

MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS



Daniel Fajardo

Gustavo Garza

PRESENTACIÓN

MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS

Daniel Fajardo

307.76409720905

F175m

Fajardo, Daniel.

Macroeconomía de las metrópolis de México en su carácter de fuerzas productivas / D.R. Daniel Octavio Fajardo Ortiz. – 1ª ed. – Ciudad de México: D.R. El Colegio de México – ePrometheum Ediciones Digitales, 2023.

310 p.: il., mapas; 22 cm.

ISBN: 978-607-99238-4-6.

1. Economía – Filosofía. 2. Economía política. 3. Economía urbana. 4. Macroeconomía. 5. Áreas metropolitanas – Condiciones económicas – México.

La relevancia cognoscitiva de los libros publicados se garantiza mediante una evaluación dual: i) dictamen de una sinopsis con los objetivos, metodología, capitulado y conclusiones del documento; ii) de aprobarse, se realizan dos dictámenes del escrito completo por investigadores con una obra notable. En ambos casos se utiliza el procedimiento de doble-ciego y al menos uno de los dictaminadores debe pertenecer al Comité Editorial (<https://eprometheum.com>) (Comité Editorial).

D.R. © Daniel Octavio Fajardo Ortiz

D.R. © El Colegio de México

Carretera Picacho-Ajusco 20

Ampliación Fuentes del Pedregal

Alcaldía Tlalpan, C.P. 14110

Ciudad de México, México

Número de registro, 03-2023-070613475700-01

Registro Público del Derecho de Autor, Indautor.

Editor: Gustavo Garza Villarreal

Diseño editorial y maquetación: Mónica Villa Quirós

Portada: Rodrigo Toledo Crow

Libro digital PDF diseñado en la Ciudad de México.

<https://eprometheum.com>



Macroeconomía de las metrópolis de México en su carácter de fuerzas productivas © 2023 by Daniel Fajardo is licensed under CC BY -NC-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Se permite la reproducción parcial de este libro, así como el almacenamiento y transmisión electrónica, citando correctamente su autoría y para fines lícitos de investigación y docencia, no mercantilizables.

ISBN: 978-607-99238-4-6

SINOPSIS

El objetivo general de la investigación es analizar la estructura y dinámica macroeconómica de las 61 zonas metropolitanas de México entre 1998 y 2008, así como los factores de la producción que la determinan. La hipótesis central es que las desigualdades económicas entre las zonas metropolitanas de México se explican por la existencia de una distribución inequitativa de los factores productivos. Utilizando como marco teórico-metodológico el enfoque de la economía política urbana, la pesquisa se centra en demostrar que el acervo de infraestructura y equipamiento de las metrópolis es uno de sus principales factores de producción (transporte público y vialidad; sistema hidráulico; red eléctrica y telemática; dotación de hidrocarburos; equipamiento educativo, de salud, y cultural, áreas de amenidades; edificios públicos, etc.). Se considera que constituye un inmenso *capital constante fijo socializado* (CCFS) indispensable de incluir en los factores productivos que determinan el crecimiento de las urbes, pero dicho capital no es conceptualizado como tal dentro de las investigaciones de corte neoclásico.

Ello le otorga al espacio urbano un carácter activo dentro del sistema económico, más que de contenedor territorial neutro, o mero *locus standi para empresas y población*. Su existencia es en verdad indispensable para la realización del proceso productivo y la acumulación del capital, pues transfiere indirectamente valor a las empresas localizadas en las metrópolis y eleva su rentabilidad.

Para probar la hipótesis, se realiza un análisis comparativo de la participación en el Producto Interno Bruto nacional de cada metrópoli y

de las diferencias de sus estructuras productivas, determinando además las desigualdades en su dinámica de crecimiento y de productividad laboral. Al diagnóstico anterior le sigue la parte fundamental de la investigación, esto es, la cuantificación y análisis de la *fuerza de trabajo*, el valor del *capital constante fijo privado* y del *capital constante fijo socializado* de las ciudades, que constituyen sus factores productivos esenciales. Con ellos se calcula una *función de producción* mediante regresiones múltiples, según se explica en el capítulo V del libro. Adicionalmente, se efectúan diversos análisis de algunos coeficientes técnicos entre las variables consideradas, como el *producto interno bruto por trabajador*, el cual es un indicador de la productividad. Como corolario de toda la indagación anterior, será posible determinar si existe un proceso de convergencia o divergencia en el desempeño económico de las zonas metropolitanas de México, esto es, si las desigualdades económicas entre ellas disminuyen o aumentan.

A Iulisca, mi esposa, con todo mi amor;
a mis hijos, Daniela Zircey y Ángel Diego, mi
principal motivación y alegría; a mis padres, Raúl
Ignacio y Luz del Carmen, a quienes debo lo que
soy; a mis hermanos, Raúl, Mónica, Adrián y David,
con la felicidad de haber crecido juntos.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS PERSONALES E INSTITUCIONALES.....	17
AVANCES DE LA ESCUELA LATINOAMERICANA DE ECONOMÍA POLÍTICA URBANA (PRESENTACIÓN) Gustavo Garza.....	19
LA PREEMINENCIA DE LA ECONOMÍA URBANA (PRÓLOGO).....	30
Importancia: desigualdades económicas metropolitanas.....	31
Objetivos: macroeconomía de las zonas metropolitanas de México.....	32
Metodología: la ciudad como fuerza productiva	36
I. IMPACTO ECONÓMICO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CONCEPTO DE CIUDAD COMO FUERZA PRODUCTIVA	41
Acervo de infraestructura como fundamento de las economías de aglomeración	42
<i>El concepto de economías de aglomeración.....</i>	42
<i>Economías de aglomeración por el acervo de infraestructura urbana.....</i>	46
<i>Acervo de infraestructura como factor de producción</i>	49
<i>Implicaciones de incorporar a la infraestructura como factor de producción.....</i>	52
<i>Infraestructura y políticas para el desarrollo</i>	55
Acervo de infraestructura urbana como condición general de la producción	57
<i>Críticas al concepto neoclásico de infraestructura.....</i>	57
<i>Condiciones generales de la producción y concepto de ciudad como fuerza productiva</i>	58
Comprobación empírica del concepto de ciudad como fuerza productiva	63
Conclusiones: la ciudad como fuerza productiva.....	66
II.URBANIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN ECONÓMICA.....	69
Etapas de la urbanización en México	70
Concentración metropolitana de la población	74

Concentración económica metropolitana	79
<i>Contexto económico nacional en el decenio de 1998-2008</i>	81
<i>Estimación del aporte económico de las zonas metropolitanas</i>	85
<i>Aportación económica de las metrópolis mexicanas</i>	88
<i>Jerarquía de las metrópolis mexicanas según su aporte económico</i>	93
Desigualdades en la dinámica de crecimiento económico.....	97
Conclusiones.....	100
III. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y PRODUCTIVIDAD METROPOLITANA	102
Declive y desconcentración territorial del sector secundario	103
<i>Dinámica de crecimiento industrial metropolitano</i>	108
<i>Concentración espacial en los sectores industriales de alta tecnología</i>	110
Consolidación metropolitana del sector terciario.....	112
<i>Concentración de los servicios en las metrópolis mexicanas</i>	114
<i>Mayor concentración metropolitana de los servicios a la producción y financieros</i>	118
Especialización productiva de las metrópolis de México	119
<i>Metrópolis especializadas en el sector primario y minero</i>	120
<i>Especialización excluyente entre industria ligera y pesada</i>	123
<i>Metrópolis especializadas en el sector servicios y comercio</i>	125
Diversificación productiva y tamaño de las economías metropolitanas	128
Productividad laboral metropolitana.....	132
<i>Cambios en la productividad metropolitana entre 1998 y 2008</i>	135
<i>Relación entre especialización económica y nivel de productividad</i>	139
<i>Productividad metropolitana y tamaño de ciudad</i>	141
Conclusiones.....	145
IV. LA INFRAESTRUCTURA DE LAS METRÓPOLIS MEXICANAS.....	148
El acervo de infraestructura urbana	150
<i>Métodos de medición infraestructural según cantidades monetarias</i>	153
<i>Métodos de medición de la infraestructura en términos físicos</i>	154
<i>Implicaciones económicas y espaciales de la medición de infraestructura</i>	155
Estudios realizados en México para medir la dotación de infraestructura	157
<i>Estimación del valor de la infraestructura en la Ciudad de México</i>	159
<i>Medición del valor de la infraestructura en las zonas metropolitanas de México</i>	161
Diferencias metropolitanas en infraestructura vial.....	163
<i>Tipología vial y viviendas con pavimentación</i>	164

<i>Valor de la infraestructura vial</i>	168
Infraestructura eléctrica de las zonas metropolitanas	172
<i>Consumo de energía eléctrica por zonas metropolitanas</i>	172
<i>Valor del capital en infraestructura eléctrica por metrópolis</i>	174
Infraestructura hidráulica metropolitana	178
<i>Valor de la infraestructura hidráulica de Ciudad de México</i>	179
<i>Valor de la infraestructura hidráulica de las zonas metropolitanas</i>	180
Valor de la infraestructura de hidrocarburos.....	184
Infraestructura metropolitana en salud	188
<i>La infraestructura en salud de México</i>	188
<i>Diferencias de infraestructura médica en las zonas metropolitanas</i>	190
<i>Valor de la infraestructura en salud de las zonas metropolitanas</i>	195
Infraestructura educativa de las zonas metropolitanas de México.....	199
<i>Equipamiento educativo de las zonas metropolitanas</i>	200
<i>Valor de la infraestructura educativa por zona metropolitana</i>	206
Valor de la infraestructura de las zonas metropolitanas de México	210
<i>Acervo de infraestructura metropolitana per cápita</i>	213
<i>Coefficiente infraestructura-producto</i>	218
Conclusiones.....	220

V. FACTORES PRODUCTIVOS Y DESIGUALDAD

ECONÓMICA METROPOLITANA	222
Capital fijo privado y coeficiente capital-producto	224
Relación entre infraestructura y capital fijo privado de las metrópolis	229
Impacto económico de la infraestructura y el capital fijo privado.....	234
<i>Capital fijo privado y productividad metropolitana</i>	236
<i>Capital en infraestructura y productividad metropolitana</i>	237
Función de producción metropolitana.....	241
<i>Supuestos económicos de la función de producción</i>	244
<i>Función de producción de las zonas metropolitanas de México</i>	246
<i>Estimación de los coeficientes de la función de producción</i> <i>metropolitana para México</i>	249
<i>Función de producción diferenciando entre acervo de infraestructura social</i> <i>y productiva</i>	252
Conclusiones.....	257

VI. ANÁLISIS MACROECONÓMICO DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO (CONCLUSIONES GENERALES)	260
ANEXO METODOLÓGICO	269
Estimación del producto interno bruto por zonas metropolitanas de México	269
Definición y metodología de cálculo del valor agregado censal bruto	269
Diferencias entre valor agregado censal bruto y PIB del SCNM	271
Métodos de estimación del PIB por zona metropolitana	273
Elección del método de estimación del PIB por zona metropolitana	277
La estimación del PIB de las zonas metropolitanas según datos desagregados por subsector económico	279
Corrección de valores y compatibilidad de la clasificación de actividades del SCIAN entre censos económicos y cuentas nacionales	284
Estimación del PIB en los subsectores agropecuario, servicios inmobiliarios, educativos, salud y en actividades de gobierno	286
Agrupación de subsectores por división de actividad económica	290
ANEXO ESTADÍSTICO	293
BIBLIOGRAFÍA	303

CUADROS, MAPAS Y GRÁFICOS

Cuadro I.1	
Estimaciones del efecto económico de la infraestructura como capital público	51
Cuadro II.1	
México: Zonas metropolitanas según la población total y porcentaje de la nacional, 1995-2010	76
Cuadro II.2	
México: Zonas metropolitanas según crecimiento poblacional, 1998-2008	78

Cuadro II.3	
México: Producto Interno Bruto según gran división de actividad económica, 1998-2008.....	82
Cuadro II.4	
México: PIB según gran división de actividad económica, 1998-2008	83
Mapa II.1	
México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 1998	89
Cuadro II.5	
México: Zonas metropolitanas según PIB total y su porcentaje del nacional, 1998-2008.....	90
Mapa II.2	
México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 2003	92
Mapa II.3	
México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 2008	94
Cuadro II.6	
México: Jerarquía de las zonas metropolitanas según participación en el PIB, 1998 y 2008	96
Cuadro II.7	
México: Zonas metropolitanas según crecimiento anual del PIB, 1998-2003 y 2003-2008.....	98
Cuadro III.1	
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector secundario, 1998.....	105
Cuadro III.2	
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector secundario, 2008.....	107
Cuadro III.3	
México: Zonas metropolitanas según tasa de crecimiento anual del PIB secundario, 1998-2008	110
Cuadro III.4	
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector terciario, 1998.....	115
Cuadro III.5	
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector terciario, 2008.....	116
Cuadro III.6	
México: Zonas metropolitanas según proporción del PIB primario y minero, 2008	122

Cuadro III.7	
México: Zonas metropolitanas según Índice de Especialización Económica del PIB secundario, 2008	124
Cuadro III.8	
México: Zonas metropolitanas según Índice de Especialización Económica del PIB terciario, 2008	126
Cuadro III.9	
México: Zonas metropolitanas según Índices de diversificación absoluta (IDA) y relativa (IDR), 2008.....	131
Cuadro III.10	
México: Zonas metropolitanas según productividad laboral, 1998	133
Cuadro III.11	
México: Zonas metropolitanas según productividad laboral, 2008	136
Cuadro III.12	
México: Zonas metropolitanas según crecimiento de la productividad laboral	138
Cuadro III.13	
México: Estadísticos de regresión ente PIB total y número de habitantes de las zonas metropolitanas	144
Cuadro III.14	
México: Estadísticos de regresión ente productividad y habitantes de las zonas metropolitanas	145
Cuadro IV.1	
Zona metropolitana de la Ciudad de México: valor de la infraestructura, 2010.....	161
Cuadro IV.2	
Zonas metropolitanas de México: población y viviendas con vialidades pavimentadas, 2010	166
Cuadro IV.3	
Zonas metropolitanas de México: jerarquía según porcentaje de viviendas con vialidades pavimentadas, 2010.....	167
Cuadro IV.4	
Zonas metropolitanas de México: rango según índice de infraestructura vial metropolitana (IVM)	169

Cuadro IV.5	
Zonas metropolitanas de México: valor del acervo de capital en infraestructura vial, 2010.....	171
Cuadro IV.6	
México: balance nacional de generación y consumo de energía eléctrica, 2010	173
Cuadro IV.7	
Zonas metropolitanas de México: jerarquía por ventas totales de energía eléctrica, 2008	175
Cuadro IV.8	
Zonas metropolitanas de México: valor de infraestructura eléctrica, 2010.....	177
Cuadro IV.9	
Zonas metropolitanas de México: viviendas habitadas conectadas a red de agua y drenaje, 2010	181
Cuadro IV.10	
Zonas metropolitanas de México: índice y valor de la infraestructura hidráulica, 2010.....	182
Cuadro IV.11	
Zonas metropolitanas de México: ventas de hidrocarburos y porcentaje nacional, 2008	186
Cuadro IV.12	
Zonas metropolitanas de México: valor del acervo en infraestructura de hidrocarburos, 2008.....	187
Cuadro IV.13	
Principales zonas metropolitanas de México: infraestructura en salud, 2013	192
Cuadro IV.14	
Zonas metropolitanas de México: indicadores de infraestructura en salud, 2013	193
Cuadro IV.15	
Zonas metropolitanas de México: índices en infraestructura en salud, 2013	197
Cuadro IV.16	
Zonas metropolitanas de México: valor infraestructura en salud, 2013.....	198
Cuadro IV.17	
Zonas metropolitanas de México: recursos educativos, 2008-2009	202

