	0.20	0.26	0.27
Z.M. Saltillo	0.65	0.70	0.73	Z.M. Tlaxcala	0.21	0.25	0.25
Z.M. Morelia	0.61	0.68	0.69	Z.M. Córdoba	0.25	0.26	0.25
Z.M. Coahuila de Zaragoza	0.69	0.63	0.64	Z.M. Zamora	0.18	0.17	0.18
Z.M. Hermosillo	0.63	0.70	0.77	Z.M. Colima	0.22	0.25	0.28
Z.M. Veracruz	0.66	0.69	0.67	Z.M. Guaymas	0.22	0.19	0.18
Z.M. Reynosa	0.50	0.60	0.66	Z.M. Delicias	0.19	0.17	0.17
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	0.45	0.55	0.63	Z.M. La Paz	0.23	0.23	0.26
Z.M. Villahermosa	0.52	0.57	0.61	Z.M. Chetumal	0.22	0.22	0.23
Z.M. Celaya	0.50	0.52	0.55	Z.M. Guanajuato	0.14	0.14	0.15
Z.M. Durango	0.51	0.50	0.50	Z.M. Chilpancingo	0.16	0.20	0.22
Z.M. Xalapa	0.53	0.58	0.56	Z.M. Campeche	0.23	0.26	0.26

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, XI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda.

Cabe señalar que en éste análisis se está considerando que la población ocupada de las zonas metropolitanas tienen características homogéneas, cuando en realidad se puede esperar la existencia de diferencias en niveles de capacitación e incluso en el tiempo promedio de duración de las jornadas laborales. Para estudios futuros sobre los factores determinantes de la capacidad

productiva metropolitana en México sería de utilidad avanzar en incluir algunas de las más importantes características laborales.

El dato comprobado hasta ahora es que las metrópolis difieren entre sí en la proporción que tiene su población ocupada en la población total: Colima, Puerto Vallarta, Cancún y La Paz, tienen las mayores proporciones, con un 43%, destacando que son ciudades con alta especialización en servicios turísticos y de gobierno. En el otro extremo, Zamora que tiene sólo 29% y se encuentran también ciudades especializadas en la industria manufacturera como: Monclova, Nuevo Laredo y Torreón con un 36 por ciento. Este rango de variación justifica la utilización del cociente del PIB entre la población ocupada para el análisis de la productividad, en lugar del indicador de PIB per cápita, pues como se observa son proporciones que tienen características diferentes entre las metrópolis de México.

Siguiendo el análisis de las diferencias en la participación de la fuerza laboral, a las 61 ZM se les clasificó según el Índice Relativo de Ocupación (*IRO*) que indica la relación entre el porcentaje nacional que representa cada zona metropolitana en la población ocupada entre el porcentaje que pesa en la población total nacional. Así por ejemplo: la ZM de la Ciudad de México en el 2008 pesa 17.7% en la población total nacional y 19.3% en población ocupada, por lo cual tiene un *IRO* de 1.088, lo que significa que tiene un 8.8% más porcentaje de población ocupada que de población total. Todas las metrópolis, salvo 11, tienen un aporte superior en la población ocupada nacional que en la población total del país, lo cual demuestra una utilización más intensiva del factor fuerza de trabajo que en el resto del país y que explica parcialmente, como se ha señalado anteriormente, la mayor productividad metropolitana (ver *cuadro V.4*)<sup>102</sup>.

Con la finalidad de avanzar en la identificación de las relaciones de determinación de la capacidad productiva de las metrópolis de México, resulta de interés medir la relación estadística entre la fuerza laboral y la producción total que es generada en cada zona metropolitana (PIB total), lo cual es equivalente a suponer que la población ocupada es un factor de producción único o que no existen diferencias entre las zonas metropolitanas en la dotación y calidad del resto de los factores. El resultado, ajustando ambas variables a escala de logaritmos, es un coeficiente de correlación de Pearson de 96.3 y un coeficiente de elasticidad de 0.96. Como se

---

<sup>102</sup> Se utilizan datos ajustados a 2008 para equiparar con la información del resto de los factores productivos, especialmente de los Censos Económicos. Los valores para 2008 son estimados a partir de información del Censo de Población y Vivienda 2010, descontando el crecimiento de dos años según la tasa de crecimiento media anual de 2000 a 2010.

esperaba, en ambos casos son muy cercano a la unidad, pues en adición a que la fuerza laboral es un factor de producción es también una variable demográfica que tiene entre sus propios determinantes a la dinámica económica, especialmente por el crecimiento social de la población, es decir, existe una relación de determinación en ambos sentidos.

**Cuadro V.4**

**Zonas metropolitanas, grupos por Índice Relativo de Ocupación (IRO), 2008.**

<i>Alto IRO</i>		<i>Medio IRO</i>		<i>Bajo IRO</i>	
Z.M. Colima	1.158	Z.M. Tijuana	1.083	Z.M. Tampico	1.034
Z.M. Cancún	1.148	Z.M. Acapulco	1.082	Z.M. Guaymas	1.034
Z.M. Puerto Vallarta	1.148	Z.M. León	1.082	Z.M. Aguascalientes	1.030
Z.M. La Paz	1.146	Z.M. Veracruz	1.080	Z.M. Puebla	1.028
Z.M. Oaxaca	1.130	Z.M. Monterrey	1.079	Z.M. Reynosa	1.025
Z.M. Xalapa	1.122	Z.M. Chihuahua	1.079	Z.M. Matamoros	1.022
Z.M. Campeche	1.120	Z.M. Tehuacán	1.077	Z.M. Chilpancingo	1.022
Z.M. Mérida	1.118	Z.M. Culiacán	1.074	Z.M. Saltillo	1.010
Z.M. Guadalajara	1.116	Z.M. Mexicali	1.073	Z.M. Celaya	1.007
Z.M. Pachuca	1.115	Z.M. Villahermosa	1.073	Z.M. Poza Rica	1.001
Z.M. Cuernavaca	1.108	Z.M. Chetumal	1.062	Z.M. Los Mochis	0.996
Z.M. Tepic	1.106	Z.M. Cd. Obregón	1.055	Z.M. Orizaba	0.994
Z.M. Querétaro	1.103	Z.M. Morelia	1.054	Z.M. Juárez	0.993
Z.M. Mazatlán	1.102	Z.M. Delicias	1.053	Z.M. Toluca	0.992
Z.M. Ensenada	1.093	Z.M. Cautla	1.049	Z.M. Irapuato	0.984
Z.M. Hermosillo	1.090	Z.M. Uruapan	1.049	Z.M. Guanajuato	0.983
Z.M. Tuxtla Gtz.	1.088	Z.M. Zacatecas	1.040	Z.M. Durango	0.971
Z.M. Cd. de México	1.088	Z.M. S. Luis Potosí	1.040	Z.M. Torreón	0.970
Z.M. Ciudad Victoria	1.086	Z.M. Tlaxcala	1.038	Z.M. Monclova	0.970
Z.M. Córdoba	1.085	Z.M. Coahuila	1.038	Z.M. Nuevo Laredo	0.952
				Z.M. Zamora	0.795

Fuente: elaboración propia con información de INEGI.  
Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010.

DIFERENCIAS EN EL IMPACTO ECONÓMICO DEL ACERVO DE INFRAESTRUCTURA  
Y DEL CAPITAL PRIVADO

Con el análisis de la información económica de las zonas metropolitanas de México para el 2008 se han encontrado indicios de que existe un mayor impacto económico del acervo de capital en infraestructura que del capital privado. A continuación, en éste apartado, se avanza con un estudio de la relación estadística que tiene el acervo de capital privado por persona ocupada con la productividad laboral de las metrópolis, en comparación con el mismo vínculo pero considerando el acervo de capital en infraestructura. Se trata de un estudio previo a la estimación de los coeficientes de elasticidad en una función de producción, donde se incluyen al conjunto de factores productivos, teniendo la utilidad de observar los efectos por separado y eliminando *el efecto tamaño* o la alta correlación que se genera al considerar dos variables que crecen conforme las ciudades son más grandes.

*Acervo de capital privado y productividad metropolitana*

Como se presentó en el capítulo tercero, de las 61 zonas metropolitanas que se analizan, las 20 con mayor productividad generan un PIB por persona ocupada del doble que las 20 menos productivas, ésta marcada desigualdad se explica parcialmente por la diferencia en el acervo de capital privado que cada ciudad tiene, lo cual se corresponde con el tipo de actividades productivas que se localizan en ellas. En general, las urbes especializadas en actividades que requieren un uso más intensivo de capital tendrán también una mayor productividad laboral, lo cual se puede comprobar de forma inicial mediante una regresión de corte transversal teniendo como variable dependiente el PIB por persona ocupada ( $y_j$ ) y como única variable independiente al acervo de capital privado por persona ocupada ( $k_j$ ).

$$y_j = Ak_j^\alpha \dots\dots\dots (V.1)$$

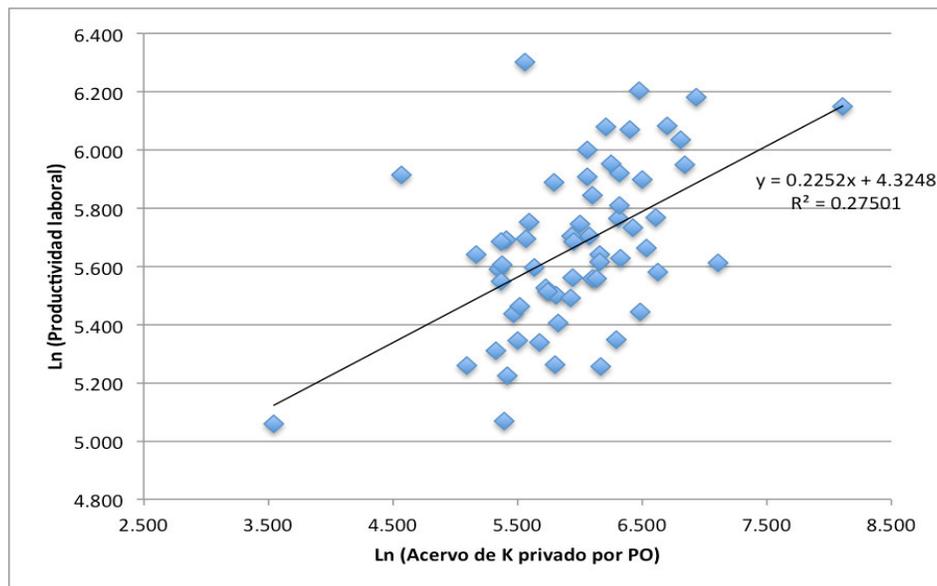
Transformada a logaritmos:

$$\ln y_j = A + \alpha \ln k \dots\dots\dots (V.2)$$

La relación estadística encontrada es congruente con lo esperado teóricamente: las ciudades con mayor capital privado por persona ocupada tienen una mayor productividad. Dado que se utilizó la escala de logaritmos, es posible interpretar estos resultados en términos de cambio porcentual: al duplicar la intensidad del capital privado (acervo de capital fijo entre población ocupada) se incrementa en un 29% la productividad de las zonas metropolitanas de México, en el 2003, y un 22% en el 2008. En la gráfica V.2 se muestra con claridad una relación positiva pero con una considerable dispersión.

### Gráfica V.2

*Zonas metropolitanas: productividad laboral y acervo de capital privado*



Fuente: con información y metodología presentada en anexo estadístico.

Estos resultados, presentan una confianza estadística del 100%, pero aunque tienen un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) aceptable, se puede considerar que es aún bajo, de 0.275 en 2008. Por lo tanto, se concluye que aun siendo relevante el capital privado por persona ocupada, existe la necesidad de incorporar factores adicionales para explicar las diferencias en productividad entre las metrópolis mexicanas, lo cual es acorde con la hipótesis de la presente investigación.

*Acervo de infraestructura y productividad metropolitana*

Se ha argumentado en la presente investigación que el acervo de infraestructura, conceptualizado como las condiciones generales de la producción, es un factor productivo cuya distribución desigual en el territorio explica, primordialmente, las mayores capacidades productivas que tienen algunas ciudades sobre otras, por lo tanto, la comprobación empírica de la relación estadística entre el acervo de capital en infraestructura con la productividad laboral, manteniendo el resto de los factores productivos constantes, es un punto crítico de la presente investigación.

De la revisión teórica que se presenta en el capítulo primero, se deduce que las ciudades con mayor acervo de infraestructura urbana en relación a otras, tienen una mayor productividad tanto del capital privado como del trabajo. Lo cual es posible probar empíricamente estimando los coeficientes de correlación en una ecuación como la siguiente:

$$Y_j = A(I_j)^\lambda \dots\dots\dots (V.3)$$

Transformada a escala de logaritmos, queda:

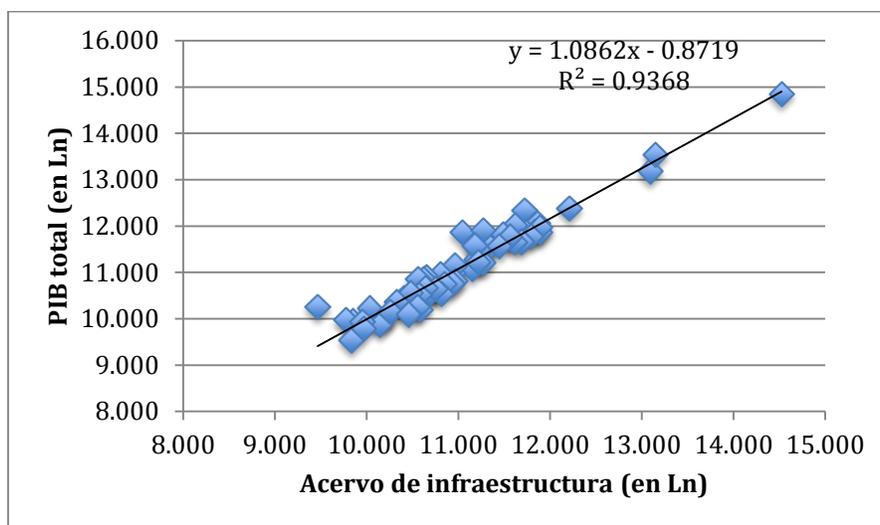
$$\ln Y_i = \ln A + \lambda I_j \dots\dots\dots (V.4)$$

Donde el PIB de cada zona metropolitana ( $Y_j$ ), depende del acervo de capital en infraestructura ( $I_j$ ), mediada por un coeficiente de elasticidad  $\lambda$ . El valor que se estime de  $\lambda$ , por el método de mínimos cuadrados (regresión lineal) es muy relevante para el entendimiento de la relación entre las variables que se relacionan, pues en caso de ser superior a 1 indica que ésta relación es creciente en escala, es decir que en promedio un incremento en el valor  $I_j$  de las metrópolis puede generar un cambio más que proporcional en  $Y_j$ , lo cual puede interpretarse como que el acervo de infraestructura es impulsor del crecimiento de la productividad urbana en México, lo cual es acorde con lo esperado teóricamente, según la revisión presentada en el capítulo primero.

En la *gráfica V.3* se presentan los resultados. El coeficiente  $\lambda$  indica que un cambio en un punto porcentual en el acervo de infraestructura va a generar un cambio en la producción de las zonas metropolitanas de México en 1.08%, manteniendo el resto de las variables constantes. Lo cual tiene un coeficiente  $R^2$  muy alto, del 93.6%, con un 100% de confianza estadística en los resultados.

**Gráfica V.3**

**Zonas metropolitanas: acervo de capital en infraestructura y producción, 2008**



Fuente: con información y metodología presentada en anexo estadístico.

Evidentemente, el acervo de infraestructura y la producción total están altamente correlacionadas: las ciudades de mayor tamaño poblacional, tienen un acervo de infraestructura y una producción mayor. Por eso, la *prueba de fuego* es que se mantenga el vínculo entre las variables que se estudian en términos per cápita, es decir, quitando el *efecto tamaño*. Considerando productividad laboral por zona metropolitana (PIB entre población ocupada) como variable dependiente y acervo de infraestructura por persona ocupada como variable independiente<sup>103</sup>.

En el capítulo cuarto se demostró que entre las zonas metropolitanas de México existe una alta desigualdad en el acervo de infraestructura en términos per cápita, ahora se buscará estimar en qué medida esas diferencias se corresponden con las existentes en la productividad laboral entre las metrópolis. La relación que se prueba en una regresión lineal es:

$$\text{Ln}(Y_j/L_j) = \text{Ln } A + \lambda \text{Ln}(I_j/L_j) \dots\dots\dots (V.5)$$

Los resultados se presentan en la *Tabla V.1* y en la *Gráfica V.4*:

<sup>103</sup> Como variable  $L_j$  se consideró población ocupada por zona metropolitana, sumando en cada caso los valores municipales que corresponden obtenidos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 (INEGI).

**Tabla V.1**

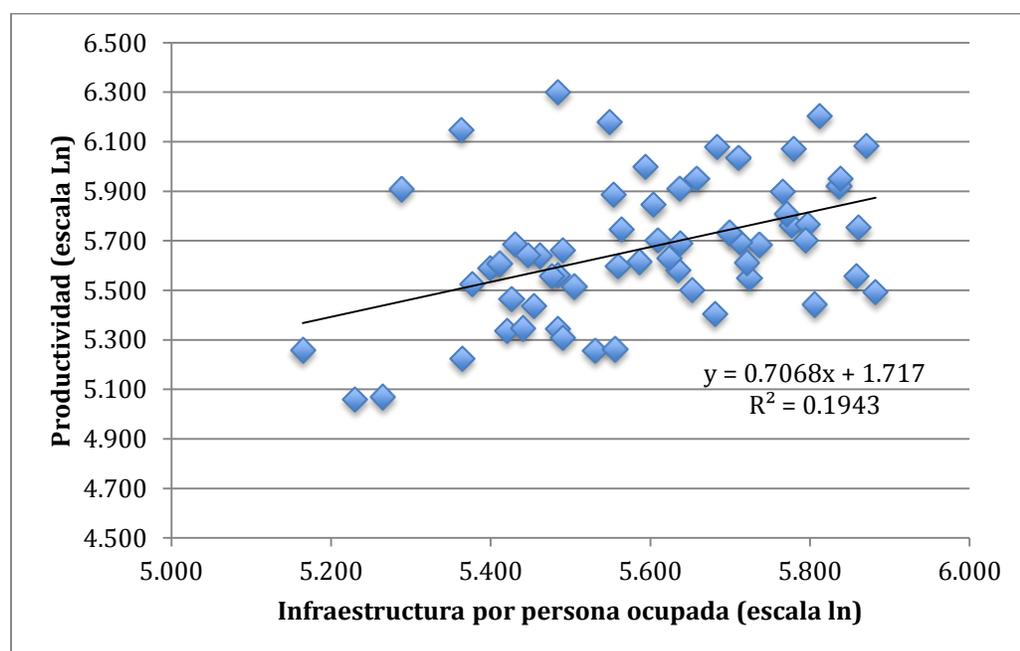
**Zonas metropolitanas de México, 2008.**

**Relación entre acervo de infraestructura per cápita y productividad laboral.**

R <sup>2</sup>	0.195
R	0.441
Confianza estadist. (F)	100%
Variable	I/L
Coefficiente $\lambda$	0.707
Coef. $\lambda$ estandarizados	0.441
Error	0.187
Confianza (pueba t)	100%

**Gráfica V.3**

**Zonas metropolitanas: infraestructura per cápita y productividad**



Las variables en escala de logaritmos permiten interpretar a  $\lambda$  en términos de elasticidad, es decir, el cambio porcentual que se genera en la productividad ante un cambio porcentual en el acervo de infraestructura per cápita. Los resultados comprueban que existe una relación positiva entre el acervo de infraestructura per cápita y la productividad, como ha sido planteado teóricamente. Evidentemente, al quitar el efecto tamaño, el coeficiente  $R^2$  es considerablemente más bajo (0.195) que en la forma completa de función de producción, pero aún así la relación es

estadísticamente significativa dando una confianza del 100% en la prueba F. La elasticidad de producción estimada, indica que un aumento del 10% en el acervo de infraestructura generaría un incremento de 7% en la productividad de las zonas metropolitanas.

Los resultados encontrados representan un hallazgo muy relevante para la presente investigación, pues se comprueba empíricamente que las condiciones generales de la producción, medidas como el acervo de infraestructura, son un determinante aún mayor que el capital privado de las diferencias en la productividad entre las zonas metropolitanas de México.

#### EL ENFOQUE DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LAS ECONOMÍAS URBANAS

La función de producción agregada es una técnica de análisis económico que relaciona la disponibilidad de recursos con la generación de valor en un territorio determinado. Su origen es una igualdad contable de las empresas: la cantidad de producto está determinada por los montos de capital privado y de fuerza de trabajo que se utilizan. Esta idea básica ha sido expandida para el análisis macroeconómico de países, regiones y ciudades. En la función de producción agregada más utilizada se considera que el valor agregado total está determinado por el acervo de capital y la población ocupada, que se combinan según el nivel de tecnología alcanzado por esa sociedad (Blaug, 2001:505; Sobrino, 2003:60).

La principal utilidad de las funciones de producción es estimar el cambio que ocurre en la producción total ante un cambio en cada uno de los factores productivos, lo cual al calcularse en términos de cambio porcentual, es llamado elasticidad de producción.

Una forma alternativa de construcción de las funciones de producción es de corte transversal, donde se considera el producto generado en cada unidad de análisis espacial, como resultado de los factores productivos localizados en cada una de ellas, para un mismo tiempo. El análisis de función de producción de corte transversal, utilizando datos regionales o de ciudades, evita los posibles problemas de estacionariedad que tienen las series de tiempo<sup>104</sup>, por lo que los coeficientes de elasticidad que se estimen mediante un análisis regional tienen una mayor

---

<sup>104</sup> Al utilizar datos del PIB y del resto de los factores para cada año, es posible que los coeficientes de elasticidad se vean sobreestimados por efecto de ciclos o estaciones, por lo que es necesario su corrección, lo que resta confiabilidad al ejercicio estadístico.

confiabilidad, además implica el reconocimiento de que una parte de las inversiones en capital público de infraestructura corresponde a los gobiernos locales y que los servicios públicos sirven a áreas geográficas limitadas (Haughwout, 2002:408). Para la presente investigación, es de la mayor relevancia esta herramienta pues mide y jerarquiza el impacto económico que tienen las diferencias en la dotación de factores productivos entre las zonas metropolitanas de México. Es decir, ésta técnica permite contestar la relevante pregunta de: ¿qué explica las diferencias en la capacidad productiva y en la productividad entre las zonas metropolitanas de México?<sup>105</sup>

Asumiendo los supuestos de rendimientos constantes a escala, perfecta sustitución entre factores productivos y pago de factores igual a su productividad marginal, es posible considerar contablemente que la producción total de un país, región o ciudad es igual a su ingreso disponible que se reparte como remuneración a los factores productivos, según su aporte a la productividad. En términos semejantes fue planteada originalmente la función de producción de Cobb-Douglas<sup>106</sup>. La *productividad total de los factores* corresponde a la constante A de una función de producción de tipo Cobb-Douglas, a la cual se le atribuye que muestra el efecto del *cambio tecnológico*, siendo esta la forma mayormente utilizada de medición de la productividad, la cual incluso ha sido uniformizada en la metodología dada por la OCDE (2001) y medida oficialmente por el INEGI en México. Aunque existe un amplio debate sobre su utilidad, dado que corresponde a un factor residual en la función de producción que puede agrupar cualquier tipo de cambios en variables no consideradas en el modelo econométrico como algunos autores han discutido (Valle, 1991).