Cuadro IV.18	
Zonas metropolitanas de México: diversos indicadores educativos, 2008-2009	204
Cuadro IV.19	
Zonas metropolitanas de México: indicadores de la educación superior, 2012.....	205
Cuadro IV.20	
Zonas metropolitanas de México: índices relativos y valor de la infraestructura, 2008-2009	209
Cuadro IV.21	
Zonas metropolitanas de México: valor de la infraestructura, 2008	211
Cuadro IV.22	
Zonas metropolitanas de México: valor per cápita de la infraestructura 2008	214
Cuadro IV.23	
Zonas metropolitanas de México: índice dotación de infraestructura, 2008.....	216
Cuadro IV.24	
Zonas metropolitanas de México: coeficiente infraestructura-producto 2008	219
Cuadro V.1	
Zonas metropolitanas de México: valor del capital privado fijo, 2008.....	226
Cuadro V.2	
Zonas metropolitanas de México: coeficiente capital-producto, 2008	228
Gráfica V.1	
Zonas metropolitanas de México: relación entre coeficiente capital-producto y CCICCF, 2008.....	230
Cuadro V.3	
Zonas metropolitanas de México: participación porcentual en la población ocupada nacional, 1990, 2000 y 2010	233
Cuadro V.4	
Zonas metropolitanas de México: conjuntos según nivel del índice relativo de ocupación (IRO), 2008.....	235

Gráfica V.2	
Zonas metropolitanas de México: productividad laboral y acervo de capital privado, 2008	237
Gráfica V.3	
Zonas metropolitanas de México: acervo de capital en infraestructura y producción, 2008.....	239
Gráfica V.4	
Zonas metropolitanas de México: infraestructura per cápita y productividad.....	240
Cuadro V.5	
Zonas metropolitanas de México: estadísticas entre acervo de infraestructura per cápita y productividad laboral, 2008.....	240
Cuadro V.6	
México: función de producción metropolitana, 2008	249
Cuadro V.7	
México: función de producción metropolitana, 2008	251
Cuadro V.8	
México: función de producción según infraestructura social y productiva, 2008	253
Cuadro V.9	
México: función de producción metropolitana según PIB por persona ocupada e infraestructura productiva, 2008	254
Cuadro A-1	
Comparación de datos de Censos Económicos y del Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2008	272
Cuadro A-2	
Cálculo comparativo del PIB manufacturero por zonas metropolitanas, 2008.....	282
Cuadro A-3	
Cálculo comparativo del PIB de comunicaciones y transportes por zonas metropolitanas, 2008.....	283
Cuadro A-4	
Agregación de subsectores de actividad	291

Cuadro AE.1	
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 1998	294
Cuadro AE.2	
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2003	296
Cuadro AE.3	
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2008	298
Cuadro AE.4	
Zonas metropolitanas de México: población ocupada total, 2000 y 2010	300
Cuadro AE.5	
Zonas metropolitanas de México: Acervo de Activos Fijos, 2008.....	301

AGRADECIMIENTOS PERSONALES E INSTITUCIONALES

El libro es esencialmente mi tesis doctoral realizada como alumno del Doctorado en Estudios Urbanos Ambientales de El Colegio de México. Expreso, en primer lugar, mi profundo agradecimiento a dicha institución por todo el apoyo que me otorgó. Especialmente, agradezco a quienes fueron directivos del Centro de Estudios de Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA) durante mis estudios doctorales: a Silvia Giorguli (hoy presidenta de El Colegio de México) y a Luis Jaime Sobrino; y en la Coordinación Académica del Programa, a Vicente Ugalde y a Valentín Ibarra.

En segundo lugar, agradezco a Gustavo Garza, quien además de mi director de tesis de maestría y doctorado, ha sido durante siete años de mi vida un generoso maestro. De él aprendí economía política urbana y metodología de la ciencia, pero también una filosofía de vida basada en el trabajo honesto, creativo y socialmente comprometido.

Al mismo tiempo, quiero expresar mi agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, valiosa institución del Estado mexicano que me otorgó una beca durante los cuatro años de duración del programa, y que me respaldó para cursar una estancia semestral en el extranjero. Reconozco que sin su apoyo hubiera sido imposible la realización de mis estudios doctorales, y asumo el compromiso de corresponder a la sociedad el privilegio de haber sido becario.

Macroeconomía de las metrópolis de México

También agradezco al Graduate Institute of International and Development Studies, de Ginebra, Suiza, por recibirme como investigador visitante y por el apoyo académico e institucional que me otorgaron durante el último semestre de mi programa doctoral; a la Fundación Colmex y a la BBV-Bancomer por la motivación que me dieron al distinguirme con el Premio a la Excelencia Colmex; y 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.

AVANCES DE LA ESCUELA LATINOAMERICANA DE ECONOMÍA POLÍTICA URBANA (PRESENTACIÓN)

GUSTAVO GARZA
EL COLEGIO DE MÉXICO

El análisis científico de la ciudad representa un desafío multidisciplinario que involucra a todas las ciencias sociales, principalmente la economía, sociología, ciencia política, sicología, antropología y etnografía, además de especialidades como el urbanismo y la demografía. Constituye un área de conocimiento abordada también por diferentes enfoques metodológicos, de corte positivista, funcionalista, estructuralista, de economía neoclásica y de economía política. La ciudad, verdaderamente, conforma un sistema complejo cuyo estudio lo aborda la *urbanografía* (ciencia de lo urbano), a semejanza de la *historiografía* (ciencia de la historia).

El urbanismo o la urbanística, por su parte, se centra específicamente en los aspectos físicos de las ciudades. Constituye el conjunto de técnicas utilizadas para la planeación de su tejido urbano encaminadas a lograr una organización funcional para el bienestar de sus habitantes y la operatividad de las actividades económicas. Históricamente, el urbanismo prevaleció como el enfoque central en la planeación de las ciudades, pero desde los albores del siglo pasado se multiplican las investigaciones sociológicas, políticas y económicas de las ciudades, dando origen a la urbanografía propiamente dicha.

El estudio de la dimensión económica de las urbes cobra cada vez más relevancia, pues constituyen los motores del desarrollo económico de las naciones y los principales nodos competitivos dentro de una

economía de escala planetaria. Su monumental relevancia se puede ejemplificar señalando que Tokio, en 2020, tuvo un Producto Interno Bruto (PIB) de 2.9 billones de dólares y Nueva York de 1.9 billones, superando cada una de ellas al PIB total de la República Mexicana de 1.2 billones de dólares en 2020 (<https://chat.openai.com/>).

En el análisis económico urbanográfico han predominado los enfoques basados en la teoría neoclásica. Empero, las crisis cíclicas que caracterizan al capitalismo han desembocado en el cataclismo financiero mundial iniciado en 2008 con epicentro, primero, en Estados Unidos y, posteriormente, en la Unión Europea a partir de 2013. Las crisis recurrentes parecen ser insolubles y han sido agravadas por la recesión mundial detonada por la pandemia del covid-19 en 2020 y, como si fuera poco, será acentuada por la guerra de Rusia y Ucrania iniciada en 2022. Esta realidad cuestiona seriamente los dos supuestos básicos de la escuela marginalista: la optimización económica por el mercado y la racionalidad del consumidor. La crisis del capitalismo ocurre en forma simultánea con el sorprendente desarrollo económico de la República Popular China como nación socialista de mercado centralmente planificada. A pesar de la invalidación del andamiaje conceptual neoclásico que se deriva de lo anterior, continúan siendo de gran utilidad las herramientas técnico-estadísticas que se han diseñado para el análisis urbanográfico dentro de la corriente neoclásica.

La perspectiva urbanográfica convencional no ha sido capaz de entender científicamente las múltiples e intrincadas relaciones entre las estructuras económico-sociales y la organización de la población y las actividades económicas en un espacio que es social e históricamente construido. En este sentido, a partir de el decenio de los setenta del siglo XX, se inició la sistematización de análisis alternativos con el enfoque de la economía política, que parten de la premisa fundamental de que los patrones de acumulación de capital y las relaciones sociales no existen en forma meramente sectorial, sino que presentan una dimensión espacial consustancial. Aunque la economía política urbana no constituye aún un cuerpo teórico integrado, sí ha logrado ambiciosas y sugestivas formulaciones que le confieren un carácter nomotético, esto es, capaz de establecer y validar leyes universales sobre la naturaleza y evolución de las ciudades.

Presentación

El esfuerzo de investigación realizado en México utilizando dicha metodología es reciente. Se inicia en 2011 con la aparición de la última publicación de una pentalogía de libros en que se analizó la organización espacial del sector servicios por 8 regiones, 32 entidades federativas y 100 de las principales ciudades del país. El quinto libro, coordinado por quien esto escribe, en su capítulo XII titulado, *Teoría unificada del desarrollo económico y la organización espacial del proceso productivo* (posteriormente denominada *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*), propone como categoría analítica central a las Condiciones Generales de la Producción (CGP). Se concluyó que las CGP, es decir, todo el andamiaje de infraestructura y equipamiento de las ciudades, constituyen un capital constante fijo socializado indispensable para la acumulación ampliada del capital de las empresas privadas y, por ende, el vínculo categórico entre el desarrollo económico y su organización territorial. Para avanzar dentro de esa perspectiva, “es preciso continuar estudiando la naturaleza de la función de las CGP en el desarrollo económico de las ciudades, cuestión de cardinal importancia para el impulso de la economía política urbana” (Garza, 2011: 838).

En esa dirección, se propuso promover la realización de una trilogía que tuviera como propósito general validar conceptual y estadísticamente la teoría unificada establecida. En el primer libro, se plantea la existencia del binomio condiciones y servicios generales de la producción, que se conceptualiza como parte integral de la teoría del capital, a la que se le imprime un carácter tridimensional; se agrega el desarrollo histórico de las CGP en el mundo; y se incorpora un capítulo que presenta la definición, tipología y características de dicho binomio (Garza, 2013).

En el segundo libro se respalda parcialmente dicha teoría, cuantificando el valor del capital constante de los medios de producción socializados de la Ciudad de México: sistema hidráulico, servicio eléctrico, dotación de hidrocarburos, red vial, metro-metrobús y telecomunicaciones (Garza, 2014).

Finalmente, en el tercer libro se estima el valor de los siguientes medios de consumo colectivos de la metrópoli: inventario habitacional, sistema educativo, equipamiento de salud, mobiliario cultural, edificios gubernamentales y áreas verdes (Garza, 2015).

El valor alcanzado por los medios de producción socializados y los medios de consumo colectivos, sin las viviendas, es de 2.5 millones de millones de pesos en 2010, mientras el capital fijo privado de las empresas es de 1.3, resultando un coeficiente de 1.9. Ello implica que por cada peso de capital constante fijo privado se requieren 1.90 pesos de capital fijo socializado de infraestructura y equipamiento, es decir, de inversión en condiciones generales de la producción.

El libro de Daniel Fajardo titulado *Macroeconomía de las metrópolis en México en su carácter de fuerzas productivas*, que en esta oportunidad se presenta ante la distinguida consideración y crítica de los lectores, adquiere una gran relevancia en el contexto de las investigaciones anteriormente sintetizadas. El autor se propone avanzar en el estudio de la economía política urbana extendiendo el análisis realizado para la Ciudad de México al importante conjunto de las 61 zonas metropolitanas del país, las cuales representan 76.8% del PIB nacional en 2008, constituyendo con mucho los grandes motores del desarrollo económico de México. Más aún, las 12 zonas metropolitanas con más de un millón de habitantes absorben 51.2% de dicho producto, siendo su planeación y adecuado funcionamiento crucial para el futuro del país. Tal es la importancia del presente libro para la praxis de la planeación metropolitana del Sistema de Ciudades de México (SCM).

El propósito principal de la obra es realizar un estudio estadístico, entre 1998 y 2008, de la estructura macroeconómica de las 61 zonas metropolitanas de México y su aparato infraestructural. Se trata de analizar comparativamente la participación de cada una de las metrópolis en la economía nacional, así como su dinámica y estructura sectorial, relacionando estas variables con el tamaño poblacional, el nivel de productividad y la dotación de infraestructura. El objetivo articulador y sustantivo ha sido validar estadísticamente el planteamiento teórico que fundamenta el concepto de la ciudad como fuerza productiva dentro de la *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*. Ello ocurre porque el acervo de infraestructura acumulado históricamente en las ciudades es el principal factor de producción de las actividades no-agrícolas que constituyen la casi totalidad de la economía de las naciones contemporáneas.

El libro está constituido por el índice, esta presentación, un prólogo, las conclusiones y el cuerpo del trabajo formado por los siguientes

Presentación

cinco capítulos: I. Infraestructura y ciudad como fuerza productiva; II. Urbanización y concentración económica; III. Estructura económica y productividad metropolitana; IV. Acervo de infraestructura de las metrópolis mexicanas y V. Dotación de factores productivos y diferencias en la productividad metropolitana.

Es innecesario sintetizar cada capítulo pues el autor lo hace en el prólogo y el lector interesado lo podrá realizar según propósitos que persiga al leer el escrito. Es conveniente, sin embargo, enfatizar las aportaciones estadísticas que representan los capítulos III y IV, pues constituyen avances notables para la comprensión macroeconómica de las principales ciudades del país y para la demostración empírica de la *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*.

El capítulo III se propone analizar la estructura productiva de las metrópolis mexicanas según su participación en el PIB nacional por sector de actividad, su especialización en ciertas ramas productivas y, finalmente, su nivel de productividad. Para ello es fundamental contar con información del PIB por sectores para cada una de las urbes, información que genera el INEGI en los Censos Económicos, pero es incompatible con la correspondiente a Cuentas Nacionales, por lo que hay que realizar una serie de ajustes para hacerlas comparables.

En el Anexo metodológico del libro se señala que los valores del PIB de los Censos Económicos para México fue 42.6% de su monto en Cuentas Nacionales en 2008, y que las diferencias varían significativamente entre las 32 entidades federativas del país. Era preciso para los objetivos de la investigación, por ende, hacer una estimación del producto de las metrópolis mexicanas que tomara como base el valor del PIB según Cuentas Nacionales. Para ello fue indispensable el cálculo de dicha magnitud en todos los municipios que constituyen las 61 zonas metropolitanas.

Después de analizar detalladamente los cuatro métodos principales utilizados para estimar el PIB metropolitano se procede a realizar el cálculo del producto metropolitano para cada uno de dichos métodos en las 61 urbes. Analizando la congruencia de la estructura y dinámica macroeconómica de las 61 ciudades, Fajardo se inclinó por utilizar el método tres, que muestra una mayor consistencia teórica en sus resultados y permite el estudio en el largo plazo. Resulta una mera

coincidencia que el método seleccionado fue el propuesto por el que esto escribe en uno de sus libros y que además fue director de la tesis doctoral de Fajardo, que se cristaliza felizmente en forma de libro. Dejando de lado la broma de la “mera coincidencia”, en verdad, el director de tesis debe respetar la libertad de pensamiento de los doctorandos, y muy bien Fajardo podría haber escogido otra de las técnicas de cálculo, sin que hubiera ocurrido ninguna discordancia.

En el apéndice metodológico se pormenorizan las dificultades estadísticas que el autor enfrentó para el cálculo de la base de datos macroeconómicos para las 61 metrópolis a un nivel de desagregación de 10 sectores de actividad económica según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Sólo se puede decir que para ello fue preciso desglosar la información por 74 subsectores para hacer comparables los datos de 1998, 2003 y 2008. Los subsectores que comprenden cada una de las 10 divisiones se presentan en el cuadro A-4 de dicho apéndice, y los valores del PIB para las 61 metrópolis del país para los tres años señalados en los cuadros AE-1, AE-2 y AE-3 del apéndice estadístico.