---

<sup>105</sup> Un método alternativo al de las funciones de producción para estimar los efectos económicos de la infraestructura en un territorio es el enfoque de función de costos, donde la productividad marginal del acervo de capital en infraestructura se corresponde con la disminución de los costos de producción de mercancías y de servicios originada por el aumento en una unidad monetaria de capital social (Haughwout, 2002:406). Este enfoque tiene la ventaja que analiza el efecto directo en la rentabilidad del capital privado, sin embargo no será abordado en la presente investigación porque se considera necesario enfocarse en medir la elasticidad de cada factor productivo en la capacidad productiva de las ciudades.

<sup>106</sup> La formulación original de la función de producción Cobb-Douglas es:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}$$

Donde L es trabajo, K es el acervo de capital privado y A es un coeficiente que indica la producción que se alcanza independientemente del nivel de factores productivos que se utilicen. Es posible una estimación de los coeficientes de elasticidad de producción  $\alpha$  y  $\beta$  mediante una regresión lineal de mínimos cuadrados ordinarios, transformando previamente todas las variables en escala de logaritmos:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K + e$$

La formulación de Cobb-Douglas se restringe a que la suma de  $\alpha$  y  $\beta$  es igual a 1, por lo cual existen rendimientos constantes a escala, pero si el propósito es medir los coeficientes de elasticidad y no el pago a los factores productivos, entonces es posible flexibilizar ese supuesto. Si la suma de  $\alpha$  más  $\beta$  es superior a 1, se puede considerar la existencia de economías de escala o bien, considerando datos de ciudades, se puede asumir que es un indicador de economías de aglomeración (Sobrino, 2003:61; Zellner; Kmentay Drezez, 1966:785).

Es necesario adelantar que la estimación de los coeficientes de elasticidad de producción de una función de tipo Cobb-Douglas, tiene los siguientes problemas estadísticos: a) simultaneidad, dado que las variables  $K$  y  $L$  son endógenas al proceso productivo; b) multicolinealidad, por la alta asociación existente entre las variaciones de  $K$  y  $L$ , y c) heteroscedasticidad, porque el error  $e$  tiene una varianza que no sigue una distribución normal (Sobrino, 2003:62). Por lo cual, se han propuesto distintas formulaciones adicionales para corregir estos problemas de modelación econométrica, siendo la más común la expresión en forma intensiva que se verá adelante.

Tiene una alta relevancia teórica y empírica analizar las variables de una función de producción en términos relativos a la población ocupada, de forma que se elimina *el efecto tamaño*. Es esa versión, la variable dependiente deja de ser el producto total ( $Y$ ), para ser la productividad del trabajo ( $Y/L$ ). En su *forma intensiva* y a escala de logaritmos, la función Cobb-Douglas queda:

$$\ln Y/L = \ln A + \alpha \ln K/L + e \dots \dots \dots (V.6)$$

Este ajuste es mucho más que una manipulación algebraica pues implica un cambio muy relevante en términos de la capacidad explicativa del modelo en términos estadísticos, pues el coeficiente de correlación  $R^2$  ya no será *inflado* por la alta correlación entre  $K$  y  $L$ , pues se elimina el *efecto tamaño*. Esta función es la "prueba de fuego" para determinar en qué medida un uso intensivo de un factor de producción, en términos de su relación con la población ocupada, realmente explica las variaciones en la productividad<sup>107</sup>.

---

<sup>107</sup> Basado en Solow (1956), el modelo neoclásico de crecimiento más básico, considera que en una economía los cambios en la productividad dependen solamente de los cambios en el capital por persona ocupada. Diversos estudios sobre productividad parten de una función de producción neoclásica de tipo Cobb-Douglas que considera solamente dos factores de producción, el capital privado y el trabajo. Se trata de una relación relevante que puede explicar, solo parcialmente, las diferencias en productividad entre países, regiones o ciudades y que ha sido ampliamente utilizada, pero que le otorga a la constante  $A$  unos atributos cuestionables, pues mientras algunos (como Solow y sus seguidores) la entienden como la "productividad total de los factores", para otros autores lo que indica es el "grado de nuestra ignorancia", es decir, el conjunto de factores que no han sido incorporados al análisis y que explican en cierta proporción las diferencias en la productividad entre economías (Dornbush y Fischer, 1992:835-844). Lo cual es un argumento adicional para incorporar al acervo de infraestructura urbana como un factor de producción adicional, tal y como ha sido discutido en los capítulos previos.

## *Supuestos económicos de la función de producción*

La utilización de la función de producción como herramienta de análisis exige tener presente el conjunto de supuestos y simplificaciones que se realizan, a fin de entender no sólo sus ventajas sino también sus limitaciones y poder realizar una mejor interpretación de los resultados. En primer lugar, se supone la existencia de pleno empleo de los factores productivos disponibles en todas las observaciones espaciales o temporales de análisis, es decir, no existe capacidad ociosa de capital, ni reservas o inventarios de insumos y, el desempleo de la población económicamente activa es inexistente o es igual para todas las unidades de análisis limitado a la tasa de desempleo friccional (Blaug, 2001).

Es necesario suponer también que las unidades monetarias en que se contabiliza el capital reflejan fielmente las diferencias en su capacidad productiva, por ejemplo, una máquina que vale el doble que otra debe producir también el doble de valor agregado. A la vez, aunque es posible ponderar a la población ocupada según sus niveles de capacitación, el supuesto general es que existe un trabajador promedio que es posible agregar sin diferenciación, pues a mayor población ocupada mayor capacidad productiva tendrá el territorio en estudio. Además, se debe asumir la existencia de una misma tecnología para todas las empresas localizadas en el territorio que se analiza y la posibilidad de plena sustitución entre factores, lo cual implica que se producirá la misma cantidad de valor al disminuir unidades de capital y suplirlo por más fuerza de trabajo, lo cual depende de la tecnología que se utilice.

Por lo irreal de los supuestos señalados, diversos autores han presentado críticas al enfoque de la función de producción argumentando que no es más que una estimación de parámetros a partir de igualdades contables<sup>108</sup>, aunque se utiliza profusamente en los trabajos empíricos en todo el mundo desde hace decenas de años.

Para la presente investigación se justifica el uso de la función de producción, en su formulación modificada de tipo Cobb-Douglas que incorpora al acervo de infraestructura como un factor productivo adicional, porque este ha sido el enfoque y las técnicas utilizadas en investigaciones previas, como la de Aschauer (1989), Munell (1990)<sup>109</sup> y Eberts (1990), siendo

---

<sup>108</sup> Para un análisis detallado de las funciones de producción agregadas y sus críticas se recomienda revisar la siguiente bibliografía: Robinson, 1954; Blaug, 2001; Felipe y McCombie, 2005; Felipe y Fisher, 2006; Mora, 2009.

<sup>109</sup> Munnell le da continuidad al trabajo de Aschauer y en 1990 publica un estudio sobre el impacto de la infraestructura en la capacidad productiva, pero a diferencia de Ascheuer utiliza un nivel regional, no nacional. Sus

algunos de los más influyentes trabajos que midieron el impacto económico de la infraestructura en diferentes niveles espaciales de análisis: nacional, regional y metropolitano, respectivamente.

#### FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

En el presente apartado se busca dar respuesta a la pregunta ¿en qué medida las diferencias en la dotación de los factores productivos localizados en cada zona metropolitana, incluyendo el acervo de infraestructura, explican las diferencias en productividad existentes entre ellas? Para ello, se realiza una estimación de función de producción metropolitana<sup>110</sup>.

Como se ha argumentado, el capital social que conforma la infraestructura es un factor de producción no pagado que traslada valor al resto de los factores y mejora con ellos su rentabilidad, pero como se comprobó en el capítulo cuarto, tiene una distribución desigual entre las zonas metropolitanas. Por lo tanto, se espera verificar con los datos macroeconómicos de las metrópolis mexicanas que las diferencias en la dotación de infraestructura son un factor que explica en una alta proporción a las diferencias productivas entre las zonas metropolitanas de México, lo cual se prueba con la confianza estadística de las relaciones de determinación propuestas y comparando los coeficientes de elasticidad productiva de cada uno de los factores incluidos.

Siguiendo la propuesta original de función de producción urbana de Garza (2008, 2011), aquí se presenta una versión similar a la utilizada por Aschauer (1989), Munnell (1990), Eberts (1990), Eberts y McMillen (1999) y Arslanalp, S, et al (2010), entre los más influyentes autores revisados, que incluyen a la infraestructura como factor de producción en diferentes ámbitos espaciales de análisis, lo cual permite la estimación de los coeficientes de producción para el

---

unidades de observación son los estados de Estados Unidos. El método que utiliza es construir una función de producción tipo Cobb-Douglas, modificada al incorporar al acervo de capital público invertido en infraestructura en cada uno de los estados de EU como un factor de producción adicional (el acervo es estimado por Munnell utilizando el método de inventarios perpetuos). Es muy relevante para el presente estudio, que de un 100 por ciento que representa el total de acervo de capital, lo divide en 64% capital privado y correspondió el 36% al capital público. Munnell calcula una tasa que corresponde a la relación del coeficiente de composición orgánica del capital constante fijo que propone Garza (2013): es la tasa del acervo de capital privado sobre el acervo de capital público, para todo EU esta tasa es de 2.3, con diferencias entre regiones que van de entre 1.9 a 2.6, (salvo la región petrolera de Luisiana y Texas donde es de 4).

<sup>110</sup> En la presente investigación, las pruebas estadísticas fueron realizadas utilizando el programa IBM-SPSS V.20.

caso del conjunto de las zonas metropolitanas de México. Como se argumentó en apartados previos se propone una función de corte transversal del tipo:

$$Y_j = f(K_j, L_j, I_j) \dots \dots \dots (V.7)$$

Donde, la capacidad productiva de cada zona metropolitana  $j$  ( $Y_j$ ), se explica por la dotación de los factores productivos que acumula cada urbe, siendo capital privado ( $K_j$ ), trabajo ( $L_j$ ) y el capital social en infraestructura ( $I_j$ ).

La ecuación anterior es un enunciado en notación funcional que presenta relaciones entre variables, pero para realizar una estimación estadística que mida los efectos que tiene el cambio en un factor sobre la producción total es necesario presentar en una formulación matemática. Se propone una función de producción de tipo Cobb-Douglas modificada con la incorporación de un factor adicional:

$$Y = AL^\alpha K^\beta I^\lambda \dots \dots \dots (V.8)$$

Transformada a escala de logaritmos, queda:

$$\ln Y_j = \ln A + \alpha \ln L_j + \beta \ln K_j + \lambda \ln I_j + e \dots \dots \dots (V.9)$$

Adicionalmente, resulta relevante comprobar ésta relación en términos *intensivos*, es decir, que la mayor productividad laboral de las ciudades se explica parcialmente por la mayor dotación de infraestructura en términos de acervo de capital por persona ocupada, tal y como ha sido planteado teóricamente. Siendo posible también expresar ésta relación en la forma intensiva, donde la variable dependiente es la productividad laboral:

$$\ln(Y_j/L_j) = \ln A + \alpha \ln(K_j/L_j) + \lambda \ln(I_j/L_j) + e \dots \dots \dots (V.10)$$

El principal interés de la presente investigación es comprobar que el coeficiente  $\lambda$  es positivo y estadísticamente significativo, es decir, verificar que efectivamente las ciudades que tienen una mayor dotación de acervo de infraestructura tienen también una mayor producción.

Utilizando la ecuación (5.10), también es posible comparar la importancia relativa, en términos de elasticidad de producción, que tiene el acervo de capital privado y el acervo de

capital en infraestructura. Se espera que todos los coeficientes de elasticidad de producción sean positivos y con valores entre 0 y 1.

Adicionalmente, asumiendo el supuesto de que el capital privado y el trabajo reciben pago igual a su productividad marginal ( $\alpha + \beta = 1$ ), lo que se espera es la existencia de rendimientos crecientes a escala, pues se adiciona  $\lambda$  que al asumir valores positivos se supera en conjunto a la unidad (Arslanalp, S, et al, 2010: 5-6; Eberts, 1990:1473). Lo anterior es muy relevante pues asumir la restricción de rendimientos constantes a escala, para el caso de estudio de la economía de las ciudades, es contrario a la teoría y a la evidencia empírica encontrada por diversos autores de la economía espacial en relación a la existencia de una mayor productividad en las ciudades de mayor tamaño.

Es necesario advertir que con la propuesta de función de producción que se presenta se tiene la limitante de que no se permite hacer un análisis por sectores de producción, pues aunque sí se cuenta con información del PIB por gran división para cada una de las 61 zonas metropolitanas no es posible diferenciar el capital social en infraestructura, pues es imposible identificar qué parte de la infraestructura de cada ciudad sirve para cada sector, por lo que se utilizan sólo valores agregados. La implicaciones de ésta decisión, se corresponden con las limitaciones que presenta Sobrino (2008:61), sobre la estimación empírica de una función agregada de tipo Cobb-Douglas para las ciudades: "se refiere a datos agregados para todo el grupo industrial, ciudad, región o país y no a empresas individuales, por lo que es un promedio de todas las empresas y no refleja un tipo de proceso predominante o característico de algún grupo de actividad en lo particular" (Sobrino, 2008:61), lo cual implica que se deberá suponer que en todos los sectores económicos localizados en una ciudad existe la misma productividad promedio.

### *Estimación de los coeficientes de la función de producción metropolitana para México*

Con la expresión (5.9) de función de producción, presentada anteriormente, es posible realizar una estimación de los coeficientes de elasticidad de producción para las zonas metropolitanas de México, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios. La información utilizada corresponde con las variables macroeconómicas analizadas por separado en los capítulos

previos: el PIB total no petrolero de cada zona metropolitana ( $Y_j$ ), el acervo de capital privado ( $K_j$ ) y el acervo de capital en infraestructura ( $I_j$ ), todas las variables del año 2008, expresadas en miles de pesos del mismo año; además de la población ocupada de las 61 zonas metropolitanas que se estudian ( $L_j$ ).

Los resultados obtenidos comprueban la alta relevancia del acervo de capital social para explicar las variaciones en la producción total de las zonas metropolitanas, al grado tal que su coeficiente de elasticidad es incluso superior al del capital privado, los cuales pueden ser comparables al estar ambas variables medidas originalmente en los mismos valores (millones de pesos de 2008), pero que adicionalmente es posible corroborar con los coeficientes estandarizados, como más adelante se presenta.

**Tabla V.2**

**México: función de producción metropolitana, 2008.**

**Variable dependiente: PIB total**

R <sup>2</sup>	0.953		
R	0.976		
Confianza estadist. (F)	100%		
	KP	L	I
	$\alpha$	$\beta$	$\lambda$
Coefficientes elasticidad	0.170	0.510	0.420
Error	0.047	0.167	0.176
Confianza (prueba t)	99.9%	99.7%	98.0%

En la tabla V.2 se muestra que la función de producción estimada tiene en su conjunto una confianza estadística del 100% (prueba F), mientras que todos los coeficientes de elasticidad obtenidos muestran también relaciones con una confianza superior al 98 por ciento. Como es de esperarse en este tipo de formulación de la función de producción, el coeficiente de determinación  $R^2$  es muy alto (0.953), siendo necesario recordar que parcialmente está reflejando la alta correlación existente entre las variables. Por otra parte, dado que la suma de los coeficientes de elasticidad de producción suman más que la unidad (1.1), un aumento simultáneo en los tres factores productivos generarían un incremento más que proporcional en el nivel de producción de las zonas metropolitanas, lo cual es congruente con lo planteado teóricamente.

Para jerarquizar dentro de la función de producción al capital privado y al capital social en su impacto sobre el PIB metropolitano, es necesario utilizar los coeficientes estandarizados de

regresión a fin de evitar la distorsión por las diferentes escalas en que se mide cada variable<sup>111</sup>. El resultado es que aunque disminuye la diferencia entre los coeficientes, la jerarquía se mantiene, siendo de 0.441 para el factor fuerza de trabajo ( $L$ ), de 0.375 para el acervo de capital en infraestructura ( $I$ ) y de 0.193 para el capital privado.

La comprobación de mayor interés para la presente investigación es la función de producción expresada en términos intensivos, es decir, teniendo como variable dependiente la productividad laboral de las zonas metropolitanas de México, que se explica por el acervo de capital privado por persona ocupada y por el acervo de capital en infraestructura por persona ocupada. Al utilizar la forma intensiva de la función de producción se disminuye considerablemente la multicolinealidad del modelo, pues evidentemente el capital y el trabajo están altamente correlacionados. La función corresponde a la expresión (9), que se detalló en el apartado previo.

Los resultados conseguidos en esta prueba empírica contribuyen en gran medida a la comprobación de la hipótesis que guía la presente investigación, pues en primer lugar el modelo muestra relaciones entre variables que son estadísticamente significativas, con una confianza del 100% (prueba F), por lo cual se valida en conjunto la formulación utilizada para explicar las diferencias de las metrópolis en su nivel de productividad. Los coeficientes de elasticidad estimados están indicando que el acervo de capital en infraestructura per cápita no sólo es estadísticamente significativo (confianza de 97.5% según prueba t), sino que tiene incluso un coeficiente mayor que el acervo de capital privado per cápita.

En nivel del coeficiente de determinación  $R^2$  es de 0.366, lo cual es aceptable para éste tipo de ejercicios y podría incrementarse al incluir algunos factores no considerados, como la localización geográfica de las ciudades que corresponde con las condiciones naturales de la producción, pues las ciudades costeras, ciudades capitales, ciudades fronterizas, van a tener una

---

<sup>111</sup> Los coeficientes estandarizados se obtienen a partir de transformar cada variable a una escala que mide la diferencia de cada observación con respecto al valor promedio simple, dividiendo entre la desviación estándar.

$$Y^* = \frac{Y_i - \bar{Y}}{\sigma_Y} \quad X^* = \frac{X_i - \bar{X}_j}{\sigma_{X_j}}$$

La interpretación de los coeficientes estandarizados no es en términos de elasticidad de producción, sino que expresan el cambio en desviaciones estándar que se genera en la variable dependiente al incrementar en una desviación estándar la variable independiente. La ventaja es que se permite jerarquizar entre variables el impacto que tienen en  $Y$  (Gujarati, 2006). Para la presente investigación, el factor de producción cuyo coeficiente estandarizado sea en término absoluto superior a otros, será el que contribuya en mayor medida a explicar el nivel de producción de las zonas metropolitanas.

actividad económica diferenciada que se determina fundamentalmente por cuestiones geográficas y políticas no necesariamente por los acervos de capital considerados.

**Tabla V.3**  
**México: función de producción metropolitana, 2008.**  
**Variable dependiente: PIB por persona ocupada.**

R <sup>2</sup>	0.336	
R	0.579	
Confianza estadist. (F)	100%	
	KP/L	I/L
	$\alpha$	$\lambda$
Coefficientes elasticidad	0.177	0.434
Error	0.050	0.188
Confianza (pueba t)	99.9%	97.5%

A pesar de lo anterior, es necesario señalar que al incrementar a más variables explicativas, el efecto de los cambios de un factor en la productividad va a disminuir, como resultado de un "efecto indirecto", pues muy probablemente éstas tengan cierto grado de correlación entre ellas. La prueba de que la adición de una variable contribuye a mejorar la capacidad explicativa de la función de producción es la mejoría en el coeficiente de correlación. Es éste caso, se destaca que la incorporación de la variable del acervo de infraestructura incrementa considerablemente el coeficiente de determinación.

*Función de producción diferenciando entre acervo de infraestructura social y productiva.*

Con la información disponible se hizo la distinción entre los dos tipos de infraestructura, la social y productiva, a fin de comparar en su impacto productivo en las zonas metropolitanas de México. La *infraestructura social* se corresponde con el concepto de medios de consumo colectivo utilizado por la economía política urbana, pues es un acervo de capital social enfocado a proveer servicios públicos que permiten a los empleadores pagar menores salarios, dado que cubren parte de las necesidades de los trabajadores (Lojkine, 1979:104-115; Garza, 2013, 125-127), se incluyen los rubros de salud y educación. Mientras, que las inversiones en *infraestructura productiva* están más directamente vinculadas al proceso productivo, se incluye la infraestructura

en hidrocarburos, eléctrica, hidráulica y vialidades, cuyo acervo ha sido llamado como medios de producción socializados (Garza, 2013:125-127).

**Tabla V.4**

**México: función de producción metropolitana, 2008.**

**PIB, en función de infraestructura social.**

R <sup>2</sup>	0.949		
R	0.974		
Confianza estadist. (F)	100%		
	KP	L	Isoc
	$\alpha$	$\beta$	$\lambda$
Coefficientes elasticidad	0.231	0.96	-0.132
Error	0.48	0.149	0.166
Confianza (pueba t)	100.0%	100.0%	63.0%

**PIB, en función de infraestructura productiva.**

R <sup>2</sup>	0.956		
R	0.978		
Confianza estadist. (F)	100%		
	KP	PO	Iprod
	$\alpha$	$\beta$	$\lambda$
Coefficientes elasticidad	0.176	0.549	0.358
Error	0.044	0.12	0.475
Confianza (pueba t)	100.0%	100.0%	99.7%

En el caso de la *infraestructura social* (educación y salud) el coeficiente de elasticidad es negativo y se encuentra lejos de un nivel aceptable de confianza estadística (63%) cuando para éste tipo de ejercicio se precisa de un mínimo de 95%. Por el contrario, para el acervo de *infraestructura productiva* (vial, eléctrica, hidráulica y en hidrocarburos) el coeficiente de elasticidad de 0.416 es sólido en términos de confianza estadística y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es aún más alto que considerando a la *infraestructura productiva* total, llegando a 0.406 (ver tabla V.4 y V.5).

Los resultados encontrados presentan dos relaciones claramente diferenciadas. Por una parte, no fue posible establecer una relación causal sólida entre la dotación de *infraestructura social* con la productividad de las zonas metropolitanas de México, mientras que por otro lado,

se registró una relación de determinación, con alta confianza estadística, de la *infraestructura productiva* con la productividad laboral de las metrópolis mexicanas<sup>112</sup>.

**Tabla V.5**  
**México: función de producción metropolitana, 2008.**  
**PIB por persona ocupada, en función de infraestructura productiva.**

R <sup>2</sup>	0.406	
R	0.637	
Confianza estadist. (F)	100%	
	KP/L	Iprod/L
	$\alpha$	$\lambda$
Coefficientes elasticidad	0.175	0.416
Error	0.046	0.116
Confianza (pueba t)	100.0%	100.0%

En el capítulo tercero se presentó la existencia de una relación estadísticamente significativa entre especialización económica y nivel de productividad, en resumen se encontró que en promedio las zonas metropolitanas más productivas se especializan en los sectores de industria pesada, servicios financieros y servicios a la producción, lo cual coincide además con la relación con el tamaño de la economía, pues se encontró coeficientes positivos en la relación entre el índice de especialización económica en las actividades señaladas y el tamaño de la economía. La hipótesis que se planteó es que estas actividades tienen un requerimiento mayor de la infraestructura urbana que sólo está presente en las grandes metrópolis. También se demostró que las economías metropolitanas menos productivas se especializan principalmente en servicios sociales y de gobierno y en las actividades del sector primario, y no muy claramente, pero también en comercio, restaurantes y hoteles.

Se realizó una estimación de función de producción de las zonas metropolitanas de México, diferenciando por sectores económicos (entre sector industrial y de servicios), tanto en el PIB, capital privado y en la población ocupada<sup>113</sup>. Sin embargo, al no contar con la información diferenciada por sector económico del acervo de infraestructura, la estimación de

<sup>112</sup> Considerando la infraestructura total de las 61 zonas metropolitanas de México, según los datos estimados en el capítulo cuarto, el 36% corresponde a la infraestructura educativa y de salud y el 64% a infraestructura productiva, que comprende los rubros de infraestructura vial, hidráulica, eléctrica y en hidrocarburos.

<sup>113</sup> Dado que el censo de población del 2010 no clasifica a la población ocupada según su sector económico de actividad, se tuvo que suponer que existe la misma proporción sectorial que la registrada en el Censo del 2000.

los coeficientes resultaron no ser estadísticamente significativos y los coeficientes  $R^2$  cercanos a cero. Mismo resultado nulo se obtuvo al diferenciar el PIB de las metrópolis por grandes divisiones de actividad.

Como se demostró en las pruebas empíricas previas, un mayor acervo de infraestructura produce una mayor productividad del conjunto de las actividades económicas de las zonas metropolitanas de México, pero hasta el nivel de detalle al que se ha llegado en la presente investigación no es posible afirmar que la mayor infraestructura respalda a algún tipo específico de actividades o que determina la especialización económica de las metrópolis. Es un tema relevante que se deja anotado para futuras investigaciones.

## CONCLUSIONES

El desarrollo económico se genera principalmente con la expansión y el aprovechamiento eficiente de los factores productivos concentrados en las metrópolis. Lo cual depende originalmente del capital social invertido en la infraestructura urbana, que conforma las condiciones generales de la producción, que en conjunto hacen más rentables las inversiones y más productiva a la fuerza laboral, lo que demuestra, en términos empíricos que las ciudades son verdaderas fuerzas productivas generadoras de valor.

Aunque existe un vínculo entre tamaño de ciudad y productividad, éste es insuficiente para explicar las enormes variaciones existentes entre las urbes, lo cual se corrige al utilizar el enfoque de función de producción, que permite identificar el efecto de cada factor<sup>114</sup>. Las pruebas empíricas realizadas validan el concepto de ciudad como fuerza productiva, pues claramente existe una relación de determinación entre el valor de las condiciones generales de la producción, medido como el acervo de infraestructura y la capacidad productiva de las metrópolis mexicanas.

Los resultados del presente capítulo son congruentes con el planteamiento teórico y las conclusiones del estudio empírico realizado por Gustavo Garza para la Ciudad de México (Garza, 2013, 2014 y 2015). Es necesario puntualizar que la metodología seguida en la presente investigación no concuerda con el método histórico estructural, de hecho se considera muy

---

<sup>114</sup> "La vida sería mucho más fácil para los hacedores de políticas si fuera posible generar crecimiento económico promoviendo la aglomeración de gente o de industria" Polèse, 2005:1446.

complejo de aplicar para un análisis empírico de la totalidad de las zonas metropolitanas de México. La principal limitante es la falta de información económica de las metrópolis para un periodo amplio de tiempo. Aun así, la evidencia empírica encontrada, utilizando un instrumental analítico que proviene de la teoría económica neoclásica, comprueba la relevancia del acervo de capital en infraestructura como factor de producción de las ciudades, siendo incluso mayor que el impacto productivo del capital privado.

Si bien las funciones de producción tienen limitantes, que han sido analizadas en el presente capítulo, permiten una interpretación directa de los coeficientes de elasticidad de producción. La valía y, a la vez, la limitante de los resultados obtenidos es que corresponden con las 61 principales metrópolis de México, por lo cual se debe tener presente que las conclusiones que se derivan de una estimación de función de producción de corte transversal no representan conclusiones para una urbe en particular, sino para el conjunto.

Los altos coeficientes de elasticidad de producción encontrados para el acervo de infraestructura son congruentes con los resultados obtenidos por Aschauer (1989) para una economía nacional y por Munnell (1990) para entidades federativas de Estados Unidos, pero son claramente superiores a los resultados de Duffy-Deno y Eberts (1989) que considera las metrópolis de Estados Unidos<sup>115</sup>. En relación a trabajos realizados en México, el coeficiente de elasticidad de producción del acervo de infraestructura aquí obtenido, es del doble que el encontrado por Fuentes (2007) para entidades federativas de México, siendo que en todos los casos los coeficientes no son estrictamente comparables pues existen métodos de análisis estadísticos y de estimación del acervo de infraestructura claramente diferentes, sin embargo son un referente para el análisis.

Es necesario señalar que la función de producción estimada, siendo de corte transversal, implica el supuesto de que en todas las unidades territoriales de observación el capital privado y el capital social tienen la misma productividad marginal. Por ejemplo, se asume que la construcción de un puente vehicular en una metrópoli va a tener el mismo impacto productivo que la construcción de un puente similar en otra, lo cual puede resultar lejano de la realidad, pues depende de otros muchos factores.

Para trabajos futuros, se debe considerar que los valores del acervo de capital en infraestructura que fueron obtenidos en la presente investigación no contabilizan a la totalidad,

---

<sup>115</sup> En el capítulo primero se realiza un revisión de los trabajos referidos.

con la notable ausencia del acervo de capital en transportes (carreteras, puertos y aeropuertos). Es posible suponer que existen diferencias considerables entre las zonas metropolitanas de México en términos del valor del acervo de infraestructura en transporte, un estudio elaborado por Chias, Reséndiz y García (2010) da cuenta en ello en términos físicos. La incorporación de ésta variable, que forma parte indiscutible de las condiciones generales de la producción, le agregaría mayor capacidad explicativa a los modelos que aquí han sido estimados de funciones de producción.

En éste mismo sentido, es necesario reconocer que en la función de producción estimada no se identifican las diferencias en las capacidades de la fuerza laboral de las metrópolis, pues aquí se ha considerado solamente a la población ocupada en conjunto, sin distinguir entre los distintos niveles de capacitación promedio que existe en cada una de ellas. Alejandra Trejo (2013) da cuenta de la existencia de una clara relación positiva entre el valor agregado per cápita y le escolaridad promedio de 56 zonas metropolitanas de México<sup>116</sup>, por lo cual, es previsible que una función de producción estimada tendría un mayor nivel explicativo si se incorpora a una variable que pondere la fuerza de trabajo por los años de estudio promedio de cada zona metropolitana.

---

<sup>116</sup> La autora encuentra un coeficiente de correlación entre ambas variables de 0.51, para valores correspondientes al 2008.

## VI. CONCLUSIONES GENERALES

---

### ANÁLISIS MACROECONÓMICO DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

La investigación se propuso identificar las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México, así como los factores que las determinan. Para ello se realizó un análisis comparativo de la estructura económica de las zonas metropolitanas, la productividad laboral, la dinámica de crecimiento, la concentración de las actividades productivas y el acervo de infraestructura. Con lo cual se obtuvieron datos suficientes para contrastar empíricamente – mediante el uso de la función de producción, como herramienta analítica– la tesis teórica que caracteriza a la ciudad como fuerza productiva, es decir, explicar las ventajas económicas de las ciudades a partir de las condiciones generales de la producción con que cuentan. Con este planteamiento se abordaron dos líneas de investigación de la economía contemporánea: la preeminencia de la economía urbana y las desigualdades productivas entre las zonas metropolitanas de México.

Metodológicamente, se partió de considerar que el desarrollo económico de las zonas metropolitanas de México se puede analizar utilizando como herramienta una función de producción urbana, pues las disparidades en la dotación de factores de producción en cada ZM determinan la productividad y el crecimiento económico diferenciado. Se asume a la infraestructura urbana como un factor de producción adicional, en los términos propuestos por algunos autores desde enfoques teóricos distintos (Aschauer 1989, Munell, 1990; Garcia-Milà y McGuire, 1992; Garcia-Milà, McGuire y Porter, 1996; Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006; Lobo y Rastini, 1999; Garza, 2008 y 2013), pues al mejorar las condiciones de rentabilidad de las inversiones, permite acrecentar el proceso de acumulación de capital en las ciudades por medio de la atracción de nuevas inversiones externas a la ciudad, además de la promoción de la inversión generada en el proceso económico de la ciudad.

La tesis que se presenta está fundada en información construida rigurosamente para comparar la participación económica de las metrópolis, su dinámica y estructura sectorial, así

como los vínculos de estas variables con el tamaño de la población, el nivel de productividad y la acervo de infraestructura. En capítulos anteriores se detalló el proceso para construir una base de datos que contiene cada una de las dimensiones en estudio para las 61 zonas metropolitanas de México<sup>117</sup>.

El diseño de investigación se orientó a aportar evidencia a la hipótesis central acerca de la preeminencia del espacio urbano, construido socialmente, que acumula históricamente un cuantioso acervo de infraestructura, como una fuerza productiva. Porque, si bien la aglomeración se explica parcialmente por la disminución de costos debido a insumos compartidos, las diferencias se corresponden fundamentalmente con la inversión histórica en infraestructura y los servicios urbanos con los que cada una cuenta. Así, se aporta evidencia para entender a la ciudad como un factor de producción adicional que añade valor al capital privado ya que mejora su rentabilidad al hacer uso del acervo de infraestructura del espacio urbano. Siguiendo el argumento, se buscó probar que las diferencias de productividad en las zonas metropolitanas estudiadas se relacionan con las diferencias en su acervo de infraestructura.

Una conclusión fundamental es que las metrópolis mejor dotadas en infraestructura en relación a su nivel de producción requieren menor proporción de capital privado para llevar a cabo su proceso productivo, lo cual aporta elementos para la comprobación empírica del concepto de ciudad como fuerza productiva. Se comprobó, además que las metrópolis de mayor capacidad productiva son efectivamente las que tienen una mayor dotación de infraestructura, pero aún mucho más relevante es el análisis en términos per cápita, pues se demostró que las zonas metropolitanas con mayor productividad son aquellas que tienen un mayor valor del acervo de infraestructura por habitante.

El proceso de urbanización en México, entendido como el incremento sistemático de la proporción de población urbana en la población total nacional, ha sufrido un cambio en su tasa de crecimiento. El datos de los censos de población de 2000 y 2010 reflejan un aumento marginal en el porcentaje de la población total que vive en esos centros urbanos; mucho menor al que se registraba en décadas anteriores. Sin embargo, con un nivel de desarrollo económico

---

<sup>117</sup> Gustavo Garza y Salvador Rivera (1994) elaboraron un estudio de la dinámica macroeconómica de las ciudades en México, siendo esta investigación una de las que más se acerca al objeto de estudio de la presente tesis doctoral, compartiendo la pretensión de analizar desde una visión de conjunto a la economía de las ciudades en México, mediante un análisis comparativo.

medio, México tiene un porcentaje de población urbana tan alto como el de los países más desarrollados del mundo.

Un punto importante es la marcada concentración del PIB en el periodo de estudio, ya que tres cuartas partes del total nacional se generaron en las 61 zonas urbanas en estudio. Incluso, en 12 ciudades con más de un millón de habitantes se generó más de la mitad del PIB nacional<sup>118</sup>. Lo cual nos conduce a confirmar empíricamente que en las metrópolis existe una mayor productividad respecto al resto de las localidades del país confirmando, también, las ventajas económicas urbanas que se discutieron en el capítulo primero. Para ilustrar con mayor contundencia el argumento es pertinente subrayar que mientras que las 61 zonas metropolitanas concentraban el 56% de la población, de acuerdo a datos de 2008, generaban el 77% del PIB nacional, aunque en algunos sectores industriales y de servicios a la producción se superaba el 90%. Especialmente, en las 12 urbes que superan el millón de habitantes se generó en el 2008 el 51% del PIB total, aunque en ellas sólo habita el 36% de la población nacional, lo cual demuestra una considerable diferencia en productividad con relación al resto del país.

Una conclusión fundamental que se desprende del análisis de los datos es la enorme disparidad en los niveles de productividad de las zonas metropolitanas, así como las bajas expectativas de disminuir las brechas que las separan. Así, dividiendo en tres grupos a las 61 ZM en estudio, las 20 ciudades menos productivas tendrían que esperar 60 años para incorporarse al primer grupo de 20 que tienen mayor productividad, aún si logran duplicar el ritmo de crecimiento del PIB por persona ocupada en relación con el grupo líder. Lo cual, claramente no sucede actualmente y, por el contrario, existe una tendencia hacia el mantenimiento de las desigualdades económicas entre las metrópolis del país. Como se vio en el capítulo tercero, las diez zonas metropolitanas más productivas generan un valor por hombre ocupado superior en 2.36 veces respecto de las diez menos productivas.

Se comprobó el vínculo que existe entre el desarrollo económico y la dinámica geográfica, dado que los datos analizados muestran que el incremento en la tendencia poblacional está vinculado a un mayor dinamismo económico. Claramente las ciudades cuya población crece menos, se van rezagando en su actividad económica.

---

<sup>118</sup> Como se explicó en el capítulo primero, y más extensamente en el anexo metodológico, se excluyó del análisis al PIB de extracción y refinación de petróleo.

Es necesario acotar, sin embargo, que se observó un ligero descenso en la participación en el PIB nacional de las zonas metropolitanas durante el periodo de 1998 a 2008, debido principalmente, a la caída en el porcentaje representado por las ciudades de México, Guadalajara, Juárez y Tijuana; mientras que Monterrey, Puebla y Querétaro mantuvieron un incremento en su participación relativa en el PIB nacional. También es pertinente aclarar que entre las ciudades intermedias que más incrementaron su peso económico se encuentran aquéllas que integran la megalópolis de la Ciudad de México, lo cual refleja un proceso de desconcentración de la metrópoli hacia las ciudades periféricas.

La alta concentración territorial de la actividad económica se observa con mayor claridad en algunos subsectores. Por ejemplo, en 2008 el sector secundario: Energía, Construcción e Industria Manufacturera generó el 30% del PIB total nacional y de éste el 85% se produjo en las 61 zonas metropolitanas más importantes del país (más del 90% de la construcción nacional y 83% de la industria pesada).

La información obtenida de los análisis realizados permite comprobar que, si bien el cambio económico estructural tiende a incrementar la población ocupada y el valor agregado de los servicios, aún existe una alta concentración de las actividades secundarias en las ciudades dado que sacan provecho de las ventajas económicas de las urbes. Es interesante destacar que las grandes urbes, especialmente las 12 que superan un millón de habitantes, atraen a los subsectores de la industria manufacturera que requieren mayor uso de tecnología y que generan mayor valor agregado (según la clasificación de la ONUDI). La concentración espacial es claramente superior en subsectores de alta tecnología, en los cuales el aporte de las 61 zonas metropolitanas representa el 92.3% del aporte total al PIB nacional.

Una vez que se comprobó que los sectores industriales catalogados como de alta tecnología y que generan un mayor valor agregado por persona ocupada tienen una localización mucho más concentrada en las grandes zonas metropolitanas que el resto de actividades industriales, sería interesante avanzar en un estudio de función de producción observando lo que ocurre con estos sectores económicos específicos.

Un hallazgo destacable es la relación entre el tipo de especialización económica y el tamaño de las ciudades en México, lo cual forma parte de un proceso de transformación del que destaca la mayor concentración del sector industrial en las zonas urbanas intermedias a

diferencia de las ciudades pequeñas. Las grandes metrópolis, por su parte, atraen principalmente actividades relacionadas con los Servicios a la producción y financieros, que son aquéllas que requieren uso intensivo de la tecnología, mientras que el PIB de comercio, servicios sociales y personales tienen considerablemente una mayor dispersión locacional en el territorio nacional.

Así también, es importante notar la relación comprobada entre las ciudades más grandes y la mayor variedad de actividades económicas que se desarrollan en ellas, dato obtenido al analizar el Índice de Diversificación Relativa y el Índice de Diversificación Absoluta. Ello, bajo la hipótesis de que existe un mayor aprovechamiento de las condiciones generales de la producción.

Ha sido ampliamente comprobada la relación entre tamaño de ciudad y productividad laboral urbana. Lo relevante es entender cómo se explica esa relación, más allá de asumir sólo la existencia de economías de escala. ¿Las ciudades de mayor tamaño tienen una mayor dotación de capital privado que las de menor tamaño? ¿a mayor tamaño de ciudad mayores capacidades de la población? ¿a mayor tamaño de ciudad mayor participación de la población en las actividades económicas? En la presente investigación se comprueba que una relación fundamental es el nivel de acervo de infraestructura que aumenta junto al tamaño de población de las zonas metropolitanas, aunque tiene variaciones importantes en términos per cápita, las cuales contribuyen a explicar aún mejor las diferencias en la productividad.

La importancia de cuantificar el acervo de capital social en infraestructura es que permite entender las diferencias productivas entre las ciudades, así como en la calidad de vida de sus habitantes. La construcción de infraestructura específica según las necesidades de cada urbe sería una herramienta de planeación que disminuiría las desigualdades regionales en México.

Visto desde las implicaciones de política pública, es posible concluir que las metrópolis mexicanas con su enorme diferencia en dotación de infraestructura, tienen precisamente en este factor a su principal motor productivo. Es ahí, además, donde mejor se puede actuar para promover un desarrollo territorialmente más equilibrado en México.

Un resultado central de la presente investigación es que se lograron estimar los valores monetarios del acervo de infraestructura de cada una de las 61 zonas metropolitanas más importantes de México. La infraestructura calculada se integró considerando servicios indispensables para incrementar la capacidad productiva de las empresas, como energía eléctrica,

comunicaciones y vialidades, acceso a hidrocarburos; también se consideró la infraestructura social que impacta en la reproducción de la fuerza de trabajo, tal como los servicios educativos y de salud.

Para la suma de las 61 metrópolis, el valor de los seis rubros de infraestructura es 6.8 billones de pesos para 2008, de los cuales, la Ciudad de México, representa 29.7% de ese total, Monterrey, el 7.5% y Guadalajara 5.1%, lo cual muestra la evidente relación respecto al tamaño de las ciudades en términos de población. Aunque el dato más notable es que las diferencias en términos per cápita que se encontraron son muy significativas, pues el rango entre las 61 zonas metropolitanas va de 70 mil pesos per cápita hasta el doble, en torno a los 140 mil.

Los valores monetarios calculados representan un acercamiento que brinda indicios válidos debido al manejo riguroso de la información disponible. Y, aunque no se calcula en su totalidad la infraestructura urbana de cada ciudad, es posible asumir que otros rubros no contabilizados sí están representados dada la alta correlación entre los tipos de infraestructura. Se reconoce, sin embargo, que algunas diferencias importantes podrían haberse dejado fuera, siendo necesario continuar con este tipo de estudios.

Es necesario considerar que el impacto económico de la infraestructura depende de las variables que se estén midiendo y de la forma en que se hace. Por ejemplo, si se mide pavimentación de calles y avenidas o la disponibilidad de energía eléctrica en viviendas como un elemento que busque diferenciar la infraestructura de las ciudades de Estados Unidos o Suiza, es posible que en los tiempos actuales ya sea un porcentaje muy alto de la población quienes gocen de estos servicios, por lo que la diferencia entre ciudades de ese país altamente desarrollado pueden ser mínimas. En cambio, esas mismas variables para un país con un nivel de desarrollo medio o bajo, pueden ser más relevantes dada la insuficiencia existente en algunas regiones o ciudades. Adicionalmente, los requerimientos en infraestructura van cambiando según el tipo de especialización económica de las ciudades y los servicios públicos para la población. Lo que en un tiempo puede ser definitivo para garantizar la rentabilidad de las empresas y definir su localización, en otro momento pudiera ser indiferente, existiendo nuevos requerimientos, como lo es ahora, por ejemplo, la conectividad a las redes de internet.

Esta investigación consideró el diferendo en torno al impacto económico de la infraestructura de acuerdo al nivel de análisis espacial elegido; tema que no ha sido

suficientemente debatido, sobre todo en relación con los resultado en la elasticidad-producto de la infraestructura. Todavía hace falta el sustento teórico que aborde las diferencias geográficas, así como el impacto diferenciado de la infraestructura en unidades geográficas más desagregadas.

Es necesario señalar que la realización de un análisis macroeconómico comparativo, como el que se realizó en la investigación que se presenta, tiene sus limitaciones, ya que si bien permite identificar las diferencias en los cambios ocurridos en el territorio, no es posible profundizar en el nivel que sería deseable en cada una de las zonas metropolitanas, para encontrar otros elementos, históricos y sociales, que abundarían en la explicación de las diferencias en la productividad entre las metrópolis. Adicionalmente, el nivel de agregación de la información por grandes divisiones impide observar muchos procesos que están ocurriendo a nivel de ramas o incluso sólo para algunas actividades en específico o grupos de empresas.

Ha faltado incorporar a la investigación un elemento fundamental que explica las variaciones en la productividad, que es el nivel educativo. Se asume que todo el personal ocupado de las zonas metropolitanas tiene el mismo nivel de capacitación, sin embargo, la realidad es que hay una diferencia considerable en los años promedio de estudio. Para ciudades servicializadas las diferencias en productividad se explicarán cada vez más por el nivel educativo que tenga la población que por la disposición de acervo de capital privado y a la vez el nivel educativo es el resultado de la inversión en bienes de consumo colectivo.

Diversos estudios han hecho énfasis en el impacto económico de los "ambientes urbanos": personal con altas capacidades, disponibilidad de telecomunicaciones confiables, ambientes de convivencia urbana, seguridad y cultura, todo lo cual en realidad se deriva de la inversión pública en infraestructura, que en términos de acervo de capital social debe ser considerado como un factor determinante de las diferencias en la productividad entre las ciudades.

Las condiciones generales de la producción son una categoría histórica, en el sentido de que su construcción avanza con las sociedades humanas, pero también en el sentido de que su influencia como fuerza productiva puede demostrarse a lo largo de un análisis histórico. Aquí sin embargo, se ha realizado un ejercicio de tipo comparativo para un periodo mínimo. Aún así, con las limitaciones que presenta esta investigación, al comprobarse que existe una relación

estadísticamente significativa y positiva entre el nivel de productividad y el acervo de infraestructura per cápita de las zonas metropolitanas de México, que fue estimado en el capítulo quinto, se está corroborando el planteamiento teórico de la ciudad como fuerza productiva.

Por el nivel de elasticidad encontrado del acervo de capital per cápita sobre la productividad de las zonas metropolitanas de México, se puede deducir que en una ciudad que tiene un nivel de infraestructura muy bajo, las inversiones adicionales de capital social le generen un incremento mayor en su capacidad productiva que una ciudad que tenga ya un acervo mayor de capital social invertido en infraestructuras. Por lo cual es posible asumir que una visión de política de desarrollo equitativa en términos territoriales puede generar un efecto crecimiento.

La política de fomento al desarrollo nacional debería asumir que las zonas metropolitanas de México son el espacio primordial de generación de riqueza, lo que ocurra en ellas será determinante para el país en conjunto. Las políticas de desarrollo "nacionales" están destinadas al fracaso si no consideran la diversidad económica metropolitana, con su especialización y sus recursos que cada una tiene.