Hasta donde se sabe, estas estimaciones son las más precisas que se han realizado, incluyendo las de un servidor, por lo que representan un significativo aporte del libro y constituyen un insumo para otras investigaciones en el campo de la macroeconomía urbana.

El capítulo IV, por su parte, presenta un novedoso ejercicio estadístico para determinar indirectamente el valor de las CGP del subsistema de 61 metrópolis del país, a partir del valor calculado para la Ciudad de México (Garza, 2013, Garza, coord., 2014 y Garza, 2015).

Los procedimientos utilizados para la estimación del valor de 11 renglones de infraestructura y equipamiento para la capital del país en los tres libros anteriores fueron básicamente tres, lo que dependió de la información existente: 1) el valor de adquisición, que corresponde a la suma de las inversiones anuales netas por un periodo largo de tiempo; 2) el costo de reposición del elemento infraestructural en cuestión; 3) el valor total nacional de la infraestructura y la estimación del porcentaje que le corresponde a la Ciudad de México (Garza, 2013, 2014 y 2015). Intentar replicar esto para cada una de las 61 urbes investigadas por Fajardo sería verdaderamente inconcebible, aún más tratándose

Presentación

de un trabajo de una sola persona que dispone de un tiempo muy limitado para realizarlo. Sin embargo, el autor diseñó una ingeniosa forma indirecta de hacerlo tomando como punto de referencia los valores calculados para la Ciudad de México.

El método utilizado parte de una modificación de los índices sintéticos de dotación física de infraestructura propuestos por varios autores, los cuales se aplican a los valores reales de las CGP de la Ciudad de México. Cada tipo de infraestructura tiene un tratamiento diferenciado, según las unidades de medición y la disponibilidad de información, tal como el autor explica en el capítulo IV.

La notable ventaja que proporciona la estimación rigurosa del valor de la infraestructura en la Ciudad de México, es que permite ponderar los coeficientes de los índices de disponibilidad física de infraestructura para cada zona metropolitana en términos de sus cifras monetarias reales. Específicamente, se calculó el valor de las siguientes seis CGP para las urbes en cuestión: *validad, red eléctrica, sistema hidráulico, andamiaje de hidrocarburos, equipamiento de salud e inmuebles escolares*. Quedaron fuera otras seis CGP incorporadas en la trilogía mencionada, pero que no pudieron ser incluidas por imposibilidades estadísticas y de tiempo, por lo que quedará pendiente para investigaciones posteriores.

Se sumaron las cifras de los seis renglones infraestructurales de las 61 urbes a precios de 2008 y se obtuvo el valor conjunto de las CGP, la segunda base de datos necesaria para armar la validación de la hipótesis central del estudio, cuestión que se aborda en el último capítulo del libro.

Efectivamente, en el capítulo V se incorporó el *personal ocupado* y el *capital constante fijo* de los diversos sectores económicos de las metrópolis. Estas variables, junto con el PIB y el valor de las CGP, se transformaron en logaritmos naturales para procesarlas en un modelo de regresión lineal múltiple. La ecuación resultante constituye la función de producción del PIB junto con el *trabajo*, el *capital* y, en vez de la tierra, las CGP. El interés central del ejercicio fue determinar la influencia de cada uno de los tres factores de producción y, principalmente, de las CGP. Los coeficientes de regresión obtenidos fueron: α : 0.51; β : 0.172; y λ : 0.42. Donde α es el del personal ocupado, β el del capital constante fijo privado y λ el capital constante fijo socializado constituido por las

CGP. Es altamente relevante para el objetivo fundamental de la investigación que el coeficiente λ es el segundo más elevado, y supera ampliamente al capital constante fijo privado de las empresas, lo que transforma a las ciudades en verdaderas fuerzas productivas.

El escrito concluye con una breve sección de conclusiones, destacando las siguientes: 1) existe una notable concentración del PIB en el periodo de estudio y en 12 ciudades con más de un millón de habitantes se generó más de la mitad de la producción nacional; 2) se observa una enorme y creciente disparidad en la productividad de las 61 zonas metropolitanas; 3) el valor de los seis rubros de infraestructura considerados en ellas fue 6.8 billones de pesos del 2008, de los cuales, la Ciudad de México, representa 29.7%, Monterrey 7.5% y Guadalajara 5.1%; 4) entre los coeficientes de regresión de la función de producción calculada, sobresale el valor de la infraestructura en la explicación del monto del PIB de las metrópolis, que es significativamente mayor que el del capital constante fijo privado, validando la categorización de ciudad como factor de producción.

Por todo lo anterior, la obra que estamos presentando contribuye indudablemente a impulsar el avance conceptual y estadístico de la economía política urbana, que se continuará promoviendo mediante otras dos tesis doctorales realizadas utilizando ciertas categorías históricas de tal metodología y en dos volúmenes de un libro de un servidor. En estos últimos se avanza en el estudio de la influencia de las CGP en el nivel intrametropolitano analizando la organización de las actividades terciarias según los miles de áreas geoestadísticas básicas (AGEB) en que se divide la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El libro principal constituye el volumen I y se plantea dos objetivos generales: 1) analizar la evolución del sector terciario de la Ciudad de México de 1960 a 2013 e identificar su patrón espacial; 2) demostrar que su infraestructura y equipamiento (definidos como las Condiciones generales de la producción) constituyen su determinante teleológico, tanto de su dinámica macroeconómica como de la localización de las empresas de servicios dentro de la trama urbana. El análisis de ambos objetivos fue de tipo multiescalar: según cinco grandes zonas concéntricas (macroespacial); por delegaciones y municipios (mesoespacial) y por AGEB (microespacial).

Presentación

La publicación es la décima de la investigación iniciada en 2005 que estudió, con el mayor rigor teórico y estadístico posible, la distribución espacial del sector terciario en México por regiones, entidades político administrativas y las 100 principales ciudades del país cuyos resultados se plasmaron en la pentalogía de libros anteriormente mencionada. El método desarrollado durante los 15 años de la pesquisa se denominó *Positivismo histórico-estructural*, el cual fue desentrañándose paulatinamente durante las diferentes etapas en que se realizó la decalogía que el último libro culmina (Garza, vol. I, 2021; vol. II, 2022). Mediante la aplicación, de tal metodología, se descubrieron algunas categorías históricas de la organización de las actividades económicas en el espacio urbano y regional, que permitieron plantear la *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*. Se evidenció que la teoría es válida a escala interurbana e intraurbana, permitiendo generalizar dichas categorías e imprimirles un carácter nomotético, esto es, de aplicación universal. Ello constituye un notable avance epistémico de la escuela latinoamericana de economía política urbana.

El positivismo histórico-estructural se considera un método heterodoxo que combina el positivismo lógico, esencialmente empirista y matemático, con el materialismo histórico centrado en indagar las leyes que determinan la evolución de la estructura económico-espacial y las superestructuras sociales y políticas. La parte positivista refleja, en primer lugar, el diseño de un procedimiento técnico para alcanzar lo imposible: la valuación monetaria del colosal conjunto de las CGP de la Ciudad de México de 1980 a 2010. En segundo lugar, se culminó con éxito la compleja metodología de comparabilidad, de 1960 a 2013, de los Censos Económicos de Comercio y de Servicios ajustados con los valores de las Cuentas Nacionales, tanto a escala de demarcaciones políticas, como de las 5 214 AGEB en que se subdividen en 2013. Los valores monetarios de las CGP y la base de datos comparables de dichos censos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) fueron indispensables para alcanzar los tres objetivos principales del volumen I de dicha obra.

En el volumen II se incluyen cuatro apéndices metodológicos que explican el riguroso procedimiento que permitió transformar los datos brutos de los Censos Comerciales y de Servicios de 1960 a 2013, en

un cuerpo de estadísticas que permiten su análisis diacrónico al homologarlos con las Cuentas Nacionales. Se agrega un conjunto de tres apéndices estadísticos con los valores absolutos según niveles multiescalares obtenidos mediante la ejecución de los apéndices metodológicos, que fueron utilizados para el cálculo de las magnitudes relativas analizadas en el volumen I.

En el contexto de todo lo anterior, Daniel Fajardo ratifica la validez de la *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico* desde la perspectiva intermetropolitana, siendo de gran relevancia. Una aparente limitación del escrito es que su análisis de la estructura y dinámica macroeconómica de las ciudades es de 1993 a 2008, siendo que ya existen los Censos Económicos de 2013 y 2018 y que sería relativamente fácil introducirlos. Empero, su objetivo fundamental es explicar los niveles del PIB de las metrópolis mediante una función de producción que incluya como variable independiente el valor de sus CGP, yuxtaponiéndolas dentro de los factores que explican la producción de mercancías. El cálculo de los valores de las CGP para 2018-2020 constituiría otro proyecto de largo aliento que llevaría al menos los cuatro años que requirió su investigación.¹

El libro de Daniel Fajardo hay que recibirlo con beneplácito pues constituye una pieza cardinal en los esfuerzos de seguir avanzando, metodológica, teórica y estadísticamente, en la cabal comprensión del binomio condiciones y servicios generales de la producción como elemento consustancial de la estructura de las metrópolis. Seguir investigando en el futuro esta categoría fundamental permitirá consolidar paulatinamente una escuela de pensamiento latinoamericana en

¹ El autor de esta presentación coordinó la investigación *Metrópolis y desarrollo económico en México, 2000-2020* (Proyecto Conacyt de Ciencia Básica, Paradigmas y Controversias de la Ciencia 2022, número 320099). Desafortunadamente el financiamiento fue únicamente de cinco meses que terminaron en noviembre de 2022, pero se logró presentar un informe final (Garza, et al., 2022). En dicho documento se presentan las variables macroeconómicas de las áreas metropolitanas del Sistema de Ciudades de México (SCM) para 2003, 2008, 2013 y 2018, especialmente el PIB por 10 sectores económicos principales, que son los mismos utilizados por Daniel Fajardo. De esa suerte en la investigación se actualizaron sus datos estadísticos y se tiene una serie de información macroeconómica de las metrópolis mexicanas de 1993 a 2018. Sin embargo, en esa investigación tan breve no fue posible estimar el valor de las CGP de las urbes pues ello requeriría un proyecto con mayor financiamiento y tiempo de realización. Hacerlo para cada urbe en analogía el efectuado para la Ciudad de México sería una labor titánica, cuya realización quedará para investigaciones futuras.

Presentación

economía política urbana que conduzca a unificar las teorías del desarrollo económico y de la organización espacial de las actividades productivas y contribuir al perfeccionamiento de la *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*.

Ciudad de México, noviembre de 2022.

REFERENCIAS

- Garza, Gustavo (coord.) (2011), *Visión comprensiva de la distribución territorial del sector servicios en México*, El Colegio de México, México (pp. 880).
- (2013), *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, El Colegio de México, México (pp. 382).
- (2014), *Valor de los medios de producción socializados en la Ciudad de México*, El Colegio de México, México (pp. 326).
- (2015), *Valor de los medios de consumo colectivos en la Ciudad de México*, El Colegio de México, México (pp. 628).
- (2021), *Economía política de la estructuración espacial del comercio y los servicios en la Ciudad de México. La ciudad como fuerza productiva, Volumen I*, ePrometheum Ediciones Digitales, Ciudad de México (pp. 893).
- (2022), *Economía política de la estructuración espacial del comercio y los servicios en la Ciudad de México. Apéndices metodológicos y estadísticos, Volumen II*, ePrometheum Ediciones Digitales, Ciudad de México (pp. 1,256).
- Garza, Gustavo, Víctor Cárdenas, Yeimi Colín, Javier Flores y René Morales (2022), *Metrópolis y desarrollo económico en México, 2003-2018*, Convocatoria de ciencia básica y/o ciencia de frontera, CONACYT, Informe final, Proyecto 320099, 30 de noviembre, Ciudad de México.

LA PREEMINENCIA DE LA ECONOMÍA URBANA (PRÓLOGO)

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.¹ 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 este fenómeno se ha señalado que el mundo más que plano o redondo es en realidad *puntiagudo* (Florida, 2005).

Según datos del Banco Mundial, a partir de 2007 la población urbana mundial fue mayoritariamente urbana.² 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)³ 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

¹ 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.

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

³ Proporción que representa la población urbana en la población total de un país.

—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).⁴ Una conclusión fundamental es que 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, Ruiz y Garza, 1976:14).

México es un país predominantemente urbano, en el 2010 la población que habita en las ciudades⁵ rebasó el 70% de la población total y en las 61 principales zonas metropolitanas se produjo 77% de la riqueza nacional no petrolera en 2008. Por eso, el estudio de la distribución espacial de las actividades económicas en México se centra fundamentalmente en la producción de sus zonas metropolitanas.

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 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, Ruiz y Garza, 1976; Richardson, 1986; Polèse, 1998). México tiene enormes inequidades

⁴ 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 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).

⁵ 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.

Prólogo

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 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 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: MACROECONOMÍA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

El objetivo general de la presente investigación 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 fijo privado, la fuerza laboral y el acervo de capital en infraestructura.

Considerando lo anterior, la investigación se planeó 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 fijo 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

Prólogo

metropolitanas de las variaciones en la dotación de cada factor productivo, visto en un análisis del conjunto?

El objetivo del capítulo I 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 II 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 el decenio 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 III 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 IV 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 ZMs que se analizan? Cuantificar este 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, requirió de 24 meses para su realización en colectivo y de tres libros para presentar los resultados obtenidos (Garza, 2013; Garza, 2014 y Garza, 2015).

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 ZMs 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 el decenio de 1998 a 2008.⁶ 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 estas variables con el tamaño poblacional, el nivel de productividad y la dotación de infraestructura.

⁶ Gustavo Garza y Salvador Rivera (1994) elaboraron un estudio de la dinámica macroeconómica de las ciudades en México, que constituye una de las pocas referencias sobre la temática del presente libro.

Prólogo

Esta investigación se nutre ampliamente de los trabajos publicados más recientemente por Gustavo Garza (2008, 2013, 2014 y 2015), donde analiza la economía de la Ciudad de México y propone una *Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico*, centrada en las condiciones generales de la producción. Se pretende que este libro 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 este escrito 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 estas puedan ser.

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. En especial de uno que tradicionalmente no se considera 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 les agrega valor a las actividades económicas localizadas en ellas. En este 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, 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 fijo 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, Ruiz y Garza (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 esta investigación es ecléctico, en el sentido de que no se adhiere estrictamente a una sola escuela de pensamiento, aunque asume como base la economía política urbana y especialmente los planteamientos que suponen a la ciudad como una fuerza productiva. En este sentido 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

Prólogo

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.⁷

Dentro de un enfoque interurbano 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 sus características económicas y socio-demográficas. 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.⁸

⁷ 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.

⁸ 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:

Macroeconomía de las metrópolis de México

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

En la presente investigación se utiliza un concepto amplio de zona metropolitana con el 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 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 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, Ruiz y Garza (1976) estudiaron la estructura y dinámica económica de 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.⁹ Considerando lo ante-

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.

⁹ 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.

Prólogo

rior, la presente investigación tiene como universo de estudio a las 61 principales metrópolis de México, conformadas por 233 municipios.¹⁰

¹⁰ El anexo metodológico presenta en 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

Lejos de ser un espacio contenedor pasivo, las ciudades son una fuerza productiva que agrega valor a las actividades económicas que se localizan en ellas. Las metrópolis son tan productivas como los sean la combinación y características de los factores productivos que albergan (Unikel, Ruiz y Garza, 1976: 248). Al capital privado y al factor trabajo, debe sumarse 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 esta forma, este acervo de capital es un factor de producción no pagado directamente por las firmas individuales, pero al usufructuarlo maximizan sus utilidades. Este planteamiento general ha sido presentado en la economía política urbana, conceptualizando al acervo de infraestructura con la categoría de condiciones generales de la producción (Lojkin, 1979; Topalov, 1979; Garza, 1985, 2008, 2013, 2014 y 2015). La economía neoclásica, por su parte, asume al acervo de infraestructura urbana como parte consustancial de las economías de aglomeración (Duffy-Deno y Eberts, 1989; Eberts y Mcmillen, 1999; Haynes, 2006).

En este 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 es posible considerar el acervo de infraestructura, aún desde enfoques teóricos distintos e independientemente de la forma en que se exprese, 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 este tema, pues al hacerlo mejora la capacidad de interpretación de los resultados del análisis empírico que se realizará en la investigación. 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 en una ciudad. Esta 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).

I. Impacto económico de la infraestructura

Las economías de aglomeración han sido clasificadas en: 1) economías internas de escala, que se originan por el mayor volumen de producción que permiten las ciudades; 2) las economías de localización, que son externas a la empresa pero internas a la industria, donde tiene menores costos por estar instalada en una área urbana donde se agrupan firmas del mismo sector y, 3) las economías de urbanización, 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).

Una mayor comprensión de las economías de aglomeración, paradójicamente, la permiten los ejemplos originales de Marshall de 1890, en su libro clásico *Principios de Economía* (Marshall, 1963), que facilitan 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).¹

¹ 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*.² Duranton y Puga presumen 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, estos 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, Gleaser 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

² 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 microeconómico, es decir en el comportamiento de consumidores, factores productivos o de las empresas.

I. Impacto económico de la infraestructura

(Glaeser y De Mare, 2001).³ Pero el principal problema con este enfoque es que no explica cómo se forman las cualidades que tienen esas personas más productivas ni explica de dónde provienen las *urban amenities* que ellos prefieren. 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 asumir 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 esta 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 sobrepoblación 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).⁴

³ 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, que coincide con Gleaser (2010), es que los mejores trabajadores están situados en las áreas urbanas más productivas, porque así deciden estos 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 capacidad es más importante para determinar la productividad de las ciudades que la cantidad misma de fuerza de trabajo (Combes *et al.*, 2010:57).

⁴ Las citas de textos escritos en inglés han sido traducidas libremente al español, en algunos

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 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 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).

casos se dejan sin traducir palabras en inglés por corresponder a conceptos de uso común en los estudios económicos y urbanos.

I. Impacto económico de la infraestructura

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 la infraestructura como “un insumo compartible que afecta directamente la operación eficiente de las ciudades” (1457). Desde esta postura teórica, las economías de aglomeración son resultado de que las empresas en una misma área comparten como factor de producción 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).⁵

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

⁵ 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 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 sólo para un tipo de industria” (Eberts y McMillen, 1999: 1463).

urbanas, donde destaca tamaño de ciudad, como uno de los factores que se agregan al coeficiente tecnológico (Rosenthal, 2004).⁶ 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 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 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).

Esta es una relevante coincidencia entre la teoría económica urbana y el enfoque de la economía política urbana que adelante se presentará.

⁶ 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.

I. Impacto económico de la infraestructura

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, en especial a partir del “provocador” trabajo de Aschauer de 1989. Desafortunadamente, muy poco se ha debatido en el ámbito teórico, ni siquiera sobre 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 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 este 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).

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 (cuadro I.1). 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.

I. Impacto económico de la infraestructura

Cuadro I.1

Estimaciones del efecto económico de la infraestructura como capital público

Autor	Nivel de agregación	Elasticidad-producto
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 y Fogarty (1987)	Ciudades	0.03

Fuente: Button, 1998: 152.

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 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 esta controversia, 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.⁷

⁷ 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

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; 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, 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.

Implicaciones de incorporar a la infraestructura como factor de producción

Incorporar la infraestructura como un factor de producción tiene un conjunto de implicaciones teóricas que es necesario tener presente

que un aumento del 10 por ciento del capital fijo socializado 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), pues su análisis se centra en los coeficientes de la infraestructura.

I. Impacto económico de la infraestructura

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 más sectores de los que directamente están involucrados en la construcción de la infraestructura. En este sentido, 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. Se trata de un tema central, que más adelante será analizado, pues es el 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.⁸ Adicionalmente, la infraestructura beneficia de forma directa a la población que habita en las ciudades, incrementando su calidad de vida y eleva 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.⁹

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 dividirse

⁸ Garza (1985), analiza este proceso para la Ciudad de México, demostrando que dada la acumulación de capital social que se localiza en la ZMCM, la tasa de ganancia en la urbe es superior que el resto del país, lo cual explica la aglomeración del capital privado que se localiza donde maximiza sus ganancias.

⁹ 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).

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 sólo 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 se localizan 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

I. Impacto económico de la infraestructura

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 fue:

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 primera 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, esta 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.¹⁰

De la revisión anterior, es necesario destacar la incorporación del capital en infraestructura como un factor de producción que incrementa

¹⁰ 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).

I. Impacto económico de la infraestructura

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.

ACERVO DE INFRAESTRUCTURA URBANA COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN

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. Empero, persiste cierta ambigüedad en la explicación de esta relación. Sin un contexto histórico de su evolución, 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, no por sus conclusiones ni por la clasificación de infraestructura o su método de cálculo, sino por el concepto limitado de infraestructura que utiliza al considerarla “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 un elemento intrínseco al funcionamiento del sistema capitalista (Skayannis, 1990: 39).

En este mismo sentido, Läßle critica las definiciones “burguesas” de infraestructura, “limitadas a una descripción fenomenológica” que explica 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” con el fin de establecer el vínculo entre la expansión de las ciudades y el desarrollo económico. Según ello, sus ventajas productivas se explican por la acumulación histórica del acervo de capital en infraestructura y equipamiento, que conforman las condiciones generales de la producción (Garza, 2013:15).

Condiciones generales de la producción y concepto de ciudad como fuerza productiva

La categoría de Condiciones Generales de la Producción (CGP) la formuló Marx, definiéndola como: “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 este no podría ejecutarse, o sólo podría ejecutarse de un modo imperfecto” (Marx, 1971: 133). Esta cita, en realidad, es una generalización que podría abarcar múltiples factores que influyen externamente en el proceso productivo, lo cual diluye su capacidad explicativa, sin embargo la categoría de CGP ha sido retomada y desarrollada

I. Impacto económico de la infraestructura

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 CGP, 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 dissociarla 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 estos últimos, se 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 eleva la 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. Así, el capital en infraestructura viene a sustituir en una cierta proporción al capital fijo 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 permiten que el capitalista privado

I. Impacto económico de la infraestructura

deje de invertir en los medios de producción que requieren las empresas pero que no les son rentables en lo individual, por lo que se producen por el Estado para su uso colectivo. 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. Es posible dividir el capital fijo 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, pues, 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 este autor, “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, pero se tiene otra parte que le corresponde a la gestión del servicio, por lo que se constituye como una categoría integrada en forma de 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 sólo 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. Existe una relación creciente entre el capital en infraestructura y el capital fijo 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).¹¹

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).¹²

¹¹ En las conclusiones del exhaustivo estudio para contabilizar el valor del acervo de capital fijo socializado 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 fijo socializado y el capital fijo privado para los años de 1980 y 2010. El resultado del estudio empírico es que crece, considerablemente, al pasar de 1.1 a 1.9 (Garza, 2015: 594). 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 2.7% del acervo de capital nacional total (Garza, 2013:49). Este tema no forma parte de los objetivos de la presente investigación que efectúa un análisis es comparativo en términos espaciales 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 a mayor nivel de desarrollo existe una mayor participación del estado en la economía. En 2010, por ejemplo, el Banco Mundial considero la información de 100 países para los que existen disponibles ambos datos y realizó una regresión lineal obteniendo un coeficiente de correlación $R^2 = 0.46$, utilizando 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).

¹² 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

I. Impacto económico de la infraestructura

Cabe destacar que esta propuesta ha sido teóricamente formulada y validada estadísticamente, demostrando 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). El estudio fue posteriormente 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 el presente libro (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 fijo 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, coincidiendo con los anteriores planteamientos presentados de la teoría económica neoclásica (Garza, 2011: 715-728).

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 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 empresas que se localizan en ellas. Del mismo modo, asumiendo un enfoque del *lado de la oferta*, existe una

investigación. 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).

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. Se trata de 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 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 esta 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 muestra una relación matemática entre variables que se relacionan entre sí. 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 y los servicios generales para la producción que han asumido históricamente una tendencia creciente en relación al capital fijo privado; ambos elementos se incorporan, junto con los otros factores de la producción, en una "teoría

I. Impacto económico de la infraestructura

unificada” del desarrollo económico y de la estructuración espacial del proceso de producción (Garza, 2008: 120; Garza, 2011).¹³

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

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

Donde:

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

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

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

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

L_{tij} = 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).¹⁴

¹³ Garza (2008) denomina capital social (KS) al valor monetario de la infraestructura acumulada en las ciudades.

¹⁴ 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 no agrícolas se aglomeran en las ciudades dentro de un proceso circular y acumulativo donde el desarrollo económico se vincula con los cambios demográficos de concentración y crecimiento poblacional. Esta concentración económica sólo se puede 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 estas 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 sólo puede entenderse por la construcción acumulada de infraestructura urbana, cada vez más compleja, que tiene un vínculo circular y acumulativo con el desarrollo económico. Aun asumiendo como válidas las teorías que explican la aglomeración de las actividades económicas por la disminución de costos al compartir insumos, ello es únicamente posible por la existencia del espacio urbano social e históricamente construido. Este cobra una importancia económica central por la acumulación de un valioso acervo de capital social en infraestructura, que transforma a la ciudad en una fuerza productiva.

Las urbes son un factor de producción 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. Todo 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

I. Impacto económico de la infraestructura

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 empresas localizadas en 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, aquellas que consideran a la infraestructura como un factor productivo cuya acumulación en las urbes explica sus ventajas económicas. Lo cual coincide con el planteamiento de la ciudad como fuerza productiva.

La razón principal de la existencia de infraestructura es su capacidad de generar economías externas a las empresas, lo cual puede entenderse como un traspaso de valor al capital privado que la usufructúa. La inversión en esta no es opcional, 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. 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 del factor trabajo. Esto a la vez genera ventajas adicionales, como: mayor mercado, diversificación de capacidades en la fuerza de trabajo y aumento del intercambio tecnológico.

En la revisión bibliográfica presentada se prueba empíricamente que la elasticidad de producción del acervo de capital en infraestructura

Macroeconomía de las metrópolis de México

es estadísticamente significativa al incorporarla en una función de producción, por lo cual cabe esperar que las diferencias de productividad de las zonas metropolitanas de México se deba , en parte, por las diferencias en su dotación de infraestructura.

II.URBANIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN ECONÓMICA

El proceso histórico de concentración económica en las ciudades se explica fundamentalmente por la mayor rentabilidad de las actividades productivas que se localizan en ellas.¹ 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. Así, la población se aglomera en las ciudades donde se genera la mayor riqueza y, en un proceso circular y acumulativo, la mayor población incrementa la fuerza de trabajo.

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 y a la población total. La diferencia entre ambas magnitudes resulta 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.

¹ 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, esta es una peculiaridad de la organización espacial capitalista (Garza, 1985: 15).

Macroeconomía de las metrópolis de México

El análisis considera información para el periodo de 1998 a 2008, por grupos de ciudades según el tamaño de población, a fin de identificar cuáles ganaron mayor 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 se analizan 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. El procedimiento en detalle se presenta en un Anexo metodológico, donde adicionalmente se discuten las diferencias en los resultados que se obtienen según diversos métodos de estimación.

ETAPAS DE LA URBANIZACIÓN 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, Ruiz y Garza (1976).

Desde un enfoque histórico-estructural, el proceso de urbanización se explica por 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

II. Urbanización y concentración económica

causa de la caída en la participación del sector primario en la economía y, en una primera 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 se orientan al consumo de servicios, con el deterioro relativo del sector industrial, de forma tal que es el sector terciario surge como principal 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 bajo ingreso 48 por ciento.

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 se definen según: las diferencias en la tasa de crecimiento de la población urbana; el grado de urbanización (GU); la concentración territorial de actividades económicas; y por el tipo de modelo económico implementado en el país.²

En el 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 mayoritario a la economía de las actividades primarias. En 40 años el GU pasó del 10.6 al 20.0%. La tasa de crecimiento de la población nacional es muy baja, del 0.9 promedio anual, que se explica por la alta tasa de mortalidad por enfermedades

² En el ámbito académico se asume prácticamente como consenso 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.

y la pérdida de vidas por la violencia de la lucha revolucionaria (Sobri-
no, 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).³

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.⁴

A partir de 1980 y registrada hasta 2010, se inicia una tercera etapa en el proceso de urbanización de México que coincide con un periodo de

³ 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 el que se beneficia en términos proporcionales de la caída del sector primario, al pasar de 48% en 1960 a 58% en 1980 (Datos tomados del cuadro I.3 de Garza, 2003:71).

⁴ 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.

II. Urbanización y concentración económica

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).⁵

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 el decenio comprendido 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.⁶ Durante el decenio de estudio, el porcentaje de población urbana en el total nacional se encontraba entre 65 y 70 por ciento.

⁵ 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 (Garza 2000 y 2001).

⁶ Un completo estudio comparativo de los niveles de urbanización en los países de Latinoamérica, y la problemática que enfrentan, puede verse en el Informe del Estado de las Ciudades en América Latina, presentado en 2012 por ONU-Habitat (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. El decenio de 1998 a 2008 se inscribe en un periodo caracterizado por la implementación del modelo económico neoliberal, que inicia con la crisis económica de 1982 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.⁷

CONCENTRACIÓN METROPOLITANA DE LA POBLACIÓN

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 sólo concentran 2% de la población nacional.⁸ En contraste, en sólo 61 metrópolis se aglomeraban en 2010 más de 65 millones de personas, que representaron 58% de la población total nacional.

Lo anterior muestra la alta concentración de población urbana de México que, como se verá más adelante, se deriva de la diferencia de

⁷ Un detallado y meticuloso análisis cuantitativo de los efectos sociales y económicos de las reformas neoliberales se puede encontrar en el libro de Boltvinik y Hernández (1999).

⁸ 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/.

II. Urbanización y concentración económica

productividad a favor de las grandes ciudades, lo que explica asimismo la mayor concentración territorial de las actividades económicas.

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).

Aunque la población de las zonas metropolitanas (ZMs) 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. Esto es considerando las principales ZMs 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). Cabe destacar que 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.⁹

En el Censo de Población y Vivienda de 2010 se registra que el total de población de las 61 ZMs fue de 65 millones de personas, lo que representa 57.9% del total nacional y 82.3% de la población urbana.¹⁰ 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% entre 1995 y 2010.

⁹ Ver el amplio estudio promovido por el Banco Mundial que integra el Informe sobre el Desarrollo Mundial, 2009: una nueva geografía económica.