## ANEXO METODOLÓGICO

---

### LA ESTIMACIÓN DEL PIB POR ZONA METROPOLITANA DE MÉXICO

La carencia de información económica desagregada para municipios es uno de los retos metodológicos y técnicos más importantes que enfrenta una investigación sobre la economía de las ciudades de México. El principal indicador que mide la capacidad productiva, el Producto Interno Bruto (PIB), tiene que ser estimado a partir de datos de los Censos Económicos y del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), ya que el INEGI sólo publica información del PIB para entidades federativas y nacional.

En este anexo se presentará una discusión sobre las fuentes y los métodos de estimación del PIB por zona metropolitana de México que otros autores han utilizado, así como las pruebas realizadas a esos métodos, para finalmente, exponer con detalle toda la metodología utilizada en la presente investigación.

### DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO

Los Censos Económicos de México proporcionan información desagregada territorialmente hasta el nivel municipal para la mayoría de los sectores de actividad. Los últimos levantamientos censales corresponden a los años de 1993, 1998, 2003 y 2008. La información que proporcionan corresponde a los establecimientos productores de bienes, a los establecimientos de comercialización y de prestación de servicios, localizados en todo el territorio nacional.

En los últimos cuatro levantamientos se han incluido: los Censos Industriales, Censos Comerciales, Censos de Servicios y Censos de Transporte (y Comunicaciones). En 1993 no se incluyó en el Censo Industrial a la industria de la construcción, en 2004 y 2008 se excluyó transporte urbano y suburbano y, en todos los casos, del sector primario solamente se ofrece información relativa a acuicultura y pesca.

Los Censos Económicos cambiaron al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) a partir del censo de 1999, por lo que se cuenta con información desagregada por subramas de actividad que está disponible en internet a través del Sistema de Consulta de los Censos Económicos para 1998, 2003 y 2008; mientras que los datos de los censos previos, específicamente de 1993, sólo es posible consultarlos en formato impreso o utilizando la base de datos remitida por el INEGI a El Colegio de México, la cual fue solicitada ex profeso para la presente investigación; sin embargo, sólo presenta datos agregados en grandes divisiones para manufacturas, comercio y servicios.

De las variables que se incluyen en los tres últimos censos económicos, la más cercana al PIB del Sistema de Cuentas Nacionales es el Valor Agregado Censal Bruto, que corresponde a la Producción total menos insumos intermedios<sup>119</sup>. Sin embargo, los valores registrados difieren considerablemente del PIB, por ejemplo, para el año de 2008 el Valor Agregado Censal Bruto total nacional reportado por los Censos Económicos fue de 42.6% el monto del PIB nacional.

Es pertinente cuestionarse si los Censos Económicos “son el acervo estadístico más rico y completo que da cuenta del estado que guarda la economía mexicana en un momento determinado”<sup>120</sup>, dado que no alcanzan a cuantificar ni siquiera la mitad de la actividad económica nacional reportada por el SCNM. Evidentemente, existe un sub-reporte que es resultado de la metodología de levantamiento de información de los censos económicos, lo cual justifica la necesidad de realizar estimaciones del PIB por zona metropolitana usando los valores del SCNM, con la finalidad de tener información más integral que permita conocer la estructura económica de las ciudades y realizar comparaciones intertemporales<sup>121</sup>.

---

<sup>119</sup> La definición del INEGI de Valor Agregado Censal Bruto es: el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméricamente, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio. Se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo.

<sup>120</sup> INEGI, Metodología de los Censos Económicos 2009, consultado de [www.inegi.mx](http://www.inegi.mx)

<sup>121</sup> Gustavo Garza presenta en un apéndice metodológico una justificación en éste mismo sentido para realizar el ajuste a cuentas nacionales de los valores de Censos Económicos (2003; 450-457).

## DIFERENCIAS ENTRE VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO Y PIB DEL SCN

Las principales razones de la diferencia entre el VACB y el PIB las clarifica el INEGI en la metodología del Sistema de Cuentas Nacionales<sup>122</sup>. En primer lugar, los Censos Económicos proporcionan información exclusivamente de las unidades económicas con establecimiento fijo, es decir, del sector formal de la economía, dejando fuera la actividad económica que se realiza “con los recursos del hogar sin constituirse como empresas y sin contabilidad”, como el comercio ambulante, el trabajo doméstico remunerado, los talleres en los hogares y los servicios informales de reparación y mantenimiento, entre otras. Adicionalmente, los censos económicos no incluyen información del sector primario (sólo acuicultura) ni del transporte urbano o suburbano, que son elementos importantes para el estudio de las ciudades; como también lo son y tampoco se incorporan, la vivienda particular y la actividad gubernamental en salud, educación y administración pública, ya que los censos sólo registran los servicios privados.

### *Cuadro A-1.*

<b>Comparación de datos de Censos Económicos y del Sistema de Cuentas Nacionales, 2008.</b>					
<b>ENTIDAD FEDERATIVA</b>	<b>VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO 2008</b>	<b>PIB ESTATAL 2008</b>	<b>PORCENTAJE DEL VACB EN PIB ESTATAL</b>	<b>VACB POR PERSONA OCUP. (miles de \$ de 2008)</b>	<b>PIB ENTRE POBLACIÓN OCUP. (MILES \$)</b>
<b>AGUASCALIENTES</b>	46,776,061	121,714,023	38%	193	272
<b>BAJA CALIFORNIA</b>	129,556,669	330,188,603	39%	184	252
<b>CHIAPAS</b>	152,425,793	214,181,873	71%	370	135
<b>GUERRERO</b>	35,935,035	167,858,194	21%	86	146
<b>NUELO LEÓN</b>	351,749,596	896,858,491	39%	285	483
<b>MORELOS</b>	39,790,722	120,592,007	33%	130	167

Fuente: INEGI, Censos Económicos, 2008. INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Una vez reconocido el subreporte de los censos económicos, es pertinente cuestionarse si el subreporte es homogéneo en todos los niveles geográficos, o difiere entre estados y municipios. En caso de que el subreporte fuera homogéneo a nivel nacional, bastaría con obtener un coeficiente que multiplique los montos del VACB para la suma de los municipios que conforman cada zona metropolitana por cada sector y se obtendría un valor estimado cercano al

<sup>122</sup> INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa, 2003-2008, metodología. Consultado en [www.inegi.mx](http://www.inegi.mx).

PIB por zona metropolitana; dicho coeficiente correspondería al cociente del PIB entre el VACB para cada sector a nivel nacional.

El *cuadro A-1* muestra un claro subreporte de la actividad económica de los censos económicos respecto a Cuentas Nacionales que cambia para cada entidad federativa. Mientras que en Guerrero el VACB representa sólo 21.4% del PIB estatal, en Chiapas es 71% y 39% en Nuevo León y Baja California. ¿Cómo se pueden explicar estas variaciones? Se entiende que es por la existencia de un sector de economía informal que es mayor en Guerrero que en Nuevo León y Baja California, lo cual se comprueba por la Tasa de Ocupación en el Sector Informal que publica el INEGI, a partir de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE): mientras que para Acapulco registra un 35.9% de ocupación informal, en Tijuana es de 18.8% y de 21% para Monterrey. Sin embargo, para el caso de Chiapas, la explicación del escaso subreporte es distinta, pues proviene de la importancia relativa del sector económico de minería que representa para ese estado el 60.5% del VACB estatal, especialmente por el subsector “extracción de petróleo crudo”.

Adicionalmente, se observa en el *Cuadro A-1* que los indicadores de productividad laboral de PIB entre Población Ocupada y VACB entre Personal Ocupado varían sustancialmente para cada entidad federativa.

La revisión de las fuentes de información estadística que aquí se ha hecho, tiene implicaciones técnicas y metodológicas para el cálculo del Producto Interno Bruto por zona metropolitana y nos permitirá valorar los supuestos que asumen los distintos métodos.

#### MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL PIB POR ZONA METROPOLITANA

Para calcular el PIB correspondiente a cada una de las zonas metropolitanas de México es necesario, primero, estimar el PIB por cada municipio que las componen y agregarlos según su conurbación, ya que no existe información oficial del INEGI que corresponda al PIB municipal.

Se han utilizado diversos métodos de estimación del PIB de las zonas metropolitanas de México; en todos los casos se trata de aproximaciones, por lo que difícilmente se podrá asumir alguna estimación como inobjetable, al contrario, carecen todas de la recopilación exhaustiva de

información que conforma el SCNМ y es necesario asumir en cada caso un conjunto de supuestos, dependiendo de la fuente que se utilice.

Para efectos de análisis, se presentan cuatro métodos de estimación del PIB por zona metropolitana que serán evaluados en su planteamiento y en sus resultados:

Un primer método de cálculo fue propuesto originalmente por Unikel, Garza y Ruiz (1976), después fue la base del utilizado en Garza y Rivera (1994); luego retomado por Sánchez (2000), y coincide con la metodología de la UNESCO<sup>123</sup> para el cálculo del PIB per cápita municipal que forma parte del Índice de Desarrollo Humano. Se trata de la utilización de los datos de Población Ocupada (sumando los valores municipales correspondientes para cada zona metropolitana) del Censo General de Población y Vivienda (CGPV) y calcular la proporción estatal que representan, posteriormente se le otorgan los valores que corresponden a la productividad laboral calculados con el PIB estatal.

La fórmula es la siguiente:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n PO_{iZMj} \left( \frac{PIB_{iESTj}}{PO_{iESTj}} \right) \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

PIB<sub>ZMj</sub> = Producto Interno Bruto de la zona metropolitana j

PO<sub>iZMj</sub> = Población ocupada del sector de actividad económica i de la zona metropolitana j

PIB<sub>iESTj</sub> = Producto Interno Bruto del sector de actividad económica i de la entidad federativa a la que pertenezca la zona metropolitana j.

PO<sub>iESTj</sub> = Población Ocupada del sector de actividad económica i de la entidad federativa a la que pertenezca la zona metropolitana j.

i= 1,2,3,4, . . . n es el sector de actividad económica.

j= 1,2,3,4, . . . n (número de zona metropolitana).

Este método de estimación del PIB por zona metropolitana requiere asumir el supuesto de que existe una misma productividad de los trabajadores de un estado, dentro de un mismo sector de actividad, sin importar la localidad o zona metropolitana a la que correspondan. Es útil para analizar niveles de producción pero no de productividad, pues este supuesto contradice algunos

---

<sup>123</sup> La metodología de UNESCO para el cálculo del índice de desarrollo humano con PIB per cápita municipal se encuentra en la página de Internet correspondiente, así como en la página de CONAPO.

postulados básicos de la teoría económica espacial, al asumir que todas las localidades de un mismo estado, independientemente de que sean grandes ciudades o pequeños pueblos, tienen la misma productividad laboral, por lo que se diferenciarán únicamente por la estructura ocupacional que tengan.

Adicionalmente, existe un impedimento técnico para la utilización de este método dado que la información de Población Ocupada de los Censos de Población y Vivienda sólo tiene el desglose a nivel de tres grandes sectores de actividad económica: primario, secundario y terciario y, más aún, para el Censo de 2010 se excluyeron del cuestionario base las preguntas correspondientes a ocupación, por lo que solamente existe información de la Encuesta Censal.

Jaime Sobrino (2010) propone un segundo método, calculando la proporción que representa la Producción Bruta Total (PB) de cada ciudad en la Producción Bruta de la entidad federativa a la que pertenece para cada Gran División de Actividad, y luego multiplicando esta proporción por el PIB estatal correspondiente; en todos los casos se debe descontar el subsector de extracción y refinación de petróleo. Este método es asumido también por el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. para como parte de los elementos económicos que considera el índice de competitividad de las ciudades de México. La fórmula que utiliza es:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n PBT_{iZMj} \left( \frac{PIB_{iESTj}}{PBT_{iESTj}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

$PIB_{ZMj}$  = Producto Interno Bruto de la zona metropolitana j.

$PIB_{iESTj}$  = PIB del sector i del estado al que pertenece la ZM j.

$PBT_{iESTj}$  = Producción Bruta Total censal del sector i, de la entidad federativa a la que pertenece la zona metropolitana j.

$PBT_{iZMj}$  = Producción Bruta Total censal en el sector i, de la ZM j.

i= 1,2,3,4, . . . n es el sector de actividad económica.

j= 1,2,3,4, . . . n (número de zona metropolitana).

Al utilizar los valores de la Producción Bruta Total (que incluye insumos intermedios), se está suponiendo que existe una misma proporción de insumos intermedios en cada zona metropolitana y la entidad federativa a la que pertenece, lo cual puede ser cercano a la realidad en algunos casos, donde existe una ciudad prominente como Monterrey para Nuevo León, donde

evidentemente la economía del estado prácticamente tiene la misma estructura que la ciudad, pero se trata de un supuesto cuestionable para el caso de otras ciudades.

Un tercer método fue elaborado por Gustavo Garza, para el estudio de la macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México y presentado detalladamente en el anexo metodológico del libro (Garza, 2003). Considera la proporción nacional que representa el Valor Agregado Bruto de una zona metropolitana para cada sector de actividad y lo multiplica por el valor correspondiente del PIB nacional del sector de actividad. La fórmula que utiliza es la siguiente:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n \frac{VACB_{iZMj}}{VACB_{iNacj}} (PIB_{iNacj}) \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

$PIB_{ZMj}$  = Producto Interno Bruto en la zona metropolitana j.

$VACB_{iZMj}$  = Valor Agregado Censal Bruto del sector i en la zona metropolitana j.

$PIB_{Nacj}$  = Producto Interno Bruto nacional del sector de actividad económica j.

$VACB_{Nacj}$  = Valor Agregado Censal Bruto nacional del sector de actividad económica j.

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$  es el sector de actividad económica.

$j = 1, 2, 3, 4, \dots, n$  (número de zona metropolitana).

Al utilizar los valores nacionales del PIB, distribuidos territorialmente entre las zonas metropolitanas según el peso que cada una tiene en el valor agregado de los censos económicos, se tiene la ventaja de contar con información más comparable en el tiempo, para un periodo mayor y con un desglose más detallado de las actividades económicas, dado que el INEGI ha publicado una serie completa de 1993 a 2012 del PIB nacional por subrama de actividad a precios constantes de 2008, mientras que los valores del PIB estatal, sólo tienen comparabilidad para el periodo de 2003 a 2008, por el cambio de año base de la matriz insumo-producto. Este método de distribución de valores nacionales del PIB, supone que permanece sin cambios la subestimación que tiene el VACB de cada sector a lo largo de todo el territorio nacional.

Para superar el supuesto anterior, un cuarto método de estimación, es utilizar los valores estatales del PIB y del VACB. En este caso, la fórmula es la siguiente:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n \frac{VACB_{iZMj}}{VACB_{iEstj}} (PIB_{iEstj}) \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

PIB<sub>ZMj</sub> = Producto Interno Bruto de la zona metropolitana j.

VACB<sub>iZMj</sub> = Valor Agregado Censal Bruto del sector de actividad económica i de la zona metropolitana j.

PIB<sub>iEstj</sub> = PIB del sector i del estado al que pertenece la ZM j.

VACB<sub>iEstj</sub> = Valor Agregado Censal Bruto del sector i, del estado al que pertenece la zona metropolitana j.

i= 1,2,3,4, . . . n es el sector de actividad económica.

j= 1,2,3,4, . . . n (número de zona metropolitana).

#### ELECCIÓN DEL MÉTODO DE ESTIMACIÓN DEL PIB POR ZONA METROPOLITANA

El método expresado en la fórmula 1, que considera la participación de cada zona metropolitana en la población ocupada nacional, fue descartado por deficiencias en la información base, pues se tendrían que utilizar solamente los censos de población y vivienda de 1990 y 2000, ya que el censo de 2010 no incluye información de población ocupada; adicionalmente, la información es la menos desagregada e incompatible con el Sistema de Cuentas Nacionales. La razón principal para descartarlo es que se requiere asumir el supuesto de una misma productividad para todas las localidades de una misma entidad federativa, independientemente de si son urbanas o rurales, lo cual impediría el análisis de las desigualdades en productividad urbana que es uno de los objetivos de la presente investigación.

Los últimos tres métodos aquí presentados se probaron con datos reales de censos económicos y del SCNM para las 61 zonas metropolitanas de México que se estudian y para tres grandes divisiones: industria manufacturera, comercio y servicios. En todos los casos se verificó la congruencia en torno al peso y jerarquía de las ciudades en el PIB nacional, así como en sus tasas de crecimiento entre los años de estudio.

Una consideración relevante es que los tres métodos mantienen una jerarquía del sistema de ciudades muy cercana. Se hicieron ejercicios de correlación con el orden en que se colocan las zonas metropolitanas por el valor del PIB manufacturero estimado y se obtuvo para cada combinación una correlación de Pearson de entre 0.92 y 0.98. De tal forma que las diferencias

entre los métodos no son en el orden sino en las proporciones y en las tasas de crecimiento. También, es necesario reconocer que todo método de estimación del PIB por zona metropolitana es imperfecto y cuestionable en su capacidad de reflejar la realidad económica de las urbes, por lo que su utilización depende de los objetivos de la investigación y de la disponibilidad de información que sirve de base para los cálculos.

Se descartó el método de la fórmula 2, que utiliza la información de la producción bruta, pues las diferencias en la proporción de los insumos intermedios generan una distorsión considerable, especialmente en las ciudades donde los insumos intermedios tienen un peso mayor en relación al valor agregado censal bruto, como es el caso de Puebla, Saltillo, Torreón y Tampico. Este método de estimación sólo obtiene resultados válidos cuando no existen diferencias significativas entre la ciudad y el estado al que pertenece respecto a la proporción que tienen los insumos intermedios, lo cual no es cierto para una proporción considerable de metrópolis. Por ejemplo, considerando únicamente la división de industria manufacturera de 2008, los Censos Económicos registran que la proporción que tienen los insumos intermedios en la producción bruta total del estado de Chihuahua es de 45%, mientras que en la zona metropolitana de Chihuahua se incrementa hasta 84%; un caso similar es Coahuila con una proporción de insumos intermedios de 72% mientras que en Saltillo es del 61 por ciento.

Para analizar con mayor detalle los métodos de estimación del PIB que utilizan la información de valor agregado censal bruto, uno con referente estatal y otro nacional (fórmulas 4 y 5), se presenta como ejemplo el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Para ambos métodos las tasas de crecimiento entre periodos siguen las mismas tendencias: son negativas para la industria manufacturera durante el periodo de 1998 a 2003 (-4.6% y -2.6); y positivas para 2003 a 2008 (1.1% y 2.1% respectivamente). Mientras que para servicios son positivas en ambos periodos, con un mayor crecimiento si se utiliza el método nacional (4.5% contra 7%).

Se encontró que en la Ciudad de México ambos métodos comparten la clara preeminencia del sector servicios sobre comercio e industria manufacturera, sin embargo, ésta es mayor con el método que utiliza el referente del valor agregado nacional. Adicionalmente, considerando las tasas de crecimiento, se puede afirmar que el método *nacional* muestra con mayor claridad la existencia de un proceso de servicialización de la economía de la Ciudad de México que va acompañado, además, de una mayor concentración del sector servicios nacional en las grandes

ciudades; una conclusión que se sostiene teóricamente a partir del análisis realizado por Gustavo Garza del sector servicios en México.

En conclusión, para la presente investigación se resolvió utilizar el método expresado en la fórmula 3, dado que muestra una mayor congruencia teórica en sus resultados; además, la información económica nacional tiene mayor confianza que la estatal, pues no se afecta por el cambio de base de matriz insumo-producto; y, finalmente, cuenta con un mayor desglose de las actividades, lo cual permite analizar un periodo de tiempo más largo.

#### LA ESTIMACIÓN DEL PIB DE LAS ZONAS METROPOLITANAS A PARTIR DE DATOS DESAGREGADOS POR SUBSECTOR ECONÓMICO.

Una vez elegido el método *nacional* para la estimación del PIB de las zonas metropolitanas de México, se decidió proceder a los cálculos utilizando información desagregada por subsector de actividad económica (tres dígitos en el SCIAN), aunque esta decisión implicó para esta investigación un esfuerzo multiplicado, dado el enorme tamaño de las bases de datos que se tuvieron que procesar. El fundamento sustancial de esta decisión es que los valores que resultan de la estimación del PIB por ZM son diferentes dependiendo del nivel de desagregación de las actividades económicas que se elija para calcularlo. Es decir, la estimación del PIB de una ZM utilizando información del VACB y del PIB agregado por gran división -por ejemplo, industria manufacturera- es considerablemente diferente al valor resultante de estimar el PIB de la misma ZM para cada subsector de actividad y luego sumándolos en la gran división a la que correspondan.

Al utilizar información agregada se comete el error de considerar que todos los sectores de actividad tienen el mismo nivel de subestimación (diferencia entre PIB y VACB); en este caso sería el promedio de ellos en cada división. Pero si se trabaja con subsectores y no con sectores económicos, el resultado es diferente.

Para mostrar lo anterior con mayor claridad, es necesario volver a la fórmula de estimación 3, la cual puede ser reescrita de la siguiente forma, sin perder sus propiedades matemáticas, tan sólo intercambiando numerador por multiplicador (el orden de los factores no altera el producto):

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n \frac{PIB_{iNacj}}{VACB_{iNacj}} (VACB_{iZMj}) \dots\dots\dots (5)$$

En la expresión 5 es evidente que si *i* fuera una gran división, se estaría considerando, para todos los sectores, subsectores y ramas que la integran, un mismo cociente entre el PIB y el VACB correspondiente. Lo cual no es verdad, pues la subestimación de los censos económicos con respecto a cuentas nacionales difiere para cada subsector.

En los siguiente dos cuadros se ejemplifica la diferencia de valores del PIB que son estimados con datos agregados por gran división y con datos por subsector que luego son sumados a la misma gran división. Para efectos de facilitar el análisis, sólo se presenta información de las 10 principales ZM de México.

En el caso de la gran división de Industria Manufacturera, se tienen los valores más homogéneos y más cercanos entre el VACB y el PIB nacional. Por lo cual, como se muestra en el *cuadro A-2*, las diferencias en la estimación del PIB a partir de datos agregados en gran división y de datos por subsector, ofrece resultados diferentes, aunque muy cercanos. Para la Ciudad de México se trata de una diferencia de 6 mil millones de pesos en 2008, que significa alrededor 0.3% del PIB nacional de la industria manufacturera<sup>124</sup>.

Sin embargo, para el resto de los sectores, la diferencia entre una forma de estimar y otra es considerable. El *cuadro A-3* muestra los resultado de estimar el PIB de las 10 principales ZM de México para la gran división de comunicaciones y transportes<sup>125</sup>. Es evidente la diferencia entre utilizar información agregada o por subsector: la ZM de la Ciudad de México, por ejemplo, tiene un peso de 39% del PIB con un método y del 32% con el otro. Se trata de 75 mil millones de pesos constantes de 2008 que se le suman a la Ciudad de México. Para dimensionar esa distorsión, basta con decir que equivale a la suma del PIB estimado en Comunicaciones y Transportes de 31 de las 61 zonas metropolitanas analizadas. Algo similar ocurre con otras grandes divisiones, especialmente con servicios y construcción. Por lo tanto, es concluyente que la estimación del PIB de las zonas metropolitanas a partir de datos agregados no es precisa. Es

<sup>124</sup> Se consideran los subsectores que corresponden a la gran división industria manufacturera: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

<sup>125</sup> Se consideran los subsectores de la gran división de comunicaciones y transportes: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

necesario utilizar los datos a la mayor desagregación económica posible, que para el caso de la presente investigación fue por subsector, con la excepción de Comercio que se tuvo que estimar agregado, ya que el INEGI sólo publica información del PIB nacional del total de comercio y ni siquiera desagrega en comercio al por mayor y comercio al por menor, a pesar de que los censos económicos sí distinguen por subsector.

### Cuadro A-2

**Comparativo estimación PIB, Industria Manufacturera, 2008 (en millones de pesos).**

Zona Metropolitana	PIB-estimado de valores agregados de la Gran Div.	PIB-estimado por subsector y luego sumado en Gran Div.	Proporciones de método agregado	Proporciones de método desagregado
<b>Nacional</b>	2,027,255	2,027,255	100%	100%
<b>Suma de 10 ZM</b>	1,040,217	1,008,114	51.3%	49.7%
Z.M. Ciudad de México	354925	348634	17.5%	17.2%
Z.M. Guadalajara	110453	107352	5.4%	5.3%
Z.M. Monterrey	186288	177268	9.2%	8.7%
Z.M. Puebla	77425	70193	3.8%	3.5%
Z.M. Toluca	94294	90325	4.7%	4.5%
Z.M. León	21814	20591	1.1%	1.0%
Z.M. Tijuana	46978	46884	2.3%	2.3%
Z.M. Juárez	59228	56469	2.9%	2.8%
Z.M. Torreón	46659	48281	2.3%	2.4%
Z.M. San Luis Potosí	42152	42117	2.1%	2.1%

### Cuadro A-3

**Comparativo estimación PIB, Comunicaciones y transportes, 2008 (en millones de pesos).**

Zona Metropolitana	PIB-estimado de valores agregados de la Gran División	PIB-estimado por subsector y luego sumado en Gran División	Proporciones de método agregado	Proporciones de método desagregado
<b>Nacional</b>	1015368	1015368	100%	100%
<b>Suma de 10 ZM</b>	636,019	611,170	62.6%	60.2%
Z.M. Ciudad de México	401147	326528	39.5%	32.2%
Z.M. Guadalajara	48404	52032	4.8%	5.1%
Z.M. Monterrey	79650	98290	7.8%	9.7%
Z.M. Puebla	23901	27000	2.4%	2.7%
Z.M. Toluca	8243	9158	0.8%	0.9%
Z.M. León	20258	29744	2.0%	2.9%
Z.M. Tijuana	17446	13868	1.7%	1.4%
Z.M. Juárez	13859	21519	1.4%	2.1%
Z.M. Torreón	10156	19565	1.0%	1.9%
Z.M. San Luis Potosí	12955	13466	1.3%	1.3%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censos económicos 2009 y SCNM.

## CORRECCIÓN DE VALORES Y COMPATIBILIDAD DE LA CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL SCIAN ENTRE CENSOS ECONÓMICOS Y EL PIB DE CUENTAS NACIONALES

Para la presente investigación, se utilizó al SCNM del INEGI como fuente de información, específicamente a la serie de 1993 a 2012 del PIB por subsector que es publicada por el INEGI en el Banco de Información Económica, misma que asume la base de insumo-producto de 2008 y se presenta a precios constantes de 2008. La principal conveniencia de emplear esta serie es que homogeniza para todos los años del periodo de 1993 a 2012 a la clasificación de las actividades económicas del SCIAN, de tal forma que se hace comparable en el tiempo.

Siendo que los Censos Económicos de 1998, 2003 y 2008 presentan algunos cambios en la clasificación de las actividades, fue necesario ajustar los subsectores de censos siguiendo estrictamente la clasificación que tiene el PIB de Cuentas Nacionales. En algunos casos, cuando una actividad cambió entre subsectores de actividad, pero se mantenía dentro del sector, fue necesario estimar el PIB de las ZM por sector (sumando los subsectores correspondientes) a fin de construir datos comparables en el tiempo.

Al trabajar con subsectores y municipios fue posible corregir las bases de datos del VACB, a fin de eliminar los valores negativos. En la mayoría de los casos se trató de cambios irrelevantes muy cercanos a cero en términos proporcionales. El criterio que se utilizó para corregir las bases fue el siguiente: en caso de que los valores negativos fueran inferiores al 0.1% del VACB nacional del sector correspondiente, simplemente se sustituyeron por 0. Estimo que el 95% de los valores negativos correspondieron a esta condición. Otros valores negativos más relevantes en términos proporcionales se revisaron caso por caso. La diferencia de las modificaciones realizadas a los municipios se le sumó a los valores nacionales a fin de no afectar las proporciones. Por ejemplo, si el municipio de Tepic tenía un valor negativo de -100 en un subsector dado y se cambió a 0, entonces se le sumó ese mismo valor de 100 al VACB nacional del subsector correspondiente. Es necesario señalar que la suma de los cambios efectuados para contar con una base de datos con valores positivos no fue mayor al 2% del total nacional del VACB, para los tres años censados.

Adicionalmente, se realizaron los siguientes ajustes:

De la base de datos de 1998 se eliminó el VACB del subsector 486 Transporte por Ductos porque sólo presenta datos para 5 ciudades, con valores negativos y representa menos del 2% de la suma de subsectores de Servicios Relacionados con el Transporte, por lo que el PIB de los subsectores 486, 487 y 488 se distribuye según la proporción que tiene cada ZM en el VACB de los sectores 487 y 488. Así mismo, de la base de datos de 1998, para hacer compatibles los subsectores de Radio, Televisión y Telecomunicaciones, ante el cambio de clasificación del SCIAN, se sumó el PIB del subsector 515 (Radio y Televisión) y 517 (otras Telecomunicaciones), el cual se distribuye entre las ZM según su participación en el subsector 513 de los censos económicos que registra de forma conjunta Radio, Televisión y Telecomunicaciones. De igual forma, de la base de 1998, se sumó el PIB de los subsectores 518 y 519, para hacerlo compatible con el subsector 514 de los censos económicos correspondiente a suministro y procesamiento de información.

Los censos económicos de 2003 registran el subsector 516 Difusión de Material a través de Internet, pero en el SCNM ya está integrado ese subsector al subsector 517 Otras Telecomunicaciones. Para distribuir territorialmente el PIB del subsector 517 se sumó de censos el VACB del subsector 516 y 517.

Se equiparó el subsector 513 de Radio, Televisión y Telecomunicaciones, que formaba parte de la clasificación del SCIAN de 1998 y que desapareció, con el subsector 515 de Radio y Televisión (del SCNM), agregando el subsector 717 de Telecomunicaciones.

En 2003 el subsector 483 Transporte por Agua tiene un VACB nacional negativo, por lo cual y siendo un subsector de valores muy bajos para los municipios urbanos, que también tiene mayoría de valores negativos para 1998 y 2008, se decidió eliminarlo.

Para 2008 los subsectores 812 y 813, que pertenece al sector 81 presentan valores en cero o negativos para 32 ciudades, adicionalmente, en el subsector 812 de Servicios Personales, se registra un valor excesivo para la delegación Cuauhtémoc, del 53% del VACB nacional del mismo sector, cuando en 2003 la misma delegación del Distrito Federal representaba el 4.5% nacional. Fue necesario corregirlo utilizando las mismas proporciones de 2003 pero ajustado a valores del PIB de cuentas nacionales de 2008; posteriormente se sumó con los otros subsectores que conforman el sector 81.

Algunos subsectores tenían un VACB nacional menor que la suma del VACB de todas las metrópolis, esto ocurre porque prácticamente toda la actividad del subsector económico se realiza en las metrópolis y adicionalmente, algunos valores de municipios que no forman parte de las zonas metropolitanas tienen registrado algún valor negativo. La solución fue asumir como total nacional a la suma del VACB de las 61 zonas metropolitanas, a fin de obtener proporciones de cada una y estimar el PIB. Se trata de los siguientes: Transporte Aéreo, Servicios Corporativos, Radio, Televisión y Telecomunicaciones, Banca Central y Servicios Financieros.

#### ESTIMACIÓN DEL PIB DE LAS ZM EN SUBSECTORES AGROPECUARIOS, SERVICIOS INMOBILIARIOS, EDUCATIVOS, DE SALUD Y EN ACTIVIDADES DE GOBIERNO

Un tema muy relevante que se tiene que resolver para la estimación del PIB por zona metropolitana es determinar el criterio de distribución territorial de los valores del PIB nacional para los subsectores en donde no se tiene información de los censos económicos, o que la información es insuficiente. Es el tratamiento de las excepciones. Son decisiones que se tienen que tomar a partir de un compromiso de objetividad y rigor metodológico, las cuales sólo corresponden al método científico si se hacen explícitas, de tal forma que se posibilite la réplica de los cálculos y en su caso los resultados sean validados o refutados.

Algunas de las preguntas que se deben contestar son las siguientes: ¿Es válido distribuir territorialmente el PIB en educación y salud considerando solamente las proporciones de los servicios privados en educación y salud que registran los censos económicos? ¿Qué confiabilidad tiene estimar el PIB agropecuario proyectando sólo los valores censales de acuicultura? ¿Cómo se puede estimar el PIB del sector de actividades de gobierno de las zonas metropolitanas si no se cuenta con información de censos económicos? El VACB de subsector de Servicios Inmobiliarios no contabiliza las rentas imputadas a la vivienda que el PIB sí incorpora y que representa el 98% del PIB de ese subsector, entonces: ¿Cómo saber cuál es el peso que tiene cada urbe en el total nacional del subsector de Servicios Inmobiliarios?

La respuesta general a las preguntas anteriores es evidente: para algunos subsectores se requiere incorporar información adicional a la que proporcionan los censos económicos para

poder estimar de forma más objetiva y confiable el valor del PIB que le corresponde a cada zona metropolitana.

Para la estimación del PIB agropecuario, se tuvo que enfrentar el problema de que los censos económicos sólo registran el VACB de pesca y acuicultura, por lo cual para afinar la estimación de los subsectores 111, 112 y 113 fue necesario considerar la proporción que representa el valor de la producción agrícola, de carne y forestal en el total nacional. Para ello, se utilizó la información del Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable coordinado por la SAGARPA, correspondiente a cada uno de los municipios urbanos que luego fueron agregados por zona metropolitana.

Se dejó fuera el subsector 211, correspondiente a la extracción de petróleo crudo y gas, pues es una actividad fundamentalmente no urbana, donde la suma total que representan las 61 ZM del estudio es apenas el 5% del VACB nacional, pero ese 5% incorpora importantes distorsiones, en las 4 ciudades donde se registra (en el caso de 2008). Lo anterior, significa suponer que en las Zonas Metropolitanas de México no existe esta actividad, lo cual no está lejos de la realidad.

Dado que el sector Comercio al Mayoreo y Comercio al Menudeo son presentados en forma agregada por el SCNM, mientras que los censos económicos sí registran información a nivel de subsector de Comercio, se procedió a sumar todos los subsectores de comercio de censos económicos para cada ZM y distribuir el PIB nacional de comercio según la proporción que tienen en la suma de subsectores de comercio del VACB cada ZM.

El subsector 531, Servicios Inmobiliarios, registra actividades económicas diferentes en Censos Económicos y en el SCNM, en este último se incluyen las rentas imputadas a la vivienda. En 1998 el VACB registrado en censos para el subsector 531 sólo representaba el 1.24% del PIB de este subsector del SCNM; en 2003, era el 2.4% y en 2008, el 2 por ciento.

Teniendo el subsector 531 un peso determinante en el PIB del sector servicios (es equivalente al 80% del PIB de comercio), se consideró necesario estimar su distribución territorial con mucha mayor precisión que la que se lograría utilizando sólo el VACB de censos económicos, para lo cual se construyó la variable del porcentaje de viviendas habitadas que tiene cada ZM en el total nacional, un método que coincide con el que utiliza el INEGI para distribuir este subsector entre las entidades federativas y que está registrado en la metodología correspondiente del SCNM. Para 1998 se utilizaron los datos del Censo de Población y Vivienda

de 2000; para 2003, el Censo de Población de 2005 y para 2008, el Censo de Población y Vivienda de 2010.

El VACB del subsector 611 Servicios Educativos sólo representa el 15% del PIB del mismo subsector en 2008 (comparando a precios de 2008). Ello debido a que los censos económicos sólo presentan información de educación privada mientras que en cuentas nacionales se incluye también la educación pública. Fue necesario, por tanto, construir un indicador que reflejara tanto la educación privada como la educación pública, para distribuir territorialmente el PIB del subsector 611 entre las ZM con la finalidad de evitar distorsiones. Por ejemplo: la Ciudad de México sólo representa el 16% en número de alumnos en educación básica y media básica del total nacional, pero tiene una proporción del 40% del VACB total del subsector 611; si sólo distribuyéramos el PIB con base a las proporciones que se obtienen de los censos económicos se estaría sobreestimando en más del doble el valor asignado para la Ciudad de México.

El procedimiento para distribuir territorialmente el PIB del subsector 611, de Servicios Educativos fue el siguiente:

Primero, se asumió que el VACB del subsector 611, deflactado a precios constantes de 2008, es el PIB que corresponde a la educación privada. Segundo, se obtiene la diferencia entre el PIB nacional y el VACB nacional del subsector 611 para cada año de estudio; este es el valor que se distribuyó entre las 61 ZM como el PIB correspondiente a la educación pública. El criterio de distribución fue la proporción que representa cada ciudad en el total nacional de alumnos en escuelas bajo administración pública y autónoma (universidades). Finalmente, se sumaron los valores obtenidos por ZM en los puntos primero y segundo. La fuente utilizada fue el Sistema de Consulta Interactivo de Estadísticas Educativas de la SEP, donde se ofrece información por municipio, entidad federativa y nacional del número de escuelas, maestros y alumnos por tipo de administración de las instituciones educativas, discriminando entre público (federal o estatal), privado o autónomo (instituciones de educación superior). Como este sistema sólo presenta información para el periodo de 2006 a 2012, se utilizaron tasas de crecimiento medio anual para calcular los datos correspondientes a 1998, 2003 y 2008.

Para estimar el PIB de las metrópolis del sector 62, correspondiente a Servicios de Salud y Asistencia Social se procedió de forma similar que con Servicios Educativos. En primer lugar, se sumó el PIB y VACB de los subsectores que conforman el sector 62, y se deflactaron con el

índice de precios implícito del sector, para ajustar todos los valores a precios constantes de 2008. Segundo, se asumió que el VACB cuantifica el PIB del sector privado. Tercero, para estimar el PIB del sector público en servicios de salud se obtuvo la diferencia total del PIB del sector 62 menos el VACB del mismo sector, y esos valores se distribuyeron entre las zonas metropolitanas según la participación de cada una de ellas en el total nacional de consultas médicas otorgadas por instituciones públicas (IMSS, ISSSTE, PEMEX, Marina, Ejército, Servicios de Salud Estatales, universidades y otras instituciones de asistencia social). Se probó también utilizar la variable de personal médico que trabaja en cada ZM en el total nacional, siendo una distribución muy cercana a las consultas médicas, pero se optó por esta última variable por considerar que refleja mejor el flujo anual de operación y generación de valor agregado. La base de datos de consultas médicas por municipio tuvo como fuente al Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) que administra la Secretaría de Salud del gobierno federal.

Los censos económicos no incluyen información del sector 91 de actividades de gobierno, por lo cual para distribuir territorialmente el PIB de ese sector fue necesario construir un criterio alternativo. Se utilizó la información de población ocupada en administración pública y defensa de los Censos de Población y Vivienda 1990 y 2000 para cada Zona Metropolitana. No se consideró información del Censo de 2010 por carecer del módulo de preguntas correspondientes al tipo de sector de ocupación. Se utilizaron tasas medias de crecimiento anual para calcular los datos correspondientes a los años de 1998 y 2003. Con las proporciones que tiene cada ZM en el total nacional se estimó el PIB del sector 91. Para 2008, se utilizó la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, pero, dado que la Encuesta sólo presenta información para 32 ZM, para el resto de las ciudades del estudio se utilizó la información del Censo del año 2000, proyectadas con tasas de crecimiento medio anual. Cabe destacar que en términos de proporciones es prácticamente inexistente la diferencia entre utilizar la información proyectada del Censo de Población o los datos de la ENOE para el segundo trimestre de 2008.

#### AGRUPACIÓN DE SUBSECTORES POR DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Una vez que se obtuvo la estimación del PIB por Zona Metropolitana para todos los subsectores y sectores, se procedió a agregarlos en divisiones que permitieran facilitar el análisis de la

información y, especialmente, para lograr un conocimiento mayor de la economía de las ciudades de México. El *cuadro A-4* presenta la forma en que se agruparon los subsectores.

Dado que la proporción que tiene la economía del sector primario en las ciudades de México es muy bajo se decidió agrupar en una sola división a las actividades agropecuarias y a la minería no petrolera. A la vez, se decidió dividir en dos a la industria manufacturera, a fin de tener mayor precisión en el tipo de especialización económica que tienen las ciudades. Siendo los Servicios el sector económico de mayor peso proporcional en la economía de las ciudades, fue necesario realizar una división de actividades más detallada, dejando Comercio, Restaurantes y Hoteles juntos, así como Servicios Financieros, Inmobiliarios y de Alquiler; a la vez que se agrupan por una parte a los Servicios a la Producción y en otra a los Servicios Sociales y de Gobierno.

#### ***Cuadro A-4***

##### ***Agregación de subsectores de actividad***

<b>División de actividad</b>	<b>Subsectores/sectores</b>	<b>Proporción en PIB nacional 2008</b>
Agropecuario y minería no petrolera	111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.	5.0%
Electricidad, gas y agua	221 y 222.	2.3%
Construcción	236, 237 y 238.	9.3%
Industria alimenticia, textil, madera, papel y química y petroquímica.	311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.	10.4%
Industria metalúrgica, maquinaria y equipo.	331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.	8.0%
Comercio, restaurantes y hoteles	43, 46, 721 y 722.	18.7%
Transporte, radio, televisión y otras comunicaciones	481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.	9.2%
Servicios financieros, seguros, inmobiliarios y de alquiler	521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.	16.7%
Servicios a la producción	541, 551, 561 y 562.	6.9%
Servicios sociales, de gobierno y otros servicios	611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.	13.5%



# ANEXO ESTADÍSTICO

## Cuadro AE-1

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 1998.

(Millones de pesos de 2008).

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
PIB Nacional	8,314,795	423,322	155,176	691,561	1,099,128	669,967	1,451,162	656,769	1,257,894	603,548	1,306,268
Total 61 ZM	6,421,891	83,390	140,916	640,968	886,168	567,384	1,224,750	584,443	817,952	558,884	917,036
Z.M. Ciudad de México	2,305,226	3,843	43,498	111,314	321,471	100,906	457,008	271,814	391,173	281,529	322,671
Z.M. Guadalajara	442,659	2,368	6,215	55,438	79,541	38,937	95,610	35,166	39,231	36,499	53,655
Z.M. Monterrey	542,689	2,655	6,583	82,851	65,182	85,278	89,185	47,571	42,075	68,441	52,867
Z.M. Puebla	161,678	645	3,455	16,873	20,961	29,416	26,519	10,586	19,500	8,962	24,761
Z.M. Toluca	155,401	769	6,406	9,996	38,868	19,197	17,445	23,545	13,934	4,150	21,092
Z.M. León	115,018	1,367	465	19,634	16,049	1,292	23,371	21,292	12,082	5,014	14,452
Z.M. Tijuana	140,599	279	1,341	9,915	11,525	27,708	37,998	9,312	13,920	7,237	21,364
Z.M. Juárez	144,681	350	903	18,231	7,181	41,261	29,292	11,945	13,293	7,849	14,377
Z.M. Torreón	113,581	5,233	728	13,582	22,489	7,945	16,473	6,566	11,199	12,665	16,701
Z.M. San Luis Potosí	104,537	1,186	1,414	18,264	17,987	19,869	14,046	4,561	9,221	4,734	13,255
Z.M. Mérida	85,097	1,379	3,082	15,782	10,456	1,493	16,347	7,762	10,177	4,760	13,858
Z.M. Querétaro	107,739	2,176	1,165	14,843	26,006	14,399	14,909	9,054	8,626	4,349	12,213
Z.M. Mexicali	96,507	5,051	4,405	19,053	8,035	16,182	17,758	2,801	8,765	2,764	11,692
Z.M. Culiacán	64,443	4,298	2,035	9,834	3,186	435	18,106	3,311	7,995	2,381	12,862
Z.M. Aguascalientes	88,903	903	924	15,612	11,714	14,909	11,365	7,178	7,537	4,975	13,786
Z.M. Acapulco	46,095	740	635	4,675	1,456	40	14,917	2,016	7,916	2,895	10,806
Z.M. Chihuahua	93,283	308	3,438	14,681	10,553	12,669	18,441	3,301	8,489	9,071	12,333
Z.M. Cuernavaca	57,267	582	2,334	3,311	13,876	5,746	9,202	1,207	7,029	2,849	11,131
Z.M. Tampico	67,480	599	535	7,575	17,708	607	12,343	6,268	8,366	3,448	10,029
Z.M. Saltillo	92,977	921	3,009	10,196	17,758	24,588	8,036	3,757	7,123	8,625	8,965
Z.M. Morelia	57,946	185	4,411	9,890	2,616	584	11,202	2,219	13,657	1,512	11,670
Z.M. Coahuila	69,823	1,726	276	2,772	34,261	88	8,845	2,976	7,127	2,713	9,039
Z.M. Hermosillo	92,362	5,997	3,987	15,703	7,382	14,447	18,193	3,382	7,365	4,879	11,027

## Cuadro AE-1 (continuación)

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 1998.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgia, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmobil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Veracruz	65,974	39	186	6,362	2,991	14,549	11,727	7,348	7,827	4,342	10,602
Z.M. Reynosa	55,966	1,379	762	6,388	3,886	12,118	9,609	4,468	6,363	3,203	7,790
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	38,823	320	2,280	5,918	2,614	80	9,350	2,049	5,415	1,118	9,679
Z.M. Villahermosa	68,640	5,545	1,168	11,920	12,018	79	14,152	2,246	6,236	3,400	11,876
Z.M. Celaya	51,244	1,698	96	8,846	7,846	5,936	8,504	4,756	5,028	2,699	5,833
Z.M. Durango	39,951	944	2,697	5,108	4,972	1,486	6,221	3,366	5,292	1,284	8,582
Z.M. Xalapa	40,731	400	9,317	2,822	4,300	144	5,714	1,325	5,838	1,430	9,441
Z.M. Poza Rica	22,946	638	93	2,306	3,430	29	3,329	969	4,868	2,611	4,674
Z.M. Irapuato	29,723	792	177	2,443	7,468	595	5,257	2,120	4,219	1,142	5,510
Z.M. Cancún	67,787	271	591	8,563	841	115	33,260	4,271	5,574	8,939	5,361
Z.M. Oaxaca	33,986	21	2,797	3,424	1,104	114	7,865	2,815	4,667	1,628	9,552
Z.M. Matamoros	45,671	760	139	4,789	7,946	10,645	5,805	3,868	4,889	1,293	5,538
Z.M. Mazatlán	34,456	1,425	183	3,621	5,106	618	9,417	2,213	4,530	1,148	6,195
Z.M. Ensenada	30,579	4,643	192	1,793	3,005	2,173	7,307	1,335	4,052	651	5,428
Z.M. Los Mochis	31,240	3,455	217	4,632	3,047	307	7,216	2,186	4,034	644	5,502
Z.M. Ciudad Obregón	35,629	1,937	199	3,582	6,785	631	9,458	1,148	4,117	2,213	5,560
Z.M. Tepic	25,770	849	1,033	3,371	3,439	78	4,724	1,468	3,932	549	6,328
Z.M. Orizaba	26,360	333	92	4,231	8,254	617	2,222	2,675	3,632	563	3,743
Z.M. Cuautla	17,385	843	109	178	1,545	470	3,088	3,175	3,443	909	3,626
Z.M. Nuevo Laredo	35,299	33	184	2,140	1,438	3,754	5,139	13,141	3,513	1,139	4,818
Z.M. Monclova	59,638	1,470	156	3,614	4,057	30,666	4,223	2,907	3,597	3,960	4,988
Z.M. Pachuca	31,581	210	1,394	12,704	1,520	420	4,385	1,609	3,308	1,210	4,821
Z.M. Uruapán	14,631	948	157	602	1,177	433	3,284	1,878	2,655	349	3,148
Z.M. Ciudad Victoria	23,928	213	3,089	4,271	1,122	142	3,466	1,997	3,054	374	6,202

## Cuadro AE-1 (conclusión)

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 1998.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgia, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Puerto Vallarta	36,928	667	158	2,372	328	40	14,736	622	2,823	11,813	3,369
Z.M. Zacatecas	18,829	703	679	2,982	1,922	105	3,465	564	2,508	884	5,018
Z.M. Tehuacán	15,836	808	28	978	3,946	78	3,650	595	2,271	1,259	2,222
Z.M. Tlaxcala	11,776	63	389	517	2,408	186	1,425	368	2,207	284	3,929
Z.M. Cordoba	19,604	686	40	444	2,965	396	5,045	3,624	2,700	1,038	2,666
Z.M. Zamora	10,860	689	18	529	1,226	52	2,706	366	2,193	962	2,119
Z.M. Colima	17,840	484	1,483	4,069	524	74	3,424	558	2,432	868	3,925
Z.M. Guaymas	13,547	1,242	187	797	1,834	693	3,188	766	2,045	161	2,635
Z.M. Delicias	12,963	618	82	974	2,183	1,163	2,823	614	1,894	465	2,147
Z.M. La Paz	21,877	1,970	1,609	3,093	796	47	5,160	1,265	2,388	968	4,579
Z.M. Chetumal	22,096	599	755	2,118	860	15	2,152	440	2,303	294	12,562
Z.M. Guanajuato	17,149	1,429	4,143	4,372	130	297	1,356	532	1,783	118	2,988
Z.M. Chilpancingo	12,890	283	2,110	876	179	17	1,910	387	1,985	439	4,704
Z.M. Campeche	15,766	423	685	3,196	697	29	2,378	820	2,537	231	4,769

Fuente: Elaboración propia utilizando la información y la metodología descrita en el anexo metodológico.