¹⁰ El Censo de Población y Vivienda del 2010 registra que fueron 79 millones los habitantes de localidades mayores a 15 mil habitantes.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro II.1
México: Zonas metropolitanas según la población total y porcentaje de la nacional, 1995-2010

Zonas metropolitanas (ZMs)	1995	2000	2005	2010
Población nacional	91 158 290	97 483 412	103 263 388	112 336 538
Población 61 ZMs	51 095 141	55 403 786	60 222 650	65 092 912
%	56.05	56.83	58.32	57.94
12 ZMs millonarias ^a	32 713 799	35 454 000	38 293 285	40 903 813
%	35.89	36.37	37.08	36.41
21 ZMs intermedias ^a	11 391 148	12 356 066	13 631 634	15 029 261
%	12.50	12.68	13.20	13.38
28 ZMs menores ^a	6 990 194	7 593 720	8 297 731	9 159 838
%	7.67	7.79	8.04	8.15
ZM Ciudad de México	16 920 332	17 968 895	18 777 929	19 607 780
%	18.56	18.43	18.18	17.45
ZM Guadalajara	3 461 819	3 677 531	4 072 433	4 393 818
%	3.80	3.77	3.94	3.91
ZM Monterrey	2 988 081	3 243 466	3 598 597	3 930 388
%	3.28	3.33	3.48	3.5
ZM Puebla	1 708 343	1 892 674	2 121 962	2 283 870
%	1.87	1.94	2.05	2.03
ZM Toluca	1 217 818	1 410 870	1 565 435	1 754 507
%	1.34	1.45	1.52	1.56
ZM Tijuana	1 038 188	1 274 240	1 483 992	1 650 351
%	1.14	1.31	1.44	1.47
ZM León	1 174 180	1 279 859	1 437 214	1 618 845
%	1.29	1.31	1.39	1.44
ZM Ciudad Juárez	1 011 786	1 218 817	1 313 338	1 332 131
%	1.11	1.25	1.27	1.19
ZM Torreón	958 886	1 007 291	1 110 890	1 215 817
%	1.05	1.03	1.08	1.08
ZM 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 1995 y 2005, y Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010. La información completa de las 61 ZMs se presenta en el Anexo Estadístico.

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes; las intermedias entre 500 mil y un millón; las menores tienen menos de 500 mil.

II. Urbanización y concentración económica

En las 12 metrópolis millonarias (de más de un millón de habitantes) 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 cuadro II.1, con la excepción de la Ciudad de México (ZCMCM) 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 ZMs 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 ZMs 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 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 Conteos 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 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 ZMs 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

Macroeconomía de las metrópolis de México

(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 según crecimiento poblacional, 1998-2008
(Tasas medias de crecimiento anual)

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

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censos de Población 1995 y 2005, y Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010.

II. Urbanización y concentración económica

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 la megalópolis de la Ciudad de México: Pachuca y Querétaro. En el otro extremo, se tiene a 13 ZMs 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, se concentra en las zonas metropolitanas, especialmente los sectores productivos secundario y terciario que son esencialmente urbanos. En este 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 firmas que se ubican en ellas al ofrecer de forma diferenciada infraestructura y servicios urbanos que son necesarios para su funcionamiento. 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. El aumento demográfico de las ciudades viene precedido por el 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 de algunas metrópolis mencionado en el apartado anterior está vinculado con su dinamismo económico, especialmente por procesos de cambio económico estructural que ocurrieron 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 la expansión del sector turístico localizado en unas cuantas metrópolis costeras.

La concentración territorial de las actividades económicas es resultado de una transformación estructural que la vincula históricamente con el desarrollo económico. La 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 el periodo de 1998 a 2008. La justificación 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 estudio. A pesar de ello, se considera válido realizarlo para un periodo limitado a una década pues se trata de un análisis de tipo comparativo entre áreas geográficas de corte transversal.

En consideración a lo anterior, se realizará un análisis descriptivo prácticamente estático, pues, aunque se observarán las variaciones durante el periodo, sería imposible en una década identificar procesos, tendencias o dinámicas que sólo se muestran en el largo plazo. Aun así, es necesario realizar al menos una breve revisión de la economía nacional para el decenio 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.¹¹

¹¹ 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.

II. Urbanización y concentración económica

Contexto económico nacional en el decenio 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.¹² 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.¹³

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 de la economía nacional, pues el sector terciario aumenta de 63.5% a 66.0% del PIB total.

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 21% del PIB total y para 2008 sólo el 18%. Lo anterior, refleja un proceso de cambio estructural que es intrínseco al desarrollo económico, como se ha argumentado 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.

¹² Utilizando valores del banco de datos del INEGI (www.inegi.org.mx) y proyecciones de población de CONAPO (www.conapo.gob.mx).

¹³ 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 de América Latina y del Caribe.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro II.3
México: Producto Interno Bruto según gran división de actividad económica,
1998-2008

(Millones de pesos constantes, 2008=100)

Gran división de actividad económica	1998		2003		2008	
	PIB	%	PIB	%	PIB	%
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
Industrias manufactureras	1 769 095	21.23	1 824 420	19.96	2 027 255	18.35
Comercio, restaurantes y hoteles	1 451 162	17.42	1 681 963	18.40	2 063 763	18.68
Transportes y comunicaciones	674 298	8.09	771 042	8.44	1 025 041	9.28
Servicios financieros, seguros y alquileres	1 257 894	15.10	1 420 338	15.54	1 838 926	16.64
Servicios profesionales y a la producción	798 177	9.58	865 476	9.47	1 017 594	9.21
Servicios sociales y actividades de gobierno	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.¹⁴

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

¹⁴ Datos obtenidos del banco de información económica del INEGI (www.inegi.org.mx/bdinegi).

II. Urbanización y concentración económica

servicios sociales y actividades de gobierno, los cuales entre 1998 y 2008 bajan de 13.3 a 11.2% del total del PIB total 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 15.1% del PIB total a 16.6%; comunicaciones y transportes, que se incrementa de 8.1% a 9.3%; y comercio, 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 ZMs, dada la alta proporción que estas aportan.

Cuadro II.4
México: PIB según gran división de actividad económica, 1998-2008
(Tasas medias de crecimiento anual)^a

Gran división económica	1998-2003	2003-2008	1998-2008
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
Industrias manufactureras	0.62	2.13	1.37
Comercio, restaurantes y hoteles	3.00	4.18	3.58
Transportes y comunicaciones	2.72	5.86	4.28
Servicios financieros, seguros y alquileres	2.46	5.30	3.87
Servicios profesionales y a la producción	1.63	3.29	2.46
Servicios sociales y actividades de gobierno	0.45	1.72	1.08

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

^a Según valores del PIB en precios constantes de 2008.

Claramente, es posible diferenciar dos subperiodos: uno de estancamiento, de 1998 a 2003, y otro de 2003 a 2008, caracterizado por una recuperación moderada (que luego se desploma el PIB en -5% en 2009).

En el primer periodo, 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%. De hecho, el PIB per cápita de México en 2000, que fué de 90 mil pesos (constantes de 2008), disminuye a 88 mil pesos en 2001 y sólo recupera su nivel hasta 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% 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 el 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,¹⁵ 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 entre 2003 y 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%; en contrapartida, se registra un incremento de la proporción

¹⁵ Se incluyen los sectores de educación, salud, esparcimiento y administración pública.

II. Urbanización y concentración económica

del excedente de operación o remuneración al capital (ganancias, rentas, intereses y actividades de gobierno) que se eleva de 64.2% en 2003 a 69% en 2008, muy cercano a los valores máximos históricos.¹⁶ Estos datos son relevantes como referencia para interpretar los resultados de las funciones de producción urbanas que se construirán más adelante.

En conclusión, la economía de México, durante el decenio de 1998 a 2008 ocurre 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 la industria manufacturera y de 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

El Sistema de Cuentas Nacionales en México no presenta información municipal, por lo que es necesario estimar su Producto Interno Bruto utilizando los Censos Económicos que incluyen las estadísticas 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

¹⁶ 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.

ciudades que se han utilizado en México considerando en cada caso los supuestos, fuentes y fórmulas que utilizan (Unikel, Ruiz y Garza, 1978; Garza y Rivera, 1994; Sánchez, 2000; Sobrino, 2003; Garza, 2008 y Sobrino, 2010).

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 pues es muy 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 en este trabajo.

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 compararla con la propuesta en este libro, 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 los Censos Económicos para cada sector y multiplica esos cocientes por el valor del PIB de cuentas nacionales de la entidad federativa a la que

II. Urbanización y concentración económica

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 28.4% (Sobrino, 2010: cuadro A-3.2).¹⁷ 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.

¹⁷ 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.

Aportación económica de las metrópolis mexicanas

En México, de 1998 a 2008, las 61 zonas metropolitanas generaron más de tres cuartas partes del PIB total nacional. Igualmente, destacable es que sólo 12 ciudades, las que rebasaron un millón de habitantes, produjeron más de la mitad del PIB nacional (cuadro II.5 y mapas II.1, II.2 y II.3).¹⁸ 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, Ruiz y Garza (1976).

En 1998, el PIB nacional era de 8.3 billones de pesos constantes de 2008,¹⁹ de los cuales en las 61 ZMs 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 ZMs perdieron más de un punto porcentual del PIB nacional, que parcialmente fue recuperado para el 2008. Considerando el decenio completo, 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, Ruiz y Garza, 1978; Garza y Rivera, 1994; Sobrino, 2003).

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

Mapa II.1
 México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 1998
 (en millones de pesos de 2008)



Fuente: elaboración realizada con la información del cuadro AE.1 del anexo estadístico.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro II.5
México: Zonas metropolitanas según PIB total y
su porcentaje del nacional, 1998-2008
(Millones de pesos constantes, 2008=100)

Zonas metropolitanas (ZMs)	1998	2003	2008
PIB total nacional	8 314 795	9 130 815	11 039 230
PIB 61 ZMs	6 421 891	6 939 404	8 478 090
%	77.23	76.00	76.80
12 ZMs millonarias ^a	4 418 906	4 705 096	5 659 419
%	53.14	51.53	51.26
21 ZMs intermedias ^a	1 308 870	1 508 915	1 913 627
%	15.74	16.53	17.33
28 ZMs menores ^a	694 114	725 393	905 043
%	8.35	7.94	8.20
ZM Cd. de México	2 305 226	2 312 713	2 834 099
%	27.72	25.33	25.67
ZM Guadalajara	442 659	468 167	534 166
%	5.30	5.10	4.80
ZM Monterrey	542 689	628 544	759 282
%	6.53	6.88	6.88
ZM Puebla	161 678	210 014	240 444
%	1.94	2.30	2.18
ZM Toluca	155 401	165 626	229 477
%	1.87	1.81	2.08
ZM Juárez	144 681	162 997	146 019
%	1.74	1.79	1.32
ZM Tijuana	140 599	140 560	171 917
%	1.69	1.54	1.56
ZM 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.

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes; las intermedias entre 500 mil y un millón; las menores tienen menos de 500 mil.

II. Urbanización y concentración económica

Considerando 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 generaban casi 77% del Producto Interno Bruto Nacional.

Durante el decenio 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 un 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 creciente 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 ZMs intermedias²⁰ aumenta 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 (cuadro II.5).

Para realizar un análisis comparativo de la concentración de las actividades económicas se construyó un índice de entropía, que indica en una escala de 0 a 1, el grado de dispersión en el territorio del PIB metropolitano. Donde el valor de 0 significa una total concentración (todo el PIB sectorial es generado en una sola metrópoli) y los valores cercanos a 1 muestran mayor dispersión, hasta el extremo en que todas las ciudades aportan la misma proporción al PIB.²¹ En 1998 el índice de entropía fue de 0.723 y se eleva ligeramente a 0.740 en 2003 y a 0.743 en 2008.

²⁰ Se consideró como ZMs intermedias a las que tuvieron en el 2010 una población menor a un millón pero mayor a 500 mil habitantes.

²¹ 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 ZMs (S_i), multiplicado por el logaritmo de su valor inverso y dividiendo todo entre el logaritmo del número de ZMs (61).

Mapa II.2
 México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 2003
 (en millones de pesos de 2008)



Fuente: elaboración realizada con la información del cuadro AE.2 del anexo estadístico.

Con lo anterior, se concluye que durante el decenio 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 ZMs, 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 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 anteriormente se describieron para el decenio 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 sus mercados. 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, el sistema jerárquico de ciudades cambia mínimamente con el tiempo, es decir, la ciudad principal se mantendrá como tal y difícilmente será rebasada por otras de menor tamaño y, en general, ello ocurrirá en el resto de las metrópolis.

Mapa II.3
 México: Zonas metropolitanas según monto absoluto del PIB en 2008
 (en millones de pesos de 2008)



Fuente: elaboración realizada con la información del cuadro AE.3 del anexo estadístico.

El análisis de cambios en la jerarquía urbana de un país es más conveniente realizarlo para un periodo largo, por las consideraciones señaladas. Sin embargo, se realizó para México, como un ejercicio de análisis descriptivo para profundizar en la naturaleza macroeconómica de las urbes, durante el decenio 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 1998 y 2008 existieron cambios mínimos en el orden jerárquico de la capacidad productiva de las metrópolis mexicanas.

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 ZMs 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 analizará la dinámica sectorial cada urbe para identificar las actividades productivas que contribuyeron al cambio.²²

²² 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.

II. Urbanización y concentración económica

Cuadro II.6
México: Jerarquía de las zonas metropolitanas según participación en el PIB, 1998 y 2008

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

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la información y metodología descrita en el Anexo metodológico.

DESIGUALDADES EN LA DINÁMICA DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

Para la economía de las metrópolis de México, 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 ZMs lo hacen aún más lentamente en 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 ZMs fue a una tasa superior del 4.11%. 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 México, que en 1998 tenía un PIB total de 2.3 billones de pesos y prácticamente no creció en cinco años, al valorarse a precios constantes en 2.31 billones de pesos para 2003, con una tasa de crecimiento muy cercana a cero (0.06% anual). Como consecuencia, la proporción que representaba en el PIB nacional sufrió un marcado descenso disminuyendo de 27.7% en 1998 a 25.3% en 2003.

Es necesario destacar que entre 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 2008.

II. Urbanización y concentración económica

Cuadro II.7
México: Zonas metropolitanas según crecimiento anual del PIB, 1998-2003 y 2003-2008

Zonas metropolitanas	1998-2003	2003-2008	Zonas metropolitanas	1998-2003	2003-2008	Zonas metropolitanas	1998-2003	2003-2008
ZM Ciudad de México	0.06	4.15	ZM Morelia	9.64	-4.09	ZM Orizaba	6.96	-1.41
ZM Guadalajara	1.13	2.67	ZM Coatzacoalcos	-0.22	15.46	ZM Cuautla	1.13	3.76
ZM Monterrey	2.98	3.85	ZM Hermosillo	-0.08	10.00	ZM Nuevo Laredo	0.69	2.78
ZM Puebla	5.37	2.74	ZM Veracruz	6.00	3.55	ZM Monclova	-5.93	3.33
ZM Toluca	1.28	6.74	ZM Reynosa	3.93	7.58	ZM Pachuca	4.77	1.49
ZM León	3.38	1.16	ZM Tuxtla Gutiérrez	1.49	7.17	ZM Uruapan	4.95	3.3
ZM Tijuana	-0.01	4.11	ZM Villahermosa	6.03	2.99	ZM Ciudad Victoria	0.76	8.34
ZM Juárez	2.41	-2.18	ZM Celaya	4.02	2.10	ZM Puerto Vallarta	-7.29	8.91
ZM Torreón	4.46	2.40	ZM Durango	0.02	4.49	ZM Zacatecas	1.59	5.61
ZM San Luis Potosí	2.47	3.89	ZM Xalapa	-0.44	7.61	ZM Tehuacán	3.58	2.04
ZM Mérida	3.48	5.35	ZM Poza Rica	-0.18	4.39	ZM Tlaxcala	6.7	3.55
ZM Querétaro	2.23	6.79	ZM Irapuato	6.60	5.92	ZM Córdoba	-0.04	7.16
ZM Mexicali	2.15	1.60	ZM Cancún	0.91	1.07	ZM Zamora	2.9	2.12
ZM Culiacán	3.82	4.38	ZM Oaxaca	0.67	3.63	ZM Colima	3.58	5.95
ZM Aguascalientes	2.97	2.21	ZM Matamoros	0.77	-0.16	ZM Guaymas	0.67	8.82
ZM Acapulco	0.90	5.89	ZM Mazatlán	0.99	3.76	ZM Delicias	2.15	7.45
ZM Chihuahua	1.46	6.25	ZM Ensenada	1.11	3.38	ZM La Paz	0.67	6.92
ZM Cuernavaca	4.06	2.51	ZM Los Mochis	3.65	6.93	ZM Chetumal	-6.57	10.15
ZM Tampico	3.95	6.13	ZM Ciudad Obregón	2.45	3.12	ZM Guanajuato	-2.75	13.68
ZM Saltillo	1.67	5.15	ZM Tepic	2.77	5.01	ZM Chilpancingo	-0.44	7.17
						ZM Campeche	4.43	4.44

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI utilizando la 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 6% del nacional y presenta un salto considerable al llegar a 628 mil millones de pesos en 2003, a una tasa de 4.5%, más del doble que la nacional, aportando con ello 6.9% del producto del país, mismo porcentaje que mantiene en 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 disminuye ligeramente su aporte a 4.8% en 2008.

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% en 2008.

Durante el periodo de estudio destaca que la principal variación, tanto en la recesión como en la recuperación, correspondió a la ZM de la Ciudad de México, ya 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 de las 61 ZMs por periodos que se presenta en el cuadro II.7, se realizó un ejercicio de regresión lineal. 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

II. Urbanización y concentración económica

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 originada por la mayor rentabilidad de las actividades económicas dada su localización en las grandes urbes. En especial por la acumulación histórica de capital fijo socializado 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 que poblacional evidencia la superior productividad metropolitana sobre el resto de las localidades del país. En las 61 ZMs en estudio habitaba 57.9% de la población nacional (en 2010), pero se generaron 76.8% del PIB total nacional no petrolero en 2008.

La correlación entre la participación en el PIB y en la población nacional de cada zona metropolitana para 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 población.

La jerarquía urbana, en términos económicos, prácticamente no se modificó entre 1998 y 2008, aunque del análisis del PIB total generado en cada urbe, se confirma una ligera caída en el aporte nacional de las

12 zonas metropolitanas de mayor tamaño. Esto 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 demográfico nacional.

Las metrópolis de México, considerándolas en conjunto, representan más de dos terceras partes del PIB total del país, por lo que 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 y, por el contrario, en la recuperación relativa de 2003 a 2008 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 fijo socializado que representa la infraestructura social y productiva.

III. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y PRODUCTIVIDAD METROPOLITANA

Las regiones y las ciudades se especializan en actividades económicas a las que les proporcionan ventajas especiales que acrecientan su rentabilidad. Dichas ventajas pueden ser geográficas, también llamadas condiciones naturales para la producción, como la disponibilidad de agua o la cercanía con la frontera, o pueden ser condiciones construidas históricamente por las sociedades como la vialidad urbana o el sistema educativo que proporciona a la población un mayor nivel de capacitación. El resultado del cúmulo histórico de decisiones de localización es que cada ciudad tiene una estructura económica con un peso relativo diferente en cada sector, que la diferencia de la 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 estas variables durante el decenio de 1998 a 2008.

El análisis se centrará en los procesos económicos de cambio estructural de la industrialización y servicialización que están ocurriendo en la mayoría de los países del mundo y la forma en que se expresan en el espacio intermetropolitano.

En México, desde principios del siglo XXI, se puede afirmar que se ha frenado la participación de la producción industrial en el total nacional. Después de haber sido el “motor” de crecimiento, actualmente se observa una clara tendencia decreciente en la importancia del sector secundario, siendo superado por actividades del sector servicios.

El proceso se ha acelerado por la indiscriminada apertura comercial, que conlleva un incremento paralelo de las importaciones manufactureras y del déficit comercial. Estos procesos de cambio económico estructural no son exclusivos de México y, como se verá más adelante, suceden en la economía mundial. Desde el enfoque del análisis económico espacial, es relevante señalar que estos cambios tienen un impacto diferenciado en todo el territorio nacional. Mientras que algunas metrópolis pierden participación en ciertos sectores otras ganan; mientras unas se especializan cada vez más en industria, 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 XX se asumía la existencia de una relación directa entre el desarrollo económico y la industrialización, incluso los países se dividían entre “industrializados” y “en vías de industrialización”, pero esto ha cambiado. Se mantiene la relación entre ambos procesos, pero ya no es directa o lineal. En los países de bajo ingreso, sin embargo, se observa un proceso creciente de industrialización, especialmente en 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

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), concluye que existe una tendencia de las actividades manufactureras en los países desarrollados a localizarse en “zonas menos congestionadas”, disminuyendo el porcentaje de valor generado en las grandes ciudades e incrementándose en las ciudades de menor tamaño poblacional (ONUUDI, 2013). 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 unívoco.

A partir del análisis de la información económica de la mayoría de los países del mundo, la ONUUDI identifica tres fenómenos que caracterizan a este proceso de relativa desconcentración espacial del sector secundario (ONUUDI, 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 (ONUUDI, 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 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 visualiza 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” (ONUUDI, 2013: 13).

En México, la suma del PIB de los grandes rubros del sector secundario, Energía, Construcción e Industria Manufacturera, generaron en 2008 un valor agregado de 3.31 billones de pesos constantes, lo que representó el 30% del PIB total nacional (cuadro III.2). Su concentración territorial es tal, que en las 61 zonas metropolitanas se produjeron 2.81 billones de pesos, es decir, 85% del total (más del 90% de la construcción nacional y 83% de la industria pesada).

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro III.1
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector secundario, 1998
Millones de pesos constantes (2008=100)

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

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes y las intermedias entre 500 mil y un millón.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

En 1998, las 61 ZMs generaron 85% del PIB del sector secundario, pero se concentraron principalmente en las 12 ZMs millonarias donde se produjo el 57%, mientras que las 21 ciudades intermedias (entre 1 millón y 500 mil habitantes) aportaron un 20% del total nacional (cuadro III.1).

Cabe destacar que a lo largo del periodo se observa una tendencia hacia la desconcentración. En un decenio, consideradas en conjunto, las 12 ZMs millonarias disminuyeron su aporte en 4 puntos porcentuales del PIB del sector secundario, para absorber en 2008 el 53%. Por el contrario, las ZMs intermedias van ganando importancia de forma muy destacada, pues en sólo un decenio incrementan su aporte en casi 4 puntos porcentuales del PIB nacional del sector secundario, alcanzando 23.8% en 2008 (cuadro III.2).

El índice de entropía (I_e), 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 (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 2008, un nivel que sólo es superado por el sector primario. 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 I_e , 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 I_e 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 I_e 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 I_e de 0.733, se conserva sin cambios en sus niveles de concentración territorial durante el decenio de 1998 a 2008. Al analizar las

Macroeconomía de las metrópolis de México

tasas de crecimiento promedio y las participaciones que tuvieron las zonas metropolitanas en el PIB de la industria manufacturera ligera y pesada, para el decenio de 1998 a 2008, se confirman las tendencias que muestran los índices de entropía.

Cuadro III.2
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector secundario, 2008
Millones de pesos constantes (2008=100)

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

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes y las intermedias entre 500 mil y un millón.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

La industria manufacturera es sin duda la gran división que define y más aporta al PIB del sector secundario (dos terceras partes).¹ 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 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 18.7%, y diez años después ya es menos de la mitad, sólo 9.2% (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, Coahuila de Zaragoza, Reynosa, Saltillo, Irapuato y Guaymas. Considerándolas en conjunto, en 1998 aportaban 19% del PIB manufacturero y para 2008 suman 26 por ciento.

Dinámica de crecimiento industrial metropolitano

La industria manufacturera nacional, durante el decenio 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

¹ 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.

que, en el segundo grupo, prácticamente se crece al ritmo de la economía nacional (2.8%). Sin embargo, entre las ZMs se registran muy diferentes dinámicas de crecimiento.

La ZM de la Ciudad de México, por ejemplo, tiene una tasa claramente más baja que el total nacional, tanto en la industria pesada en que es negativa (-2.2%), como en la industria ligera (-1.81%). En cambio, Monterrey, que aporta al valor agregado nacional manufacturero el triple que su porcentaje en la población nacional, muestra un crecimiento ligeramente mayor que el total del país para el caso de industria manufacturera pesada, en la que se especializa, de 2.98% media anual, aunque en industria ligera tiene un retroceso de -0.36%. Guadalajara también presenta tasas negativas de crecimiento en la industria manufacturera para el decenio 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 en los sectores industriales superior al total nacional, mientras que Juárez crece más en industria ligera, así como Querétaro y Torreón que aumentan más que el promedio nacional, pero solamente en industria pesada.

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 al 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).

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.3
México: Zonas metropolitanas según tasa de crecimiento anual del PIB secundario, 1998-2008

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

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

Concentración espacial en los sectores industriales de alta tecnología

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y la ONU-DI 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.

Se consideran 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 (ONUDI, 2013: 14).

Según 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 ONU-DI como de baja tecnología, son las que menos se aglomeran en el territorio. Por otro lado, los que requieren de mayor uso de la tecnología y que generan mayor valor agregado, se concentran preferentemente en las zonas metropolitanas más grandes, las 12 millonarias en población (12 M).

Considerando los subsectores clasificados como de baja tecnología en 2008, la proporción que aportan las grandes metrópolis es menor. En la industria alimentaria (subsector 311), las 12 M generaron en 2008 el 55% del PIB nacional y considerando a las 61 ZMs, aportaron 78%. En Fabricación de prendas de vestir, las 12 metrópolis de mayor tamaño absorbieron 53%, pero en el PIB total metropolitano lo hacen en 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 92.3% en el aporte al PIB nacional de las 61 ZMs en Fabricación de maquinaria y equipo (333), siendo que las 12 millonarias generan 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 metrópolis.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

En 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 ZMs generaron 87%, lo cual es superior al aporte promedio nacional. Sin embargo, 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%).

Se puede adelantar como conclusión que se confirma que las industrias que requieren de alta tecnología y que generan mayor valor agregado per cápita en México, tienden a localizarse en las grandes urbes, pues dependen más de las ventajas que otorgan las ciudades para elevar su rentabilidad. Sólo es posible entender la descentralización industrial y la especialización económica en estas actividades hacia 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 sus características intrínsecas, 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 ocurre conjuntamente con la población. Adicionalmente, de manera cada vez más acentuada, los servicios requieren de fuerza de trabajo calificada y diversificada, que sólo 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. Debido a 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 PIB del sector primario y secundario en los países desarrollados, pero se ha extendido a prácticamente la totalidad los de ingreso medio o en desarrollo del mundo (Garza, 2008). Por ejemplo, no hay un país de Latinoamérica donde el sector servicios no sea mayoritario, promediando 63% del total del PIB regional en 2011. Mientras que en la Unión Europea es de 74% y en Estados Unidos de 79%. Según el Banco Mundial, sólo 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.² En México, el sector terciario alcanzó dos terceras partes del PIB nacional en 2008, sumando 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. Considerando la salvedad

² 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/>

III. Estructura económica y productividad metropolitana

de que aquí se incluyen tanto los servicios privados como los públicos de salud y educación, además de administración pública,³ los cuales tienen una mayor dispersión territorial que los servicios privados y, por lo tanto, al considerarlos, se disminuye el grado de concentración económica.⁴

Concentración de los servicios en las metrópolis mexicanas

En conjunto, el sector servicios de México generó un PIB de 5.27 billones de pesos en 1998, de los cuales 4.1 billones correspondieron a las 61 metrópolis en estudios, esto es, el 77.8% del total nacional. Es un porcentaje ligeramente inferior que el aporte metropolitano al sector secundario. Sin embargo, en las 12 ZMs 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).

Un decenio después, en 2008, prácticamente no hubo cambios en el porcentaje que aportaron las 61 ZMs 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 ZMs en el PIB terciario, salvo una ligera disminución, al pasar del 55 al 54% (cuadro III.5).

³ 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 ZMs, en el anexo metodológico se presenta con detalle el procedimiento seguido.

⁴ 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro III.4
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector terciario, 1998
Millones de pesos constantes (2008=100)

Zonas metropolitanas (ZMs)	Total sector terciario	Comercio, restaurantes y hoteles	Transportes y comunicaciones	Servicios financieros, seguros y alquileres	Servicios profesionales y a la producción	Servicios sociales y actividades de gobierno
Nacional	5 275 641	1 451 162	656 769	1 257 894	603 548	1 306 268
61 ZMs	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 ZMs millonarias ^a	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 ZMs intermedias ^a	753 863	255 530	71 335	148 028	76 281	202 689
%	14.29	17.61	10.86	11.77	12.64	15.52
ZM Ciudad 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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.

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes y las intermedias entre 500 mil y un millón

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.5
México: Zonas metropolitanas según PIB del sector terciario, 2008
Millones de pesos constantes (2008=100)

Zonas metropolitanas (ZMs)	Total sector terciario	Comercio, restaurantes y hoteles	Transportes y comunicaciones	Servicios financieros, seguros y alquileres	Servicios profesionales y a la producción	Servicios sociales y actividades de gobierno
Nacional	7 173 336	2 063 763	1 015 368	1 838 926	761 979	1 493 300
61 ZMs	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 ZMs millonarias ^a	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 ZMs intermedias ^a	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 ZMs menores ^a	592 857	202 421	95 004	124 072	32 114	139 245
%	8.26	9.81	9.36	6.75	4.21	9.32
ZM Ciudad 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM 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
ZM Juárez	79 395	20 926	21 519	17 638	5 520	13 792
%	1.11	1.01	2.12	0.96	0.72	0.92
ZM 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
ZM 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.

^a Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes; las intermedias entre 500 mil y un millón; las menores tienen menos de 500 mil.

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 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 PIB terciario que en el secundario. En 2008 sumaban 8.3% del nacional en el primero y 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 correspondencia con el tamaño de población. Por su parte, 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 51% del PIB 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 estas mismas metrópolis en la división de Comunicaciones y transportes, llegando al 62%, y aún es mayor en Servicios a la producción,

III. Estructura económica y productividad metropolitana

donde más de tres cuartas partes del PIB nacional (76%) les corresponden, siendo estos los sectores de mayor concentración económica espacial. Destaca que el aporte de la Ciudad de México al PIB de Servicios a la Producción representó 51% del valor nacional correspondiente en 2008 (cuadro III.5).

Mayor concentración metropolitana de los servicios a la producción y financieros

El análisis comparativo del grado de concentración económica territorial en las 61 ZMs según divisiones del sector terciario se realizó mediante el índice de entropía (*le*). El Comercio, restaurantes y hoteles se distribuye de forma más dispersa entre las metrópolis, pues el *le* se incrementa de 0.707 a 0.759 entre 1998 y 2008, confirmando la tendencia hacia la desconcentración (recordar que entre más se acerca a uno indica una distribución espacial más equitativa). En segundo lugar por su distribución más desagregada, se encuentran los Servicios sociales y de gobierno, con un *le* 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 *le* de 0.609 en 1998 y de 0.695 en 2008, ya muy cerca del promedio de todos los sectores. Esto confirma que está ocurriendo un proceso de descentralización que sólo 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 más concentrado de toda la economía nacional.⁵ Muestra un proceso de concentración creciente al grado que, en 2008, en sólo dos metrópolis, la ZMCM y Monterrey, se produjo cerca de 90% del PIB, por lo cual tiene un índice de entropía de 0.21 que confirma casi una absoluta concentración espacial.

⁵ Dejando fuera Servicios inmobiliarios de alquileres, 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 el cuadro III.5 si están incluidos los servicios inmobiliarios, por lo que la concentración es notablemente más baja.

Macroeconomía de las metrópolis de México

En el mismo sentido los servicios a la producción, el segundo rubro económico más concentrado, presenta durante el decenio de estudio una tendencia creciente 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.