(1) Subsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

(2) Subsectores: 221 y 222

(3) Subsectores: 236, 237 y 238.

(4) Subsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

(5) Subsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

(6) Subsectores: 43, 46, 721 y 722.

(7) Subsectores: 481, 482, 484, 485, 487, 491, 493, 511, 512, 513 y 514.

(8) Subsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

(9) Subsectores: 541, 551, 561 y 562.

(10) Subsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

## Cuadro AE-2

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2003.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmobil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
PIB Nacional	9,130,815	480,426	171,256	787,139	1,052,460	771,960	1,681,963	763,173	1,420,338	642,811	1,359,289
Total 61 ZM	6,939,404	107,763	140,414	729,554	834,586	638,593	1,367,110	668,889	920,915	590,807	940,772
Z.M. Ciudad de México	2,312,713	10,433	44,144	126,698	262,527	89,363	466,065	289,312	396,362	309,697	318,111
Z.M. Guadalajara	468,167	2,322	6,718	63,100	67,031	37,816	113,711	40,270	47,635	33,013	56,552
Z.M. Monterrey	628,544	3,608	7,501	94,302	57,191	100,984	111,665	63,690	56,882	75,586	57,135
Z.M. Puebla	210,014	632	4,819	19,205	28,161	43,493	35,866	13,994	24,790	12,336	26,716
Z.M. Toluca	165,626	1,008	6,663	11,377	47,342	15,303	25,896	10,628	17,856	8,349	21,203
Z.M. León	135,789	2,076	407	22,348	19,555	1,840	29,290	20,115	15,630	10,125	14,403
Z.M. Tijuana	140,560	477	1,112	11,285	12,726	30,701	29,393	11,803	17,587	7,255	18,223
Z.M. Juárez	162,997	240	892	20,750	7,776	60,732	22,066	15,044	16,345	5,999	13,152
Z.M. Torreón	141,290	4,630	3,128	15,459	19,802	21,705	21,921	12,865	13,767	11,597	16,417
Z.M. San Luis Potosí	118,086	1,385	1,490	20,788	13,301	23,025	20,060	6,770	11,661	5,474	14,132
Z.M. Mérida	100,990	1,666	3,973	17,964	11,524	3,006	20,078	10,164	12,331	5,541	14,743
Z.M. Querétaro	120,322	2,387	517	16,894	14,245	17,507	23,729	13,275	10,930	6,973	13,865
Z.M. Mexicali	107,362	5,010	5,395	21,686	7,771	18,822	18,072	4,005	11,127	3,931	11,543
Z.M. Culiacán	77,723	5,041	4,172	11,193	4,270	721	18,272	7,361	9,704	3,411	13,579
Z.M. Aguascalientes	102,910	2,431	524	17,770	10,305	17,555	16,060	10,152	9,886	3,815	14,413
Z.M. Acapulco	48,199	329	309	5,321	2,103	1,095	16,135	1,786	8,585	2,313	10,223
Z.M. Chihuahua	100,318	233	4,559	16,710	7,581	16,308	21,392	5,674	10,304	4,912	12,645
Z.M. Cuernavaca	69,865	718	1,217	3,768	23,079	5,318	11,789	2,870	7,820	2,826	10,459
Z.M. Tampico	81,904	3,106	3,020	8,622	19,634	936	15,735	6,633	9,813	4,863	9,541
Z.M. Saltillo	101,008	1,267	4,267	11,605	14,743	24,773	12,784	5,188	8,926	7,436	10,017
Z.M. Morelia	91,811	430	3,364	11,257	5,099	696	15,112	4,527	12,499	1,943	36,884
Z.M. Coahuila de Zaragoza	69,064	788	83	3,155	31,570	176	11,368	3,040	8,407	1,932	8,546
Z.M. Hermosillo	92,003	8,357	2,979	17,874	5,349	6,631	16,082	9,146	9,146	4,488	11,951

## Cuadro AE-2 (continuación)

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2003.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgia, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Veracruz	88,268	676	15,731	7,241	5,128	14,865	15,703	6,857	9,333	2,708	10,025
Z.M. Reynosa	67,851	3,950	82	7,271	5,706	15,697	12,279	3,979	8,191	4,913	5,783
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	41,795	273	189	6,736	1,964	321	10,827	1,972	7,054	1,888	10,571
Z.M. Villahermosa	92,004	5,833	295	13,567	24,774	315	17,989	4,055	7,738	5,296	12,143
Z.M. Celaya	62,393	1,782	165	10,069	6,644	14,117	11,071	4,666	6,454	1,159	6,266
Z.M. Durango	39,985	2,343	424	5,814	3,153	1,640	7,434	2,844	6,363	1,550	8,420
Z.M. Xalapa	39,846	241	232	3,212	5,513	219	7,322	3,705	6,694	2,851	9,857
Z.M. Poza Rica	22,744	1,631	53	2,624	604	48	4,900	1,762	5,874	636	4,611
Z.M. Irapuato	40,923	1,247	0	2,781	15,109	620	7,248	1,818	5,089	1,035	5,977
Z.M. Cancún	70,940	249	577	9,747	818	255	27,621	7,036	6,632	10,639	7,367
Z.M. Oaxaca	35,135	26	940	3,897	794	153	10,791	1,960	5,339	1,422	9,813
Z.M. Matamoros	47,464	969	366	5,450	6,942	10,394	8,500	2,020	5,934	1,652	5,237
Z.M. Mazatlán	36,197	1,547	192	4,121	3,930	488	8,850	4,287	5,325	1,308	6,148
Z.M. Ensenada	32,322	5,157	159	2,041	1,557	3,422	7,117	1,556	5,339	940	5,035
Z.M. Los Mochis	37,365	4,097	92	5,272	3,740	617	8,662	3,853	4,784	1,112	5,137
Z.M. Ciudad Obregón	40,209	2,423	54	4,077	9,724	1,451	8,266	2,628	4,874	1,479	5,232
Z.M. Tepic	29,536	1,058	2,698	3,837	2,692	160	5,771	1,275	4,919	867	6,259
Z.M. Orizaba	36,898	447	21	4,816	12,592	5,249	3,166	2,363	4,156	368	3,720
Z.M. Cautla	18,393	1,353	82	202	1,327	1,334	4,190	867	4,014	1,003	4,020
Z.M. Nuevo Laredo	36,531	80	121	2,436	809	4,812	6,680	11,822	4,399	874	4,498
Z.M. Monclova	43,930	2,508	42	4,113	2,179	17,100	4,958	3,115	4,077	1,806	4,033
Z.M. Pachuca	39,861	69	1,148	14,460	2,178	570	6,033	4,109	4,359	899	6,036
Z.M. Uruapán	18,629	1,410	41	685	1,265	238	5,314	2,505	3,184	465	3,523
Z.M. Ciudad Victoria	24,851	218	137	4,861	1,656	821	5,205	1,068	3,756	731	6,397

## Cuadro AE-2 (conclusión)

### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2003.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Puerto Vallarta	25,286	969	87	2,700	309	162	10,908	853	3,907	1,952	3,438
Z.M. Zacatecas	20,370	440	113	3,394	1,207	274	4,664	1,262	3,165	820	5,031
Z.M. Tehuacán	18,882	859	0	1,114	4,068	328	5,356	990	2,918	850	2,402
Z.M. Tlaxcala	16,289	100	236	589	4,983	810	1,919	280	2,797	352	4,223
Z.M. Cordoba	19,569	530	90	506	2,699	236	4,837	4,157	3,175	723	2,615
Z.M. Zamora	12,529	1,044	1	602	1,078	77	3,340	1,090	2,672	382	2,242
Z.M. Colima	21,268	672	86	4,631	448	246	4,793	2,002	3,045	1,196	4,148
Z.M. Guaymas	14,003	1,030	89	907	1,289	1,030	2,842	1,656	2,367	379	2,414
Z.M. Delicias	14,420	988	55	1,108	2,198	1,341	2,811	1,503	2,248	192	1,976
Z.M. La Paz	22,615	707	1,447	3,521	644	135	5,884	1,707	2,920	1,146	4,505
Z.M. Chetumal	15,732	686	1,113	2,410	843	72	2,575	404	2,650	308	4,671
Z.M. Guanajuato	14,917	836	1,370	4,977	140	301	1,961	666	1,633	156	2,878
Z.M. Chilpancingo	12,608	209	16	997	172	77	2,772	797	2,405	219	4,942
Z.M. Campeche	19,583	530	616	3,638	1,023	95	4,010	1,088	3,138	718	4,726

Fuente: Elaboración propia utilizando la información y la metodología descrita en el anexo metodológico.

(1) Subsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

(2) Subsectores: 221 y 222

(3) Subsectores: 236, 237 y 238.

(4) Subsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

(5) Subsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

(6) Subsectores: 43, 46, 721 y 722.

(7) Subsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

(8) Subsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

(9) Subsectores: 541, 551, 561 y 562.

(10) Subsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

### Cuadro AE-3

#### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2008.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmobili. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
PIB Nacional	11,039,230	555,378	252,552	1,030,710	1,144,718	882,537	2,063,763	1,015,368	1,838,926	761,979	1,493,300
Total 61 ZM	8,478,090	132,384	236,180	944,403	903,404	734,721	1,643,600	890,992	1,243,740	708,491	1,040,174
Z.M. Ciudad de México	2,834,099	12,550	46,165	217,755	267,871	80,763	516,085	326,528	595,466	388,658	382,259
Z.M. Guadalajara	534,166	2,085	15,727	71,633	73,097	34,255	132,858	52,032	57,486	33,345	61,649
Z.M. Monterrey	759,282	2,316	14,988	103,095	62,863	114,406	138,328	98,290	85,165	81,976	57,856
Z.M. Puebla	240,444	619	6,904	22,535	23,563	46,631	43,479	27,000	29,569	11,340	28,806
Z.M. Toluca	229,477	1,239	33,960	10,521	66,769	23,556	33,198	9,158	20,857	5,977	24,241
Z.M. León	143,866	1,743	1,095	11,322	18,566	2,024	32,154	29,744	22,137	8,712	16,369
Z.M. Tijuana	171,917	309	1,467	20,270	9,574	37,309	34,588	13,868	23,460	9,139	21,931
Z.M. Juárez	146,019	133	1,161	8,860	8,343	48,127	20,926	21,519	17,638	5,520	13,792
Z.M. Torreón	159,087	8,104	3,083	14,316	21,702	26,578	23,976	19,565	15,800	9,453	16,510
Z.M. San Luis Potosí	142,910	1,405	4,890	16,990	17,235	24,882	23,321	13,466	14,151	5,907	20,664
Z.M. Mérida	131,025	1,511	4,062	28,631	10,454	3,904	29,989	13,623	14,340	7,798	16,712
Z.M. Querétaro	167,128	1,953	634	22,692	23,978	24,767	34,484	13,747	15,414	12,162	17,297
Z.M. Mexicali	116,236	5,924	8,778	15,850	9,552	17,469	19,586	7,388	13,393	6,640	11,655
Z.M. Culiacán	96,313	5,369	4,943	21,116	4,815	1,187	21,932	7,215	11,543	4,038	14,156
Z.M. Aguascalientes	114,792	3,710	2,341	13,406	8,685	23,949	20,377	10,167	11,960	4,694	15,503
Z.M. Acapulco	64,159	258	150	12,295	658	119	20,370	6,102	10,506	2,484	11,216
Z.M. Chihuahua	135,835	3,780	8,561	17,039	6,895	26,234	23,470	15,774	12,284	7,671	14,127
Z.M. Cuernavaca	79,076	504	3,324	12,536	8,725	7,702	16,412	6,978	9,080	3,285	10,530
Z.M. Tampico	110,291	5,895	7,849	13,304	26,105	1,420	19,891	7,802	11,519	6,376	10,129
Z.M. Saltillo	129,846	1,138	7,934	11,096	10,675	42,888	15,391	9,966	10,915	9,274	10,568
Z.M. Morelia	74,517	395	6,354	11,645	3,617	950	17,286	9,278	9,638	2,280	13,075
Z.M. Coahuila de Zaragoza	141,706	1,280	159	13,477	77,430	195	16,712	10,985	9,972	1,869	9,629
Z.M. Hermosillo	148,156	18,035	8,339	29,545	9,051	18,305	23,200	10,637	11,092	6,137	13,815

### Cuadro AE-3 (continuación)

#### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2008.

(Millones de pesos de 2008).

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgía, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inquilino y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Veracruz	105,111	1,976	9,160	11,945	2,867	19,158	25,440	9,081	11,054	3,434	10,997
Z.M. Reynosa	97,777	1,997	103	8,400	11,185	31,611	15,702	5,905	9,525	6,846	6,503
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	59,092	307	78	13,179	2,268	1,011	14,790	4,679	8,565	2,396	11,816
Z.M. Villahermosa	106,625	1,714	2,814	27,827	16,956	465	20,652	6,211	10,708	7,381	11,897
Z.M. Celaya	69,240	2,240	158	7,717	10,038	8,512	13,131	7,555	7,760	5,418	6,711
Z.M. Durango	49,807	4,545	99	7,582	3,673	2,352	9,999	3,245	7,280	2,013	9,020
Z.M. Xalapa	57,486	279	111	9,166	5,233	335	11,478	9,576	7,664	2,988	10,657
Z.M. Poza Rica	28,196	1,382	118	2,473	911	77	7,549	1,488	6,882	2,053	5,265
Z.M. Irapuato	54,561	1,410	87	6,491	18,243	1,178	11,785	1,580	6,297	976	6,514
Z.M. Cancún	74,805	30	294	6,857	1,005	396	32,641	5,835	10,551	8,134	9,062
Z.M. Oaxaca	41,999	21	2,287	4,205	1,196	241	11,060	3,999	6,474	1,484	11,031
Z.M. Matamoros	47,085	1,109	63	8,672	3,229	9,943	7,373	2,583	6,682	1,774	5,658
Z.M. Mazatlán	43,540	2,142	214	7,181	4,242	519	12,035	2,150	6,377	2,015	6,664
Z.M. Ensenada	38,164	3,843	301	3,366	1,789	3,792	9,928	1,929	6,671	1,126	5,419
Z.M. Los Mochis	52,236	5,441	166	12,730	2,632	679	10,127	8,482	5,497	1,177	5,305
Z.M. Ciudad Obregón	46,887	4,155	532	9,477	5,957	1,510	7,676	2,900	5,707	1,878	7,094
Z.M. Tepic	37,718	1,121	1,292	6,440	2,549	158	8,648	3,663	5,799	1,168	6,878
Z.M. Orizaba	34,370	531	43	3,659	7,796	6,103	4,410	2,597	4,551	725	3,956
Z.M. Cuautla	22,120	1,133	31	176	990	2,306	5,769	1,428	4,955	1,092	4,241
Z.M. Nuevo Laredo	41,896	52	174	2,464	336	5,714	8,168	14,394	4,842	1,492	4,259
Z.M. Monclova	51,743	3,089	96	4,877	1,345	19,612	5,985	4,245	4,732	2,896	4,866
Z.M. Pachuca	42,919	74	6,107	5,448	2,344	383	10,189	4,504	5,435	1,609	6,827
Z.M. Uruapán	21,910	2,252	13	1,848	880	258	6,487	2,118	3,851	582	3,621
Z.M. Ciudad Victoria	37,099	144	253	5,370	997	819	7,398	10,217	4,331	793	6,777

### Cuadro AE-3 (conclusión)

#### Zonas Metropolitanas de México, Producto Interno Bruto, 2008.

(Millones de pesos de 2008).

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Puerto Vallarta	38,747	647	428	2,256	290	196	20,270	1,248	5,366	2,981	5,064
Z.M. Zacatecas	26,759	428	138	6,489	748	304	6,813	1,414	3,940	1,001	5,484
Z.M. Tehuacán	20,893	1,074	160	3,472	2,682	74	5,313	882	3,365	1,243	2,627
Z.M. Tlaxcala	19,391	78	1,551	667	2,979	1,112	2,886	1,438	3,312	412	4,956
Z.M. Cordoba	27,647	713	27	943	5,808	417	6,577	5,379	3,549	1,006	3,228
Z.M. Zamora	13,916	853	14	714	1,317	67	4,134	1,243	3,163	301	2,110
Z.M. Colima	28,389	808	1,490	5,545	493	271	6,149	3,504	3,938	1,550	4,642
Z.M. Guaymas	21,365	1,534	77	2,218	1,834	5,383	3,959	656	2,830	287	2,586
Z.M. Delicias	20,655	1,152	83	3,804	3,215	1,071	3,759	2,246	2,766	452	2,107
Z.M. La Paz	31,607	972	1,759	6,515	762	195	9,312	2,425	3,767	1,323	4,576
Z.M. Chetumal	25,511	552	3,290	2,863	3,159	86	6,301	462	3,347	359	5,093
Z.M. Guanajuato	28,321	1,557	8,684	2,599	55	636	2,488	7,028	2,062	145	3,068
Z.M. Chilpancingo	17,827	188	14	3,142	232	66	4,151	626	2,988	333	6,087
Z.M. Campeche	24,331	585	1,003	5,698	949	90	5,055	1,245	3,775	909	5,023

Fuente: Elaboración propia utilizando la información y la metodología descrita en el anexo metodológico.

(1) Subsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

(2) Subsectores: 221 y 222

(3) Subsectores: 236, 237 y 238.

(4) Subsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

(5) Subsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

(6) Subsectores: 43, 46, 721 y 722.

(7) Subsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

(8) Subsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

(9) Subsectores: 541, 551, 561 y 562.

(10) Subsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

## Cuadro AE-4

### Zonas metropolitanas: población ocupada total, 2000 y 2010.

Zona Metropolitana	2000	2010	TCMA (porcentaje)	Proporción 2000	Proporción 2010
Nacional	33,730,210	42,669,675	2.38	100.00	100.00
Total 61 ZM	21,026,681	26,476,197	2.33	62.34	62.05
Z.M. Ciudad de México	6,956,972	8,097,503	1.53	20.63	18.98
Z.M. Guadalajara	1,473,831	1,868,775	2.40	4.37	4.38
Z.M. Monterrey	1,276,837	1,606,663	2.32	3.79	3.77
Z.M. Puebla	686,879	902,369	2.77	2.04	2.11
Z.M. Toluca	472,889	667,844	3.51	1.40	1.57
Z.M. León	483,539	667,611	3.28	1.43	1.56
Z.M. Tijuana	466,532	695,397	4.07	1.38	1.63
Z.M. Juárez	479,771	496,320	0.34	1.42	1.16
Z.M. Torreón	372,079	441,163	1.72	1.10	1.03
Z.M. San Luis Potosí	314,300	414,512	2.81	0.93	0.97
Z.M. Mérida	338,523	431,923	2.47	1.00	1.01
Z.M. Querétaro	297,221	449,933	4.23	0.88	1.05
Z.M. Mexicali	284,884	386,368	3.09	0.84	0.91
Z.M. Culiacán	273,527	352,181	2.56	0.81	0.83
Z.M. Aguascalientes	270,797	365,794	3.05	0.80	0.86
Z.M. Acapulco	253,502	323,763	2.48	0.75	0.76
Z.M. Chihuahua	271,776	339,702	2.26	0.81	0.80
Z.M. Cuernavaca	253,103	317,812	2.30	0.75	0.74
Z.M. Tampico	246,994	298,554	1.91	0.73	0.70
Z.M. Saltillo	235,717	313,600	2.90	0.70	0.73
Z.M. Morelia	230,201	295,162	2.52	0.68	0.69
Z.M. Coatzacoalcos	211,567	273,302	2.59	0.63	0.64
Z.M. Hermosillo	234,996	327,367	3.37	0.70	0.77
Z.M. Veracruz	233,990	284,441	1.97	0.69	0.67
Z.M. Reynosa	203,775	282,185	3.31	0.60	0.66
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	185,730	269,944	3.81	0.55	0.63
Z.M. Villahermosa	193,681	258,223	2.92	0.57	0.61
Z.M. Celaya	176,628	233,979	2.85	0.52	0.55
Z.M. Durango	167,233	213,883	2.49	0.50	0.50
Z.M. Xalapa	197,142	237,406	1.88	0.58	0.56
Z.M. Poza Rica	149,535	187,291	2.28	0.44	0.44
Z.M. Irapuato	147,455	196,024	2.89	0.44	0.46
Z.M. Cancún	180,961	296,663	5.07	0.54	0.70

**Cuadro AE-4 (conclusión)**

**Zonas metropolitanas: población ocupada total, 2000 y 2010.**

<b>Zona Metropolitana</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>TCMA (porcentaje)</b>	<b>Proporción 2000</b>	<b>Proporción 2010</b>
Z.M. Oaxaca	166,752	209,273	2.30	0.49	0.49
Z.M. Matamoros	163,280	188,555	1.45	0.48	0.44
Z.M. Mazatlán	145,419	183,646	2.36	0.43	0.43
Z.M. Ensenada	128,170	198,846	4.49	0.38	0.47
Z.M. Los Mochis	125,675	158,338	2.34	0.37	0.37
Z.M. Ciudad Obregón	130,604	163,682	2.28	0.39	0.38
Z.M. Tepic	130,809	180,578	3.28	0.39	0.42
Z.M. Orizaba	116,058	130,662	1.19	0.34	0.31
Z.M. Cuautla	111,826	146,696	2.75	0.33	0.34
Z.M. Nuevo Laredo	115,669	137,639	1.75	0.34	0.32
Z.M. Monclova	102,426	124,315	1.96	0.30	0.29
Z.M. Pachuca	115,131	168,704	3.89	0.34	0.40
Z.M. Uruapán	91,360	125,880	3.26	0.27	0.30
Z.M. Ciudad Victoria	101,140	133,350	2.80	0.30	0.31
Z.M. Puerto Vallarta	99,264	165,718	5.26	0.29	0.39
Z.M. Zacatecas	82,936	118,400	3.62	0.25	0.28
Z.M. Tehuacán	89,307	114,118	2.48	0.26	0.27
Z.M. Tlaxcala	82,666	106,195	2.54	0.25	0.25
Z.M. Cordoba	88,143	105,132	1.78	0.26	0.25
Z.M. Zamora	57,264	76,439	2.93	0.17	0.18
Z.M. Colima	82,667	117,588	3.59	0.25	0.28
Z.M. Guaymas	65,264	78,754	1.90	0.19	0.18
Z.M. Delicias	57,721	72,910	2.36	0.17	0.17
Z.M. La Paz	79,197	109,157	3.26	0.23	0.26
Z.M. Chetumal	74,223	98,766	2.90	0.22	0.23
Z.M. Guanajuato	48,121	64,007	2.89	0.14	0.15
Z.M. Chilpancingo	66,995	94,456	3.49	0.20	0.22
Z.M. Campeche	86,027	110,736	2.56	0.26	0.26

Fuente: INEGI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda.

## Cuadro AE-5

### Zonas Metropolitanas de México, Acervo de Activos Fijos, 2008.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmo. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
PIB Nacional	5,545,560.3	246,506.7	1,300,553.3	84,188.9	896,900.2	600,435.1	802,992.0	1,006,415.1	177,252.3	143,851.3	286,465.2
Total 61 ZM	4,347,218.8	30,227.0	1,186,819.0	74,919.9	632,294.5	489,773.0	584,806.5	810,793.6	163,723.6	134,857.8	239,003.8
Z.M. Ciudad de México	1,179,963.3	1,648.6	44,853.0	10,702.6	157,534.4	50,832.7	151,906.6	497,710.3	102,520.0	92,148.3	70,106.9
Z.M. Guadalajara	284,916.9	69.5	98,838.5	5,341.0	53,637.2	18,767.4	39,460.6	25,342.9	6,177.0	4,797.6	32,485.2
Z.M. Monterrey	435,693.0	1,355.5	121,688.0	8,304.0	64,130.0	68,724.6	45,321.9	74,214.8	21,205.4	10,444.5	20,304.4
Z.M. Puebla	167,884.2	222.5	54,489.6	2,431.5	24,459.4	49,189.7	14,271.5	11,200.0	1,950.3	1,377.6	8,292.1
Z.M. Toluca	125,586.1	71.8	42,410.6	1,036.7	34,681.2	22,808.3	9,816.1	8,227.3	914.2	722.7	4,897.0
Z.M. León	50,209.8	29.0	3,608.6	1,189.4	16,090.8	1,849.3	11,317.4	7,185.9	2,662.3	1,184.7	5,092.5
Z.M. Tijuana	52,524.2	176.9	3,336.4	1,495.7	6,514.8	11,500.0	12,945.6	11,242.3	1,338.9	692.1	3,281.3
Z.M. Juárez	47,213.2	60.6	2,583.9	730.5	5,446.7	19,920.8	7,780.8	5,682.9	1,616.1	610.9	2,780.0
Z.M. Torreón	87,608.9	3,170.3	21,920.4	3,560.7	15,988.2	20,460.1	10,431.7	5,385.5	966.1	1,339.8	4,386.2
Z.M. San Luis Potosí	103,995.7	347.5	35,155.0	1,149.6	18,977.9	25,516.1	8,836.2	6,134.6	1,254.5	836.0	5,788.1
Z.M. Mérida	66,946.3	856.4	26,761.1	1,821.3	11,464.7	1,427.9	11,197.7	6,710.0	1,012.9	1,105.0	4,589.4
Z.M. Querétaro	71,056.8	25.3	1,681.1	1,632.2	18,578.7	17,145.3	11,198.7	12,125.7	1,296.4	1,176.0	6,197.5
Z.M. Mexicali	111,821.6	169.3	82,641.1	1,578.4	5,986.1	7,679.8	7,001.2	2,377.3	1,497.0	562.4	2,329.1
Z.M. Culiacán	69,345.6	233.7	38,582.3	966.2	4,584.7	630.4	16,244.9	3,993.0	881.7	503.1	2,725.5
Z.M. Aguascalientes	74,524.6	167.2	16,732.0	1,350.0	5,414.5	30,102.6	6,815.3	8,785.4	827.4	539.6	3,790.6
Z.M. Acapulco	20,531.9	86.8	724.8	659.3	1,063.6	47.1	9,897.6	4,600.5	1,110.3	187.5	2,154.4
Z.M. Chihuahua	126,595.9	3,072.8	68,643.5	2,570.5	13,184.5	14,335.3	9,398.2	9,005.9	1,156.2	1,082.1	4,146.9
Z.M. Cuernavaca	43,850.5	65.3	14,768.5	604.5	10,219.1	3,095.8	6,341.7	4,448.3	872.5	473.3	2,961.6
Z.M. Tampico	92,825.6	377.4	58,649.3	811.4	17,634.1	768.9	6,293.3	4,770.0	362.6	689.3	2,469.3
Z.M. Saltillo	134,392.6	235.7	63,665.4	827.7	13,396.4	41,323.5	5,143.0	6,271.8	484.2	737.0	2,307.7
Z.M. Morelia	67,557.6	53.9	45,145.3	882.9	3,781.5	1,122.1	6,537.8	5,444.8	792.0	771.0	3,026.4
Z.M. Coahuila de Zaragoza	36,376.1	516.6	178.6	814.6	24,725.7	115.8	5,170.4	3,003.7	406.2	255.4	1,189.2
Z.M. Hermosillo	111,864.5	3,404.8	66,213.0	1,992.6	13,243.5	6,756.7	7,196.2	7,462.1	747.5	943.0	3,905.2

## Cuadro AE-5 (continuación)

### Zonas Metropolitanas de México, Acervo de Activos Fijos, 2008.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmobil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Veracruz	107,680.1	43.6	72,353.5	927.6	1,648.1	14,690.5	7,949.4	6,525.4	528.8	464.5	2,548.7
Z.M. Reynosa	21,117.4	149.9	108.3	1,427.4	2,159.5	8,730.3	4,417.2	1,740.8	328.7	729.5	1,325.8
Z.M. Tuxtla Gutiérrez	14,259.4	65.9	6.6	2,080.8	934.5	591.5	4,924.4	3,170.3	450.0	391.5	1,644.0
Z.M. Villahermosa	44,962.7	30.7	21,082.6	3,018.7	7,480.0	361.9	6,255.2	2,838.8	887.9	1,371.9	1,635.0
Z.M. Celaya	33,089.6	2.4	130.0	618.1	11,813.9	11,989.8	4,656.5	1,560.2	382.6	341.7	1,594.5
Z.M. Durango	16,372.1	2,321.1	544.7	804.8	2,329.4	763.4	4,521.8	2,718.4	285.0	481.9	1,601.6
Z.M. Xalapa	18,379.5	4.1	1,434.9	880.6	3,449.3	130.7	3,642.5	6,210.2	786.1	476.7	1,364.3
Z.M. Poza Rica	7,545.5	0.2	68.4	240.9	2,557.1	47.7	2,810.7	748.9	237.4	225.5	608.8
Z.M. Irapuato	12,945.4	23.6	426.1	452.3	4,249.9	1,682.4	3,493.4	583.3	370.8	189.0	1,474.5
Z.M. Cancún	43,865.9	101.8	926.4	759.4	991.8	151.1	33,509.1	3,476.4	1,038.5	840.4	2,071.1
Z.M. Oaxaca	29,993.6	147.7	18,173.0	502.9	817.6	90.8	4,900.5	2,822.8	475.2	279.9	1,783.2
Z.M. Matamoros	13,585.8	76.4	1,022.5	450.1	2,372.5	3,393.7	3,401.2	1,322.3	215.7	216.4	1,115.1
Z.M. Mazatlán	16,109.9	2,180.9	41.6	349.7	2,867.2	955.2	5,456.6	1,347.8	551.4	1,269.3	1,090.3
Z.M. Ensenada	12,776.7	1,793.6	379.7	236.6	3,647.3	1,062.7	3,523.7	786.1	255.9	346.0	745.1
Z.M. Los Mochis	14,506.7	317.5	412.1	794.1	3,329.4	164.3	4,236.1	3,728.2	180.0	213.8	1,131.2
Z.M. Ciudad Obregón	16,682.2	992.8	107.7	615.6	8,007.9	128.8	3,633.7	1,381.7	361.5	226.9	1,225.8
Z.M. Tepic	20,171.5	144.0	8,778.1	733.4	2,404.6	114.1	4,017.9	2,116.0	268.3	258.0	1,337.3
Z.M. Orizaba	14,274.8	5.4	50.1	380.9	9,655.2	977.2	1,488.9	767.6	137.4	131.2	681.1
Z.M. Cautla	8,049.3	46.1	75.3	36.9	2,061.5	1,474.5	2,272.7	787.8	159.5	102.2	1,033.0
Z.M. Nuevo Laredo	10,682.4	4.1	596.0	167.4	407.1	1,837.6	2,865.7	3,836.8	164.7	223.5	579.5
Z.M. Monclova	32,092.5	3,540.3	160.1	371.1	1,343.8	21,341.3	2,343.6	2,026.6	176.9	119.7	669.0
Z.M. Pachuca	18,119.2	13.0	4,811.6	802.0	2,668.9	666.7	3,130.4	3,860.1	364.2	226.8	1,575.6
Z.M. Uruapán	5,868.8	19.5	1.9	133.7	723.3	129.7	2,682.9	1,114.3	154.8	159.8	748.9
Z.M. Ciudad Victoria	11,681.7	8.5	587.4	888.7	792.6	169.4	2,534.0	5,417.2	165.2	205.8	913.0

## Cuadro AE-5 (conclusión)

### Zonas Metropolitanas de México, Acervo de Activos Fijos, 2008.

*(Millones de pesos de 2008).*

Zona metropolitana	Total	Agrop. y minería no petrolera (1)	Electric, gas y agua (2)	Construc. (3)	Ind. ligera: alim., textil, química y otras (4)	Ind. pesada: metalurgica, maquinaria, equipo (5)	Comercio, rest. y hoteles (6)	Transporte, radio, televisión y otras (7)	Servicios financieros, inmoibil. y de alquiler (8)	Servicios a la producción (9)	Servicios sociales, de gobierno y otros (10)
Z.M. Puerto Vallarta	18,824.8	50.0	469.5	144.3	331.0	111.0	14,857.4	876.4	536.0	271.2	1,178.2
Z.M. Zacatecas	8,535.8	13.0	60.7	878.6	467.9	841.4	3,645.8	1,054.6	197.6	219.3	1,156.9
Z.M. Tehuacán	4,549.8	4.3	59.2	128.0	1,422.2	48.9	1,459.5	674.7	116.1	161.3	475.6
Z.M. Tlaxcala	17,726.4	2.5	12,515.8	100.6	2,014.1	89.4	1,188.9	1,157.6	85.1	88.2	484.2
Z.M. Cordoba	6,388.4	2.8	91.7	98.0	1,716.2	311.5	1,757.7	1,535.9	119.8	130.2	624.7
Z.M. Zamora	5,329.1	12.5	82.3	54.2	1,521.3	48.3	2,022.1	441.9	181.9	103.6	861.1
Z.M. Colima	21,741.7	135.1	12,530.1	438.3	553.7	1,127.3	2,563.9	2,664.6	308.4	347.0	1,073.2
Z.M. Guaymas	5,187.5	629.3	262.2	138.5	801.7	179.5	1,668.6	833.5	220.4	78.4	375.5
Z.M. Delicias	4,693.9	23.9	199.3	174.9	1,110.0	592.2	1,429.9	614.1	74.7	92.2	382.8
Z.M. La Paz	20,247.1	208.4	12,541.4	532.8	846.1	91.6	3,396.9	964.2	348.9	254.4	1,062.5
Z.M. Chetumal	30,372.1	17.4	25,914.6	379.1	1,462.0	38.6	1,592.9	404.0	85.9	103.7	374.0
Z.M. Guanajuato	77,209.7	488.6	68,613.5	196.7	54.1	450.7	1,269.2	5,831.1	45.6	62.7	197.4
Z.M. Chilpancingo	2,986.2	7.3	0.3	489.9	134.5	20.3	1,367.1	367.0	103.3	95.4	401.2
Z.M. Campeche	15,328.8	182.5	7,930.1	1,039.1	409.6	56.8	3,394.1	1,161.2	322.2	179.3	653.8

Fuente: Elaboración propia utilizando la información de INEGI, Censos Económicos 2009, consulta <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/>

(1) Subsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

(2) Subsectores: 221 y 222

(3) Subsectores: 236, 237 y 238.

(4) Subsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

(5) Subsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

(6) Subsectores: 43, 46, 721 y 722.

(7) Subsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

(8) Subsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

(9) Subsectores: 541, 551, 561 y 562.

(10) Subsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Acevedo, Ernesto (2008), "PIB potencial y productividad total de los factores, recesiones y expansiones en México", *Revista Economía Mexicana*, nueva época, vol. XVIII, número 2, 175-218.
- Ades, Alberto y Glaeser Edward (1995), "Trade and Circuses: Explaining Urban Giants", *Quarterly Journal of Economic* 110, pp. 195-227.
- Aldington, Tim (1997), "Urban and peri-urban agriculture: Some thoughts on the issue", *Land Reform Bulletin*, número 1997-2, FAO.
- Arroyo, Francisco (2001), "Dinámica del PIB de las entidades federativas de México, 1980-1999", *Revista Comercio Exterior*, 51 (7).
- Arslanalp, Serkan; Bornhorst, Fabian; Gupta, Sanjeev y Sze, Elsa. (2010), "Public Capital and Growth", Working Paper WP/10/175, Fondo Monetario Internacional.
- Aschauer, David (1988), "Government spending and the falling rate of profit", *Economic Perspectives*, 12(3), 11-17.
- Aschauer, David (1989), "In Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, número 23, p. 177-200. North-Holland.
- Aschauer, David (1990), "Why Is Infrastructure Important?", Federal Reserve Bank of Boston, Serie conferencias, pag. 21-68.
- Asuad, Norman y Garza, Gustavo (2013). "Colapso de la inversión pública federal en la Ciudad de México, 1959-2010", en Garza, Gustavo, *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, El Colegio de México.
- Avilés, Alicia (2001), "El impacto de la infraestructura pública sobre la actividad privada, un análisis por regiones y ramas de actividad en la economía española", Tesis doctoral. Universidad de Málaga.
- Banco Mundial (2008), *The Growth Report, Strategies for Sustained Growth, and Inclusive Development*, Comisión para el Crecimiento y el Desarrollo, en [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).
- Banco Mundial (2009), *Informe sobre el desarrollo mundial, Una nueva Geografía Económica*, en línea: <http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2009/Resources/>
- Barajas, Héctor y Gutiérrez, Luis (2012), "La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte", *Revista Estudios Fronterizos*, nueva época, 13 (25).
- Barro, Robert y Lee, Jong-Wha (1993), "International comparisons of educational attainment", *Journal of monetary economics*, 32(3), 363-394.
- Barro, Robert y Lee, Jong-Wha (2000), "International Data on Educational Attainment Updates and Implications", *Oxford Economic Papers*, 53(3), 541-563.

- Barro, Robert y Sala-i-Martin, Xavier (2009), “Crecimiento Económico”, Versión española de la 2ª ed inglesa. Editorial Reverté, Barcelona.
- Becattini, Giacomo (1990), “The marshallian industrial district as a socio-economic notion”, en Pike, Frank y Bocattini, G. (editores) *Industrial Districts and Local Economic Regeneration*, International Institute for Labor Studies; pp. 37-51, Ginebra.
- Becerril, Osvaldo; Álvarez, Inmaculada; Del Moral, Laura y Vergara, Reyna (2009), “Indicador de infraestructuras productivas por entidad federativa en México, 1970-2003”, *Revista Gestión y Política Pública*, XVIII (2).
- Bellod Redondo, José (2011), “La Función de Producción Cobb-Douglas y la Economía Española”, *Revista de Economía Crítica*, nº12, segundo semestre 2011.
- Biehl, Dieter (1986), “*The Contribution of Infrastructure to Regional Development*”, Reporte final, Commission of the European Communities, Luxemburgo.
- Blaug, Mark (1985), *Teoría económica en retrospectiva*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Boltvinik, Julio y Hernández, Laos (1999), *Pobreza y distribución del ingreso en México*, México, Siglo XXI, 1999.
- Bom, Pedro y Ligthart, Jenny. (2013), “What Have We Learned From Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital?”, *Journal of Economic Surveys*, vol. 00, número 0, pp. 1-28.
- Boudon, Raymond y Lazarsfeld, Paul (1973), *Metodología de las ciencias sociales*. Barcelona. Editorial Laia. Vol. 2.
- Bourdieu, Pierre; et. al. (1981), *El oficio de sociólogo*. México. Siglo XXI Editores..
- Button, Kenneth (1998), “Infrastructure Investment, Endogenous Growth and Economic Convergence”, *The Annals of Regional Science*, vol. 32, febrero, Issue 1, pp. 145-162.
- Button, Kenneth (2000), “New Approaches to Spatial Economics”, *Growth and Change*, vol. 31, núm. 3, pp. 480-500.
- Calem, Paul y Carlino, Gerald (1991), “Urban Agglomeration Economies in the Presence of Technical Change”, *Journal of Urban Economics*, Volume 29, Issue 1, January 1991, Pages 82-95
- Cancelo, José y Tomé, Pilar. (1994), “Una metodología para la elaboración de índices complejos de dotación de infraestructura”, *Estudios Regionales*, 40: 167-188.
- Castro Lugo, David (2005), *Salarios y desigualdad territorial en las áreas urbanas de México*, Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Economía Aplicada, Tesis doctoral.
- Castro, David (2007). “Disparidad salarial urbana en México, 1992-2002”. *Estudios Sociales*, Volumen 15, número 29, México
- Chang, Jih y Ram, Rati (2000), “Level of Development, Rate of Economic Growth and Income Inequality”, *Economic Development and Cultural Change* 48 (4): 787-799.
- Chias, Luis; Reséndiz Héctor y García Juan (2010), *El sistema carretero como articulador de las ciudades*, en Garza, Gustavo, y Schteingart, Martha (2010), *Desarrollo urbano y regional*, El Colegio de México.
- Chiquiar, Daniel (2005), “Why Mexico’s Regional Income Convergence Broke Down”, *Journal of Development Economics*, 77: 257-275.

- Christaller, Walter & Baskin, Carlisle (1966), *Central places in southern Germany*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Cobb, Charles y Douglas, Paul (1928), "A Theory of Production", *The American Economic Review*, número 18 (1), 139-165.
- Combes, Pierre; Duranton, Gilles; Gobillon, Laurent y Roux, Sébastien (2010), "Estimating Agglomeration Economies, with History, Geography and Worker Effects", en Glaeser E. (ed.), *Agglomeration Economics*. National Bureau of Economic Research. The University of Chicago Press.
- Combes, Phillippe; Duranton, Gilles y Puga, Diego (2012), "The productivity advantages of large cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection", *Econometrica*, Vol. 80, No. 6 (Noviembre, 2012), 2543–2594.
- Conde, Carola y Jiménez, Conrado (2013), "Finanzas e inversión infraestructural de los gobiernos locales en la Ciudad de México", en Garza, Gustavo, *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, El Colegio de México.
- Corbridge, Stuart (1982), "Urban bias, rural bias and industrialization: an appraisal of the work of Michael Lipton and Terry Byres", en Harriss J. (ed.), *Rural Development*, editorial Hutchinson, 94-116, Londres.
- Cortés, Fernando (2000), *La distribución del ingreso en México en épocas de estabilización y reforma económica*. México. CIESAS / M.A. Porrúa.
- Cuervo, Mauricio (1997), El agua potable como bien mayor, *Revista Regulación*, número 2, p. 135-160, Bogotá.
- Cuervo, Luis (2003), "Evolución reciente de las disparidades económicas territoriales en América Latina: estado del arte, recomendaciones de política y perspectivas de investigación", *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social-CEPAL*, Serie Gestión Pública, 41.
- De León Arias, Adrián (2003), "Análisis de convergencia absoluta y condicional en productividad entre las manufacturas urbanas mexicanas: 1975-1998", *Revista Problemas del Desarrollo*, 34 (132), primer trimestre de 2003.
- Dornbusch, Rudiger y Fischer, Sebastian (1992), *Macroeconomía*, Ed. Mc Graw Hill, quinta edición, México.
- Draper, Maria y Herce, José (1994), Infraestructuras y crecimiento: un panorama. *Revista de Economía Aplicada*, vol. 2(6), p. 129-168.
- Drennan, Matthew; Tobier, Emanuel y Lewis, Jonathan (1996), "The interruption of income convergence and income growth in large cities in the 1980s", *Urban Studies*. 33: 63-82, 20p.
- Duffy-Deno y Eberts (1989), "Public Infrastructure and Regional Economic Development: a Simultaneous Equations Approach", *Federal Reserve Bank of Cleveland*, Working Paper 8909.
- Duhau, Emilio y Giglia, Angela, (2008), *Las Reglas del desorden: habitar la metrópoli*, editorial Siglo XXI-Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Duranton, Gilles y Puga, Diego (2000), "Diversity and Specialisation in Cities: Why, Where, and When does it Matter?", *Urban Studies*, número 37 (3), 533-555.
- Duranton, Gilles y Puga, Diego (2004), "Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies", *Handbook of Regional and Urban Economics*, editado por Mills, E. Cheshire, P. Vol. 4. pag. 2063-2115.