En conclusión, el análisis de la aportación del PIB metropolitano por subsectores de actividad según índice de entropía confirma que la concentración económica espacial del sector de servicios corresponde al tipo de requerimiento de infraestructura, tecnología y capacitación de la fuerza de trabajo que demanda cada actividad terciaria. 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

El Índice Especialización Económica (IEE) se calcula dividiendo el porcentaje del PIB de cada sector económico respecto al total de cada ciudad entre el correspondiente porcentaje que tienen en el PIB nacional. Se trata de 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.⁶

⁶ La fórmula 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

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Es necesario tener presente que el IEE esta influenciado por nivel de desagregación de los sectores económicos que se utilizan. A mayor desagregación, 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 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 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 ZMs 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 del minero⁷ después de haber sido predominante en la época pre-industrial, ahora representa apenas 5% del PIB total nacional. En las economías metropolitanas fue de solamente 1.3% en 1998 y 1.6% en 2008, dado que su localización es básicamente rural. A pesar de lo anterior, algunas urbes tienen un aporte importante de actividades agropecuarias en su PIB total. Se trata en su mayoría de ciudades de la región norte de México, que son parte de entidades

regiones, además considera en cada caso solamente a dos regiones: la de estudio y la suma del resto (Richardson, 1986:69-72).

⁷ Se consideran los sectores de minería no petrolera.

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.

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 ZMs 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 sea la actividad económica preponderante en las zonas metropolitanas correspondientes, sino que tienen una proporción mayor que en la economía nacional. Adicionalmente, se tiene que tomar con precaución los datos de la actividad económica del sector primario en las metrópolis, pues se realiza en su espacio rural circundante de los municipios que las componen, tratándose más bien de un problema de delimitación.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.6
México: Zonas metropolitanas según proporción del
PIB primario y minero, 2008^a

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

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI según Anexo metodológico.

^a Se excluye minería petrolera.

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 en las más 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 ZMs. No obstante, entre ellas, las diferencias son considerables. Coahuila de Zaragoza, tiene un aporte de 54.6%, Irapuato de 33.4%, Toluca de 29% mientras que en Tlaxcala, Orizaba y Córdoba es 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 estas actividades que es menor al promedio metropolitano, las cuales son Monterrey, Puebla, Saltillo, la Ciudad de México, Hermosillo, Juárez, Tijuana y Pachuca (cuadro III.7).⁸

Del análisis anterior, se deduce que los factores de localización de la industria manufacturera difieren considerablemente entre la industria ligera y la industria pesada, pues de 20 ZMs que tienen un IEE superior a 1 en industria ligera y de las 24 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.

⁸ Por razones de simplificación en este cuadro y algunos otros de esta capítulo se presentan únicamente las 25 metrópolis más importantes.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.7
México: Zonas metropolitanas según Índice de Especialización
Económica del PIB secundario, 2008

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

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 (cuadro III.7).

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 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 III.7).

Metrópolis especializadas en el sector servicios y comercio

La desagregación del sector terciario propuesta 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 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 urbes que tienen un IEE mayor a la unidad en este grupo de sectores económicos, se trata de las actividades con mejor distribución espacial en México, junto con la Construcción. De igual forma, el grupo de Comunicaciones

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.8
México: Zonas metropolitanas según Índice de Especialización Económica del PIB terciario, 2008

Zonas metropolitanas	Comercio, restaurantes y hoteles	Comunicaciones y transportes	Servicios financieros, seguros y alquileres	Servicios profesionales y a la producción	Servicios sociales y actividades de gobierno
ZM Ciudad de México	0.97	1.25	1.26	1.99	1.00
ZM Guadalajara	1.33	1.06	0.65	0.90	0.85
ZM Monterrey	0.97	1.41	0.67	1.56	0.56
ZM Puebla	0.97	1.22	0.74	0.68	0.89
ZM Toluca	0.77	0.43	0.55	0.38	0.78
ZM León	1.20	2.25	0.92	0.88	0.84
ZM Tijuana	1.08	0.88	0.82	0.77	0.94
ZM Juárez	0.77	1.60	0.73	0.55	0.70
ZM Torreón	0.81	1.34	0.60	0.86	0.77
ZM San Luis Potosí	0.87	1.02	0.59	0.60	1.07
ZM Mérida	1.22	1.13	0.66	0.86	0.94
ZM Querétaro	1.10	0.89	0.55	1.05	0.77
ZM Mexicali	0.90	0.69	0.69	0.83	0.74
ZM Culiacán	1.22	0.81	0.72	0.61	1.09
ZM Aguascalientes	0.95	0.96	0.63	0.59	1.00
ZM Acapulco	1.70	1.03	0.98	0.56	1.29
ZM Chihuahua	0.92	1.26	0.54	0.82	0.77
ZM Cuernavaca	1.11	0.96	0.69	0.60	0.98
ZM Tampico	0.96	0.77	0.63	0.84	0.68
ZM Saltillo	0.63	0.83	0.50	1.03	0.60
ZM Morelia	1.24	1.35	0.78	0.44	1.30
ZM Coatzacoalcos	0.63	0.84	0.42	0.19	0.50
ZM Hermosillo	0.84	0.78	0.45	0.60	0.69
ZM Veracruz	1.29	0.94	0.63	0.47	0.77
ZM 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.

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.

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, mientras el resto, que suman 59 ZMs, son deficitarias. Se trata de los dos grupos de sectores económicos que están territorialmente 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, en los cuales esta consolidando su especialización. 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 le puede catalogar como deficitaria en Comercio y Servicios sociales, pues su PIB representa prácticamente la misma proporción que la nacional. Se trata pues, de una urbe totalmente especializada en el sector terciario, fundamentalmente en aquellas actividades que requieren mayor tecnológica y elevada capacitación de la fuerza de trabajo.

Destaca la tendencia de la 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, tendencia que había sido identificada para el periodo de 1970 a 1990 por Garza y Rivera. 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 observada por esos autores 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, encuentran que en servicios se incrementa de 34% a 43% (Garza y Rivera, 1995: 57-69).

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Al igual que en la presente investigación, ellos 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 y Toluca) y las ciudades fronterizas. También identificaron un proceso de concentración de servicios, aunque por no haberlos desagregado 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. En realidad se trata de tendencias diferenciadas por tipo de servicios, como aquí se ha dicho que en las ciudades pequeñas el incremento del sector terciario es debido al mayor aporte de Comercio y Servicios sociales (Garza, 2011: 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 y el tipo de actividades económicas en que se especializa, pues en general las empresas de cada sector productivo requieren de un 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 la economía política urbana que considera a la ciudad como fuerza productiva, pues se plantea que existe una relación directa entre tamaño de población y el acervo de capital fijo socializado 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 transforman la capacidad de las ciudades para atraer y conservar inversiones productivas privadas.

La relación entre tamaño de ciudad y diversificación económica puede analizarse utilizando el Índice de Diversificación Relativa y el Índice

de Diversificación Absoluta.⁹ 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 se conceptualiza 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.

En el trabajo de Unikel, Ruiz y Garza (1976), se 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, Ruiz y Garza, 1976:171).

⁹ La fórmula de cálculo del *Índice de Diversificación Relativa* para la zona metropolitana i es la siguiente: $IDR_i = 1 / \sum abs (S_{ij} - S_j)$. Esto es, 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) (Sobrinó, 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, esto es, 10% cada una.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Un análisis más reciente, para 2003, de la relación entre tamaño de ciudad y diversificación productiva, lo realizó Sobrino (2010). Concluye que, en general, las ciudades más grandes están más diversificadas, pero es posible afirmar 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”. Siendo notable el hallazgo de que, después de este punto, la diversificación se va frenando conforme aumenta el tamaño de población. Especialmente ocurre 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 ZMs de México, considerando las grandes divisiones. Según la clasificación de Unikel, Ruiz y Garza en 2008 ninguna urbe es unifuncional, 6 son bifuncionales, siendo estas de tamaño medio y pequeñas. De las 12 metrópolis millonarias por su población, sólo 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).

Se realizó un ejercicio estadístico de regresión entre diversificación productiva, medida tanto por el IDA como por el IDR, y nivel 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^2 de 0.384. Con una correlación menor, pero estadísticamente confiable, la relación entre el nivel económico y el IDR (R^2 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, Ruiz y Garza (1976), la diversificación ocurre entre sectores de servicios y no en los industriales.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro III.9

México: Zonas metropolitanas según Índices de diversificación absoluta (IDA) y relativa (IDR), 2008

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

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro del Anexo Estadístico AE-3.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

PRODUCTIVIDAD LABORAL METROPOLITANA

La productividad laboral se mide como el producto promedio que genera cada persona ocupada en una empresa o en un espacio geográfico delimitado. Se calcula con el cociente que resulta 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 que incluye 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 caer a 252 mil pesos en 2003 y ligeramente se recupera en 2008 alcanzando los 271 mil pesos, es decir, considerando todo el decenio se tuvo una tasa de crecimiento anual prácticamente de cero.

Dada la alta relevancia de las zonas metropolitanas en la proporción que representan del PIB nacional, es necesario avanzar en el estudio de su productividad. En términos analíticos es en las urbes donde se explica primordialmente el nulo resultado en el crecimiento de la productividad nacional y también es en ellas donde es posible actuar para lograr su incremento.

En conjunto, las 61 ZMs de México tuvieron una productividad 25% superior al promedio nacional, con una tasa de crecimiento muy baja, similar a la nacional para el decenio 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 a 336 mil pesos en 2008, menos de un punto porcentual arriba que 10 años atrás.

Las preguntas relevantes 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 el decenio de 1998 a 2008 como el conjunto nacional?

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro III.10
México: Zonas metropolitanas según productividad laboral, 1998
Miles de pesos constantes (2008=100)

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

Fuente: Elaboración propia según Anexo metodológico, con información de INEGI, Censos Económicos, 1998 y Censos de Población y Vivienda, 2000.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

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. 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, con mayor productividad, generan valores superiores a 400 mil pesos por trabajador al año, mientras que las menos productivas tienen menos de 200 mil pesos (cuadro III.11).

La desviación estándar de la productividad metropolitana en 1998 fue de 85 mil pesos, en 2003 bajó a 72 mil y se incrementó a 86 mil pesos en 2008. 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 alcanzando 28.7 por ciento.

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 (cuadros III.10 y III.11).

De las 20 ZMs 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, siete se encuentran en el primer grupo de urbes más productivas, donde destaca Monterrey que en 2003 era la urbe más productiva y para 2008 es rebasada sólo por Coahuila (una urbe especializada en industria petroquímica). La enorme capacidad productiva de Monterrey generó cerca de 500 mil pesos por persona ocupada en 2008. Querétaro, también se encuentra

entre las urbes más productivas con una PIB por trabajador superior a 400 mil pesos.

En 2008 la Ciudad de México se mantiene en el tercio más productivo de las metrópolis, pero en un lejano quinceavo lugar, cuando en 1998 era la octava urbe 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 demográfica nacional, en productividad esta muy rezagada en el lugar 32 entre las zonas metropolitanas, cercano al que tenía en 1998, por lo que no observa mejoría en el decenio de estudio.

Lo anterior indica 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 de menor población.

Cambios en la productividad metropolitana entre 1998 y 2008

El decenio de 1998 a 2008 fue para México prácticamente de un nulo crecimiento de la productividad (tasa anual de 0.22). Entre 1998 y 2003 la productividad laboral cayó en 1% anual, luego se recuperó levemente entre 2003 y 2008 a 1.46% anual. Para las zonas metropolitanas la variación fue ligeramente superior que para el país, pues entre 1998 y 2003 la productividad cayó en 1.55% anual y la recuperación entre 2003 y 2008 fue de 1.74% (cuadro III.12). Al final, el decenio completo prácticamente mantuvo un crecimiento nulo de la productividad (0.08% anual).

Entre 1998 y 2003, seis de las 12 principales zonas metropolitanas del país tienen tasas negativas de la productividad laboral: Ciudad de México, Guadalajara, Toluca, Tijuana, San Luis Potosí y Querétaro. 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 el decenio de 1998 a 2008, la mayoría de las 12 ZMs 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.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.11
México: Zonas metropolitanas según productividad laboral, 2008
Miles de pesos constantes (2008=100)

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

Fuente: Elaboración propia según Anexo metodológico, con información de INEGI, Censos Económicos 2008 y Censos de Población y Vivienda, 2000.

Esto significa que en términos absolutos la población ocupada de las 12 zonas metropolitanas millonarias generó en promedio seis 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 se puede afirmar que el estancamiento de la productividad nacional es resultado fundamentalmente de su retroceso en las grandes zonas metropolitanas del país 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 y Juárez 31 mil pesos.

En contraste, algunas zonas metropolitanas elevan su productividad y se colocan como claras ganadoras en el decenio de 1998 a 2008: Monterrey la aumentó en 67 mil pesos, Puebla en 34 mil, Torreón en 66 mil y Mérida en 57 mil. El resto permanecieron prácticamente sin cambios (Toluca, Querétaro, León y San Luis Potosí).

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 en buena medida el nulo aumento de la productividad nacional durante el decenio 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 su 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 orientados a la producción, financieros y comunicaciones, aún no logran revertir la disminución en la productividad de la deslocalización de la industria manufacturera. Ello se deriva, en parte, por la caída acumulada de la inversión federal y local en infraestructura de la Ciudad de México que ha sido registrada en los estudios de Norman Asuad y Gustavo Garza (2013) y Carola Conde y Conrado Jiménez (2013).

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.12

México: Zonas metropolitanas según crecimiento de la productividad laboral
(Tasas medias de crecimiento anual)^a

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

^a Según valores del PIB en precios constantes de 2008.

^b Las ciudades millonarias tienen más de un millón de habitantes.

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), se centra en 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 y mantener su 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 (2010) sobre el crecimiento económico de las ciudades al argumentar 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 es significativo y estadísticamente confiable en sus conclusiones: a mayor diversificación económica le corresponde una mayor productividad, considerando

III. Estructura económica y productividad metropolitana

a las zonas metropolitanas de México en 2008. Lo cual es congruente con la conclusión de 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 general. Las ciudades más grandes tienen un acervo de infraestructura superior, albergan a una variedad mayor de actividades económicas y tienen elevada productividad.

En el mismo sentido, para identificar si la especialización en ciertas actividades genera mayor productividad a las zonas metropolitanas, se calculó la relación estadística entre el logaritmo de la productividad total de cada ZM en estudio y su índice de localización para siete grupos de actividades económicas (Industria ligera, Industria pesada, Comunicaciones y transporte, Comercio, Servicios financieros, Servicios al productor y Servicios sociales).¹⁰ La ecuación que se utilizó fue la siguiente:

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

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 α que muestra la pendiente de la relación entre el índice de localización y la productividad de las metrópolis, siendo que si es positiva evidencia que a mayor E en el grupo de actividades i , las metrópolis tienen mayor productividad.

Los resultados son poco concluyentes en los términos de esta relación estadística. Si bien se puede decir que las metrópolis que están claramente especializadas en industria pesada tienen una productividad más alta que el promedio metropolitano, no es posible asumirlo como

¹⁰ 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.

regla pues el coeficiente α obtenido de un ejercicio de regresión lineal simple, aunque positivo no es estadísticamente significativo. De igual forma, es posible que en promedio las ciudades que se especializan más en industria ligera sean menos productivas, pero una relación general 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 α positivo de 1.5 y un coeficiente R^2 de 0.644); 2) entre mayor especialización en Servicios sociales y de gobierno menor productividad (α negativo de -0.746 y un coeficiente R^2 de 0.325). Para el resto de los grupos de actividades económicas no existe una relación clara entre estas dos variables.