- Eberts, Randall. (1990), Public infrastructure and regional economic development. *Economic Review*, 26(1), 15-27.
- Eberts, Randall y McMillen, Daniel (1999), "Agglomeration Economies and Urban Public Infrastructure", en *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 3. Editado por E. S. Mills y P. Cheshire, pag. 1455-1495.
- Eibenschutz, Catalina y Tamez, Silvia (2008), El seguro popular de salud en México: pieza clave de la inequidad en salud. *Revista de Salud Pública*, número 10 (s1).
- Esquivel, Gerardo (1999), "Convergencia regional en México, 1940-1995", *Revista el Trimestre Económico*, LXVI (4), Octubre-diciembre 1999, México.
- Felipe, Jesús y McCombie, John (2005), "La función de producción agregada en retrospectiva", *Investigación Económica*, vol. LXIV, núm. 253, julio-septiembre, 2005, pp. 43-88, Facultad de Economía, México.
- Florida, Richard (2005), "The world is spiky: Globalization has changed the economic playing field, but hasn't leveled it". *Atlantic Monthly*, 296(3), 48.
- Fogarty, Michael y Garofalo, Gasper (1978), "An exploration of the real productivity effects of cities", *The Review of Regional Studies*, 8(1), p. 65-82.
- Fuentes, César (2007), *Inversión en infraestructura pública y productividad regional de la industria manufacturera en México*, El Colegio de la Frontera Norte y Plaza Valdez editores, México.
- Fuentes, Noé (2003), "Crecimiento económico y desigualdades regionales: el impacto de la infraestructura", *Revista Región y sociedad*, 15 (23).
- Fujita, Masahisa y Thisse, Jaques (2002), *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. Cambridge University Press.
- García, Brígida (2009), "Los mercados de trabajo urbanos en México a principios del siglo XXI", *Revista Mexicana de Sociología*, 71, primer trimestre.
- García-Milà, Teresa y McGuire, Therese (1992), "The contribution of publicly provided inputs to state's economies", *Regional Sciences and Urban Economics*, número 22, p. 229-241, North Holland.
- García-Milà, Teresa; McGuire, Therese y Porter, Robert (1996), The effect of public capital in state-level production function reconsidered, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, núm. 1.
- Garza, Gustavo (1985), *El proceso de industrialización en la Ciudad de México, 1821-1970*, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2000). "La megalópolis de la ciudad de México según escenario tendencial, 2020", en: Gustavo Garza (coord.) *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*. Gobierno del Distrito Federal y El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2001), "Megalópolis de la Ciudad de México en el ocaso del siglo XX", *La Población de México, tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*, CONAPO y Fondo de Cultura Económica. México. 2001.
- Garza, Gustavo (2003), *La urbanización de México en el siglo XX*, México, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2008), *Macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México, 1960-2003*, México, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2010), *Geografía del Sector Servicios en el Norte de México, 1980-2003*, El Colegio de México.

- Garza, Gustavo (2011), *Visión comprensiva de la distribución territorial del sector servicios en México*, México, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2013), *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2014). *Valor de los Medios de Producción Socializados en la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo (2015), *Valor de los medios de consumo colectivo en la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo y Sobrino, Jaime (2009), *Evolución del sector servicios en ciudades y regiones de México*, El Colegio de México, México.
- Garza, Gustavo y Rivera, Salvador (1995), *Dinámica macroeconómica de las zonas metropolitanas de México*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y El Colegio de México.
- Garza, Gustavo y Rivera, Salvador (1994), *Dinámica macroeconómica de las ciudades en México*, México, INEGI-El Colegio de México.
- Garza, Gustavo; Preciat, Eduardo y Vidrio, Manuel (2014), “Valor y distribución del equipamiento educativo en la Ciudad de México”, en Garza, Gustavo, *Valor de los medios de consumo colectivo en la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo y Cruz, Fermín (2014), “Valor del sistema de salud en la Ciudad de México”, en Garza, Gustavo, *Valor de los medios de consumo colectivo en la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- Glaeser, Edward; Resseger, Matthew y Tobio, Kristina (2009), “Inequality in Cities”, *Journal of Regional Science*, 49(4): 617-646.
- Glaeser, Edward y De Mare, David (2001), “Cities and skills”, *Journal of Labor Economics*, número 19 (2): 316-43.
- Glaeser, Edward; Resseger, Matthew y Tobio, Kristina (2008), *Urban inequality*, Working Paper 14419, National Bureau of Economic Reserch.
- Glaeser, Edward (2010), *Agglomeration Economics*, National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press.
- Goldstein, Gerald y Gronberg, Timothy (1984), “Economies of scope and economies of agglomeration”, *Journal of Urban Economics* 16:91-104.
- González, Francisco (2005), El precio del agua en las ciudades. Reflexiones y recomendaciones a partir de la Directiva 2000/60/CE, *Revista Ciudad y Territorio*, vol. XXXVII, número 144, pp. 305-330, Madrid.
- Grossman, Michael (1972), “On the Concept of Health Capital and the Demand for Health”. *Journal of Political Economy*, 80 (2), 1972 March/ April.
- Gordillo, Gustavo (2010), *La Agricultura Urbana y Periurbana, Alternativas Productivas para la Seguridad Alimentaria*, Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la FAO.
- Gordon, Sara (1999), “Del universalismo estratificado a los programas focalizados, una aproximación a la política social en México”, publicado en Schteingart, Martha, coordinadora, *Políticas sociales para los pobres en América Latina*, Editorial Porrúa, México.

- Güel, Antoni (1973), "Hipótesis y variables" en Boudon, Raymond y Lazarsfeld, Paul, *Metodología de las ciencias sociales*. Vol. 1. Editorial, Laíá, Barcelona.
- Gujarati, Demodar (2006), *Principios de econometría*, Ed. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.
- Gupta, Sanjeev; Kangur, Alvar; Papageougiou, Chris y Wane, Abdoul (2011), *Efficiency-Adjusted Public Capital and Growth*, International Monetary Fund, Working Paper: WP/11/217.
- Gutiérrez, Luis (2006), "Teorías del crecimiento regional y el desarrollo divergente. Propuesta de un marco de referencia", *Noesis Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15 (30), Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
- Hansen, Niles (1965), "Unbalanced growth and regional development". *Economic inquiry*, 4(1), 3-14.
- Harvey, David (1985), *The Urbanization of Capital*, Editorial Oxford: B. Blackwell.
- Harvey, David (2007), *Breve Historia del Neoliberalismo*, Editorial Akal, Madrid.
- Haughwout, Andrew (1998), "Aggregate Production Functions, Interregional Equilibrium, and the Measurement of Infrastructure Productivity", *Journal of Urban Economics*, Volume 44, Issue 2, September 1998, Pages 216–227.
- Haughwout, Andrew (2002), "Public infrastructure investments, productivity and welfare in fixed geographic areas", *Journal of Public Economics*, 83(3), 405-428.
- Haynes, Kingsley y Nijkamp, Peter (2006), *Infrastructure: The Glue of Megacities*, Megacities lecture 9, Editorial The Hague: Kenniscentrum Grote Steden.
- Helsley, Robert y Strange, William (1991), "Agglomeration Economies and Urban Capital Markets", *Journal of Urban Economics*, número 29, pp. 96-112.
- Hernández, Amos (2014), "Evolución y valor del sistema eléctrico en la Ciudad de México", en Garza, Gustavo coordinador, *Valor de los medios de producción socializados*, El Colegio de México.
- Hernández, Enrique (1985), *La productividad y el desarrollo industrial en México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Hernández, Enrique (2006), La productividad en México: origen y distribución (1960-202), en De la Garza Toledo (coordinador), *La Situación del Empleo en México, 2006*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Hoover, Edgar (1937), *Location Theory and the Shoe and the Leather Industries*, Harvard University Press, Cambridge.
- Kaasa, Anneli (2005). *Factors of Income Inequality and their Influence Mechanisms a Theoretical Overview*, Tartu University Press.
- Kaplan, Marcos (1972) Prólogo a la obra de Hardoy, Jorge, *Las ciudades en América Latina*. Ed. Paidós, Buenos Aires.
- Kim, Sung-Jong (1997), *Productivity of Cities*, Bruton Centre for Development Studies, Dallas, Texas.
- Lazarsfeld, Paul (1973) "De los conceptos a los índices", en Boudon, Raymond y Lazarsfeld, Paul, *Metodología de las ciencias sociales*. Vol. 1, Barcelona, Editorial, Laíá.
- Lefebvre, Henri (1973), *Mas allá del estructuralismo*. Editorial La Pléyade, Buenos Aires.
- Lobo, José y Rastini, Norma (1999), "Investment in Infrastructure as Determinant of Metropolitan Productivity", *Growth and Change*, Vol. 30, winter 1999, pp. 106-127.
- Lojkin, Jean (1979), *El marxismo, el estado y la cuestión urbana*, Siglo XXI editores.

- Loria, Eduardo (2007), "Los acervos de capital de México: una estimación, 1980-2004", *Revista El Trimestre Económico*, Vol. 74, No. 294 (2), pp. 475-485.
- Lucas, Robert (1988), "On the mechanics of economic development". *Journal of monetary economics*, 22 (1), 3-42.
- Lustig, Nora (2005), "Invertir mejor en salud es saludable". *Revista Este País*, número 168, p. 52-55.
- Lustig, Nora (2007), "Salud y desarrollo económico. El caso de México" *El Trimestre Económico*, 74(296), 793-822.
- Marshall, Alfred (1963), *Principios de economía: un tratado de introducción*, traducción directa de la 8a. edición inglesa, editorial Aguilar, Madrid.
- Marx, Karl (1976), *Contribución a la crítica de la economía política*, Editorial A. Corazón, Madrid.
- Marx, Karl (1967), *El Capital*, tomo III. Editorial Orbis, Madrid.
- Miguel-Velasco, Andrés; Maldonado-Cruz, Pedro; Torres-Valdéz, Julio y Cruz-Atayde, Maritza (2008), "La entropía como indicador de la desigualdades regionales en México", *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, número VIII (27).
- Moomaw, Ronald (1981), Productivity and city size: a critique of the evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 96 (4), p. 675-688.
- Morin, Edgar (1995), *Sociología*, Cap. I. "De la reflexión Sociológica", Editorial Tecnos, Madrid, pp. 23-57.
- Munnell, Alicia (1990), "How does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?", *New England Economic Review*, September/October.
- Myrdal, Gunnar (1974), *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, México, Fondo de Cultura Económica, cuarta reimpresión.
- Noriega, Antonio y Fontenla, Matías (2007), "La infraestructura y el crecimiento económico en México", *El Trimestre Económico*, 885-900.
- O'Sullivan, Arthur (2003), *Urban economics*, editorial McGraw-Hill/Irwin, Boston.
- ONUDI (2013), *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2013*, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, documento 446, Viena.
- Ottaviano, Gianmarco, & Thisse, Jacques (2004), "Agglomeration and economic geography", *Handbook of regional and urban economics*, 4, p. 2563-2608.
- Overman, Henry y Puga, Diego (2010), "Labor Pooling as a Source of Agglomeration, An Empirical Investigation", en Glaser, Edward (editor), *Agglomeration Economics*, National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press, páginas de 133-150.
- Palacios, Anabel (2014), "Construcción y valor de la red vial de la Ciudad de México", en Garza, Gustavo coordinador, *Valor de los medios de producción socializados*, El Colegio de México.
- Pfähler, Wilhelm; Hofmann, Ulrich y Bönnte, Werner (1996), "Does Extra Public Infrastructure Capital Matter?" *Finanzarchiv N.F.* 53, 68-112.
- Polèse, Mario (1998), *Economía Urbana y Regional*, México, Editorial LUR/BUAP.
- Polèse, Mario (2005). "Cities and National Economics Growth: A Reappraisal". *Urban Studies*, Vol. 42, No. 8, 1429-1451, July 2005.

- Porter, Michael (1998), "Clusters and the new economics of competition", *Harvard Business Review*, nov-dic.
- Poullier, Jean y Hernández, Patricia (2007), "Gasto en Salud y crecimiento económico", *Revista Presupuesto y Gasto Público*, 49/2007: 11-30.
- Puga, Diego (2010), "The Magnitude and Causes of Agglomeration economies", *Journal of Regional Science*, Vol. 50 (1), pp. 203-219.
- Ramírez, Gabriel (2014), "Infraestructura de hidrocarburos en la Ciudad de México, 1970-2008", en Garza, Gustavo coordinador, *Valor de los medios de producción socializados*, El Colegio de México.
- Richardson, Harry (1975), *Elementos de economía regional*, Madrid, Editorial Alianza.
- Richardson, Harry (1986), *Economía regional y urbana*, Madrid, Alianza Editorial.
- Robert J. Barro, Xavier Sala-I-Martin (1991), "Convergence Across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1991, No. 1 (1991), pp. 107-182.
- Robinson, Joan (1954), The Production Function and the Theory of Capital, *The Review of Economic Studies*, Vol. 21, No. 2. (1953 - 1954), pp. 81-106.
- Rodríguez, Octavio (2001), "Prebisch: Actualidad de sus ideas básicas, Revista de la CEPAL", número 75, diciembre, 2001.
- Rosales, Armando (2014), "Valor de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México, 1970-2009", en Garza, Gustavo coordinador, *Valor de los medios de producción socializados*, El Colegio de México.
- Romer, Paul (1990), "Human capital and growth: theory and evidence", En *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* (Vol. 32, pp. 251-286). North-Holland.
- Rosenthal, Stuart (2004), "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies". *Handbook of Regional and Urban Economics*, editado por Mills, E. y Cheshire, P. Vol. 4.
- Rosenthal, Stuart y Strange, William (2001), "The Determinants of Agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 50, pp. 191-229.
- Ross, Jaime (2004), *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*, México, Fondo de Cultura Económica-CIDE.
- Rozas, Patricio y Sánchez, Ricardo (2004), *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual*, Comisión Económica para América Latina, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, número 75, ONU-CEPAL.
- Salazar, Boris (1994), "Funciones de Producción, cambio técnico y crecimiento". Documento de Trabajo no. 16. CIDSE, *Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica*, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad del Valle, Cali: Colombia.
- Sánchez Almanza, Adolfo (2000), *Marginación e ingreso en los municipios de México, análisis para la asignación de recursos fiscales*, México, Colección Jesús Silva Herzog, Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa, México.
- Santiago, Enrique (2014), "El sistema telemático en México", en Garza, Gustavo coordinador, *Valor de los medios de producción socializados*, El Colegio de México.
- Sassen, Saskia (1998), "Ciudades en la economía global: enfoques teóricos y metodológicos", *Revista EURE*, vol. 24, n.71, Santiago.
- Sassen, Saskia (2007), *Una sociología de la globalización*, Katz Editores, Madrid.

- Secretaría de Energía (2006), *Prospectivas del sector energético, 2006-2015*, Dirección General de Planeación Energética, México.
- Segal, David (1976), “Are there returns to scale in city size?” *The Review of Economics and Statistics*, 58 (3), p. 339-350.
- Skayannis, Pantoleon (1990), *The General Conditions of Production and Infrastructure: the Case of Post Civil-War Greece*, University of Sussex, Inglaterra.
- Sobrino, Jaime (2003), *Competitividad de las ciudades en México*, México, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano.
- Sobrino, Jaime (2010), “Ciclos económicos y competitividad de las ciudades”, en Garza, Gustavo y Schteingart, Martha, coordinadores, *Desarrollo Urbano y Regional*, volumen II, Los grandes problemas de México, El Colegio de México.
- Sobrino, Jaime (2011), “La urbanización en el México Contemporáneo”, CEPAL-CELADE, ponencia en *Reunión de Expertos sobre población, territorio y desarrollo sostenible*, Santiago de Chile.
- Sobrino, Jaime (2012), “Mercado urbano de vivienda y movilidad de la población”, ponencia presentada en *Diálogos y Reflexiones sobre Población, Ciudad y Medio Ambiente*, segunda sesión, El Colegio de México, publicado en línea <http://cedua.colmex.mx/dialogos-2012.html>.
- Sobrino, Jaime (2013), “Infraestructura, economías de aglomeración y competitividad urbana”, capítulo en Garza, Gustavo (editor), *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, pag. 143:184, El Colegio de México.
- Solow, Robert (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”. *The Quarterly Journal of Economics* (1956) 70 (1): 65-94.
- Solow, Robert (1957), “Technical Change and the Agrégate Production function”, *Review of Economics and Statistics*, 39 (3): pp. 312-320.
- Sveikauskas, Leo (1975), “The productivity of cities”, *The Quarterly Journal of Economics*, 393-413.
- Tabuchi, Takatoshi (1986), “Urban agglomeration economies in a linear city”, *Regional Science and Urban Economics*, 16(3), p. 421-436.
- Topalov, Christian (1979), *La urbanización capitalista, algunos elementos para su análisis*, Editorial Edicol, México.
- Trejo, Alejandra (2013), La economía de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XX, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 28, número 3, El Colegio de México.
- Unikel, Luis; Ruiz, Crescencio y Garza, Gustavo (1976), *El desarrollo urbano de México, diagnóstico e implicaciones futuras*, México, El Colegio de México.
- Valencia, Enrique (2000), “Política social mexicana: modelos a debate y comparaciones internacionales” en *Los dilemas de la política social ¿Cómo combatir la pobreza?*, ITESO, Universidad Iberoamericana.
- Zellner, Anrold; Kmenta, Jan y Dreze, Jacques (1966), “Specification and estimation of Cobb-Douglas production function models”. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 784-795.



## ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro II.1</i>	
México: Zonas metropolitanas, población total y porcentaje nacional, 1990-2010.....	51
<i>Cuadro II.2</i>	
México: Zonas metropolitanas, crecimiento poblacional, 1998-2010.....	54
<i>Cuadro II.3</i>	
México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones.....	58
<i>Cuadro II.4</i>	
México: PIB por gran división, tasas de crecimiento*.....	59
<i>Cuadro II.5</i>	
México: Zonas metropolitanas, PIB total y porcentaje nacional, 1998 y 2008.....	65
<i>Cuadro II.6</i>	
Zonas metropolitanas: jerarquía según valor del PIB total, 1998 y 2008.....	68
<i>Cuadro II.7</i>	
Zonas metropolitanas: tasas medias de crecimiento anual del PIB total 1998-2003 y 2003-2008 .....	70
<i>Cuadro III.1</i>	
México: Zonas metropolitanas, PIB sector secundario, 1998.....	78
<i>Cuadro III.2</i>	
México: Zonas metropolitanas, PIB sector secundario, 2008.....	80
<i>Cuadro III.3</i>	
México: Zonas metropolitanas, crecimiento PIB secundario.....	82
<i>Cuadro III.4</i>	
México: Zonas metropolitanas, PIB sector terciario, 1998.....	87
<i>Cuadro III.5</i>	
México: Zonas metropolitanas, PIB sector terciario, 2008.....	88
<i>Cuadro III.6</i>	
Zonas Metropolitanas: Proporciones en el PIB metropolitano de sectores primario y minero,2008.....	93
<i>Cuadro III.7</i>	
México: Zonas metropolitanas, especialización económica, sector secundario.....	95

<i>Cuadro III.8</i> México: Zonas metropolitanas, especialización económica, sector terciario.....	97
<i>Cuadro III.9</i> Zonas metropolitanas de México: Índice de Diversificación Absoluta y Relativa, 2008.....	101
<i>Cuadro III.10</i> Zonas metropolitanas, ordenadas por productividad laboral, 1998.....	103
<i>Cuadro III.11</i> Zonas metropolitanas, ordenadas por productividad laboral, 2008.....	104
<i>Cuadro III.12</i> Zonas metropolitanas: crecimiento de productividad laboral.....	107
<i>Cuadro III.13</i> Zonas metropolitanas de México Relación entre producción y tamaño de ciudad.....	112
<i>Cuadro III.14</i> Zonas metropolitanas de México Relación entre producción y tamaño de ciudad.....	113
<i>Cuadro IV.1</i> Zona metropolitana de la Ciudad de México: valor de la infraestructura , 2010.....	128
<i>Cuadro IV.2</i> Zonas metropolitanas: población y viviendas con vialidades pavimentadas*.....	132
<i>Cuadro IV.3</i> Zonas metropolitanas, jerarquía según porcentaje de viviendas con vialidades pavimentadas, 2010.....	133
<i>Cuadro IV.4</i> Zonas metropolitanas, rango según índice de dotación de Vialidades.....	135
<i>Cuadro IV.5</i> Zonas metropolitanas, valor del acervo de capital en infraestructura vial.....	136
<i>Cuadro IV.6</i> México, balance nacional de generación y consumo de energía eléctrica, 2010.....	138
<i>Cuadro IV.7</i> Zonas metropolitanas, jerarquía por ventas totales de energía eléctrica,2008.....	139
<i>Cuadro IV.8</i> Zonas metropolitanas de México, valor de infraestructura eléctrica.....	141

<i>Cuadro IV.9</i>	
Zonas metropolitanas de México, viviendas habitadas conectadas a red de agua y drenaje, 2010.....	144
<i>Cuadro IV.10</i>	
Zonas metropolitanas de México, índice y valor de la infraestructura hidráulica, 2010.....	145
<i>Cuadro IV.11</i>	
Zonas metropolitanas, ventas hidrocarburos y porcentaje nacional, 2008.....	148
<i>Cuadro IV.12</i>	
Zonas metropolitanas, valor del acervo en infraestructura de hidrocarburos, 2008.....	149
<i>Cuadro IV.13</i>	
Principales zonas metropolitanas: infraestructura en salud, 2013.....	152
<i>Cuadro IV.14</i>	
Principales zonas metropolitanas: indicadores de infraestructura en salud, 2013.....	153
<i>Cuadro IV.15</i>	
Zonas metropolitanas, índices de infraestructura en salud, 2013.....	156
<i>Cuadro IV.16</i>	
Zonas metropolitanas: Valor de infraestructura en salud, 2013.....	157
<i>Cuadro IV.17</i>	
Zonas metropolitanas, recursos educativos, ciclo 2008-2009.....	160
<i>Cuadro IV.18</i>	
Zonas metropolitanas, indicadores educativos, ciclo 2008-2009.....	162
<i>Cuadro IV.19</i>	
Zonas metropolitanas, educación superior, 2012.....	163
<i>Cuadro IV.20</i>	
Zonas metropolitanas, índices relativos y valor infraestructura, ciclo 2008-2009.....	166
<i>Cuadro IV.21</i>	
Zonas metropolitanas, valor de la infraestructura, 2008.....	169
<i>Cuadro IV.22</i>	
Zonas metropolitanas, valor infraestructura per cápita, 2008.....	170
<i>Cuadro IV.23</i>	
Zonas metropolitanas: índice dotación de infraestructura, 2008.....	172

<i>Cuadro IV.24</i>	
Zonas metropolitanas: coeficiente infraestructur-producto,2008.....	174
<i>Cuadro V.1</i>	
Zonas metropolitanas: acervo de capital privado, 2008.....	180
<i>Cuadro V.2</i>	
Zonas metropolitanas: coeficiente capital-producto, 2008.....	182
<i>Cuadro V.3</i>	
Zonas metropolitanas de México: Población Ocupada.....	186
<i>Cuadro V.4</i>	
Zonas metropolitanas, grupo por Índice Relativo de Ocupación (IRO), 2008.....	188