Los resultados revelan la necesidad de profundizar el análisis de la relación anterior, pues queda claro que para explicar las diferencias 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 pobre desempeño en otras actividades económicas. Ello justifica la necesidad de incorporar al conjunto de los factores productivos de cada metrópoli, lo cual que se realizará en los capítulos siguientes.

Productividad metropolitana y tamaño de ciudad

La relación entre el número de habitantes de ciudad con su capacidad productiva ha sido utilizada, desde el enfoque de la economía política urbana, para demostrar el efecto de las mayores concentraciones de capital fijo socializado que forman las condiciones generales de la producción. Se asume que su magnitud esta en relación directa con el tamaño de ciudad, por lo que puede considerarse a la población como una variable *proxi* del acervo de infraestructura (Garza, 2011). Igualmente, desde la economía espacial neoclásica

III. Estructura económica y productividad metropolitana

se supone como una relación relevante para identificar a las economías de aglomeración.

Las ciudades demográficamente grandes 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 y Sveikauskas (1975) encuentra que duplicando la población la productividad crece entre 6% y 7%. Segal (1976), por su parte, concluye que la productividad de las ciudades de más de dos millones de habitantes 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%. Finalmente Tabuchi (1986) obtiene un 4.3% de aumento de productividad al duplicarse la población.¹¹

Jaime Sobrino (2003) analiza la relación entre *eficiencia económica*, medida como valor de la producción bruta per cápita, y el tamaño de las ciudades por su población en 77 metrópolis mexicanas. El autor, en todos los casos encuentra una relación entre estas variables, expresada en un coeficiente positivo de *elasticidad-eficiencia del tamaño de la ciudad*, aunque con una R^2 baja, que indica la necesidad de incorporar factores adicionales en la explicación.¹²

En el apartado anterior se comprobó que existe una relación positiva entre diversificación productiva de las zonas metropolitanas de México y su tamaño demográfico, 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 principales. Corresponde ahora verificar la relación entre productividad y tamaño de población.

¹¹ 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.

¹² 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^2 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 las ciudades en México.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Se utilizará una función del tipo:

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

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

Transformada a logaritmos, queda:

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

Donde ε representa el residuo.

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 β . En caso de que sea superior a 1 indicaría que a mayor población hay un aumento del valor de la producción más que proporcional, que sólo es posible encontrar sí las metrópolis de mayor tamaño son más productivas que las de menor tamaño.

Para los tres años de estudio, los coeficientes de regresión β son claramente superiores a 1 (cuadro III.13). Al estar ambas variables en escala de logaritmos, la interpretación puede hacerse en términos de cambios porcentuales, es decir, es posible afirmar que en 2008 ante un incremento de 10% en la población de las zonas metropolitanas se tiene un aumento del PIB en 11.25%. Se 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.¹³

¹³ Lobo (2011) utiliza una función de este 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 β de 1.151 y un coeficiente R^2 de 0.96, muy similar a los encontrados en este libro para México.

III. Estructura económica y productividad metropolitana

Cuadro III.13
México: Estadísticos de regresión ente PIB total y
número de habitantes de las zonas metropolitanas
(en logaritmos naturales)

Estadístico	1998	2003	2008
R	0.957	0.970	0.963
R ²	0.915	0.941	0.926
Sig.	0.000	0.000	0.000
β	1.134	1.164	1.125

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

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*:

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

Para los tres años de estudio se encontraron relaciones estadísticamente significativas y coeficientes β 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 2003, el coeficiente β 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^2 indican un relativo poder explicativo de las variaciones en la productividad por el tamaño de ciudad, del 22% en 2003, cuando es más significativo. Es realmente bajo, por lo que se requiere incorporar más variables que expliquen la productividad de las ciudades. El resultado para cada año se presenta en el cuadro III.14.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Dada la alta correlación de la dotación de infraestructura con el tamaño de ciudad según población, es posible 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 analizar la dotación de todos los factores productivos de las metrópolis mexicanas, cuestión que se realizará en el capítulo V.

Cuadro III.14
México: Estadísticos de regresión ente productividad
y habitantes de las zonas metropolitanas
(en logaritmos naturales)

Estadístico	1998	2003	2008
R	0.380	0.476	0.346
R ²	0.145	0.226	0.120
Sig.	0.003	0.000	0.006
β	0.129	0.152	0.116

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

CONCLUSIONES

Las actividades económicas se distribuyen en el territorio según sus necesidades de localización, principalmente por sus requerimientos específicos de los factores productivos, los cuales no tienen una distribución homogénea en el territorio, sino que se aglomeran en las zonas urbanas. Las ciudades, como fuerzas 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 trasladarles valor real.

En este capítulo se ha analizado el impacto espacial en las zonas metropolitanas de México del proceso de cambio económico estructural

III. Estructura económica y productividad metropolitana

que favorece el incremento de la población ocupada y del valor agregado de los servicios en detrimento de las actividades manufactureras. Durante el decenio 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, usufructúan más que ninguna otra actividad las grandes infraestructuras urbanas, pues estas, como insumos para su producción, les otorgan ventajas en rentabilidad, especialmente en los rubros de energía, servicios públicos y vías de comunicación. Esto les permite tener un fácil acceso a sus insumos y movilizar sus mercancías, además de la mayor disponibilidad de trabajadores capacitados.

Considerando las 61 metrópolis mexicanas estudiadas, es posible afirmar que durante el decenio 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 esta condición no es generalizada ni estática. 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 la mantienen.

La diferencia de aporte económico de las ciudades por sectores económicos resulta muy relevante, pues evidencia que existe una especialización diferencial según el tamaño de las ciudades en México. Además, forma parte de un proceso de descentralización industrial hacia 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 esta correlacionada con el tamaño de la población de las urbes. 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 los servicios sociales y el comercio.

Al analizar la especialización productiva por sector económico, se comprobó que las actividades industriales y de servicios, que se clasifican como intensivas en el uso de tecnología, tienden a localizarse en las metrópolis mexicanas de mayor tamaño. Lo cual es consistente con el concepto de ciudad como fuerza productiva, pues refleja el mayor requerimiento de infraestructura o de las condiciones generales de 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, en las grandes aumenta la concentración de los Servicios a la producción que requieren una mayor infraestructura tecnológica.

Las metrópolis mexicanas muestran un proceso de descentralización industrial, pero este 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, le conviene más estar cerca de ejes de comunicación, como 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 y con la frontera norte con Estados Unidos.

Como resultado de la concentración en las grandes metrópolis de las actividades económicas industriales de mayor generación de valor agregado y uso de tecnología, así como la de los Servicios a la producción, comunicaciones y servicios financieros, se verificó la relación positiva entre el tamaño de ciudad y su productividad. Lo cual, además, refleja a un conjunto de ventajas urbanas, incluyendo la mayor disposición de infraestructura y economías de escala, además de la diversificación de la fuerza de trabajo, el más fluido intercambio tecnológico, entre otras, lo cual genera una mayor producción y productividad.

IV. LA INFRAESTRUCTURA DE LAS METRÓPOLIS MEXICANAS

La aglomeración de la población y de las actividades económicas en las ciudades se explica primordialmente por la concentración espacial del acervo de capital fijo socializado que conforma la infraestructura urbana. La cual, como se discutió en el capítulo primero, es un factor de producción, generalmente no pagado, que mejora la rentabilidad de las inversiones privadas al transmitirles indirectamente 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 del PIB como en la productividad del trabajo. Por eso, cuantificar estas diferencias en la dotación de infraestructura urbana tiene una alta relevancia, tanto por ser indispensable para las empresas, como por elevar 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 III para las 61 zonas metropolitanas en estudio, destacando que las 10 metrópolis más productivas generan un valor

por hombre ocupado de 2.36 veces más que las 10 menos productivas.¹ La inversión en infraestructura en su calidad de factor de la producción es, entonces, una herramienta poderosa que permitiría corregir desigualdades entre urbes y regiones de México.²

En el capítulo III anterior se expusieron los diferentes niveles de productividad laboral entre las metrópolis de México y su vínculo con la especialización económica, el número de habitantes y la localización geográfica, pero no se consideraron los factores explicativos de las disparidades productivas metropolitanas. En este capítulo se analiza lo que se asume como el principal factor que determina las desigualdades económicas territoriales: el capital fijo socializado 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 formidable reto, especialmente por la escasa disponibilidad de datos oficiales por municipios. En este capítulo se presentan 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 los tipos de infraestructura.

La alternativa elegida para la estimación de las diferencias metropolitanas en infraestructura parte de los resultados de investigaciones previas desarrolladas por Gustavo Garza y colaboradores, donde se cuantifica el valor de las condiciones generales para la producción

¹ 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 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.

² 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 del decenio 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).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

de la zona metropolitana de la Ciudad de México (Garza, 2013; Garza (coord.), 2014 y Garza, 2015).

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

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, calculan la inversión en su construcción 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 se utilizan. En términos generales, Button (1998) argumenta que los esfuerzos por definir la infraestructura frecuentemente consisten en identificar algunas características físicas de sus tipos, sin analizar el concepto. Es necesario agregar que este autor discute con mayor profundidad el papel de la infraestructura en el desarrollo económico, asumiéndola 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)³ es común que la definición de infraestructura se centre sin mayor discusión en lo que este autor llamó infraestructura principal (*core infrastructure*),

³ El trabajo de Aschauer de 1989, titulado “Is Public Expenditure Productive?” ha sido citado 4 813 veces, hasta el momento de escribir la presente investigación, según el buscador especializado de Google académico.

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 de 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 un 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 la infraestructura en dos tipos: la *hard* que incluye autopistas, puertos, energía y telecomunicaciones; la *soft* incluye a la educación, investigación, salud y cultura (Haynes *et al.*, 2006: 21-29).⁴

Diversos trabajos de investigación han buscado medir qué tan importante es la infraestructura en el proceso productivo y qué tanto define las desigualdades económicas nacionales, regionales o metropolitanas. Para esto último, al igual que lo que se hace en la presente investigación, se han realizado estimaciones estadísticas de funciones de producción.⁵ El problema fundamental que enfrentan estas investigaciones es el de cuantificar el valor del aparato infraestructural. Se trata de responder a la pregunta ¿cuánto vale la infraestructura acumulada?, que para 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.

⁴ 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, o sea medios de consumo colectivo.

⁵ Para tener un recuento amplio y reciente de este tipo de trabajos, conviene ver la recopilación que realizan Bom y Lighthart (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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Es indudable que la elección del método que se utiliza para medir las diferencias en la dotación de infraestructura tiene implicaciones relevantes para cuantificar 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 el número de habitantes de una localidad y el valor de su 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 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 la miden 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.⁶

⁶ 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.

Métodos de medición infraestructural según cantidades monetarias

Los métodos monetarios tratan de estimar el valor del capital fijo de cada elemento infraestructural, que sumados constituyen su valor total. Para ello se utilizan fundamentalmente dos técnicas contables: por inventario perpetuo y por costo de reposición. En la técnica del inventario perpetuo se considera 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 este método implica para las 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, estimación a costo de reposición, corresponde a la identificación de la cantidad física existente de cada renglón de infraestructura en las unidades territoriales de análisis. Por ejemplo, calcular los metros cuadrados de pavimento en cada ciudad, y otorgarle un valor monetario que corresponda a lo que costaría su reposición a valores actuales (o a otro año base). Esto es, considerar el costo por metro cuadrado de pavimentación más el valor del suelo, multiplicado por el número de metros cuadrados de pavimentación para cada ciudad.

Cabe destacar que el método de inventario perpetuo requiere información de largo plazo sobre las inversiones que en 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

La estimación del capital fijo socializado 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. 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 asignan 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 de análisis factorial. Es necesario notar que en este tipo de estudios se mide si existe o no disponibilidad de cada tipo de infraestructura, no la calidad de los servicios que ofrece, lo cual puede significar una distorsión adicional muy considerable (Cancelo y Uriz, 1994; Draper y Hince, 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 hacerlo con el acervo de capital fijo privado. Entonces, 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, lo cual ha significado serias controversias sobre su efecto económico. 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 infraestructural en 38 zonas metropolitanas

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

de los Estados Unidos, encontrando una muy baja elasticidad 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 socializado. Dada la notable diferencia en los resultados del impacto económico de la infraestructura según diferentes ámbitos geográficos (medido por su elasticidad-producto), el tema no ha sido suficientemente debatido, aunque fue presentado este diferendo en al menos dos influyentes trabajos (Eberts y Mcmillen, 1999; Burton, 2000).

En realidad, se deben tomar con precaución los diferentes resultados en la elasticidad-producto de la infraestructura, según diferencias geográficas, pues no se encuentra un sustento teórico que pudiera explicarlas. Con el fin de aportar a este debate no resuelto, se propone una alternativa a partir de la forma de medición de los tipos de infraestructura. Es decir, no es un problema real, sino 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, el *stock* de capital público de las ciudades no incluye toda la infraestructura que en otros niveles se incorpora. Esta explicación es muy relevante para efectos metodológicos de la presente investigación, puesto que manifiesta que no hay una razón teórica que explique que la infraestructura tiene un efecto menor en ciudades que en regiones o países. Esto es, se trata solamente de una estimación parcial del 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 usufructo puede realizarse también en otros lugares, 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

En México son escasos los estudios que buscan medir el valor de la infraestructura y sus impactos económicos, los cuales generalmente han sido para entidades federativas y por medio de índices de disponibilidad física. Se encontraron únicamente cuatro trabajos sobre ello e interesa sólo identificar el método que utilizan para cuantificar las diferencias en la dotación de infraestructura en el país.

Fuentes (2003) analiza el impacto de la infraestructura, de tipo económico y social, en la productividad de las entidades federativas de México. Encuentra que, diferenciando por clase de infraestructura, las 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 infraestructura social lo hacen 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.⁷

Noriega y Fontenla (2007) miden el impacto de la infraestructura en el desempeño económico de México, para lo cual utilizan una serie de tiempo de 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

⁷ Fuentes (2003) le otorga el valor de 100 a la entidad federativa con mayor disponibilidad de infraestructura física (dividida 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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. El periodo considerado es de 1970 a 1998 y se 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. 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*. Como se presenta en el Anexo metodológico de este libro, ello genera graves distorsiones sectoriales y regionales en comparación con la información más confiable de las Cuentas Nacionales.

Becerril, *et al.* (2009) realizan un interesante ejercicio de construcción de un índice sintético de infraestructura por las entidades federativas de México, siguiendo originalmente la metodología propuesta por Bielh, pero reduciendo las categorías de infraestructura por medio del 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 las 32 entidades en este tipo de infraestructura para 1970 y penúltimo lugar en 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; las tres de menor puntuación: Tlaxcala, Distrito Federal y Morelos. Es evidente que la superficie territorial es la variable que está definiendo al valor del índice, 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 todo lo anterior 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, justificables, pero 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 estos tres tomos con sus 22 capítulos escritos junto con otros autores, se discute ampliamente el concepto de condiciones generales de la producción y se estima el valor en términos monetarios de los principales rubros de infraestructura de 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 de la producción que, aunque tiene una gran 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, el estudio del concepto "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).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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, 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 de su usufructúo.

En todos los rubros de infraestructura, tanto los 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).

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.1
Zona metropolitana de la Ciudad de México: valor de
la infraestructura, 2010
(en millones de pesos de 2003)

	Valor	Porcentaje
1. Total CGP ^a	2 050 930	100.0
<i>Medios de producción socializados</i>	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
<i>Medios de consumo colectivo</i>	843 237	41.1
Sistema de salud	500 638	24.4
Parques y jardines ^{bc}	124 405	6.1
Equipamiento educativo	89 661	4.4
Edificios gubernamentales	89 134	4.30
Cultura	39 399	1.90

Fuente: Información de Garza, 2015: 594.

^a Sin considerar vivienda y ni el valor de la reserva ecológica.

^b Se consideró el valor del equipamiento y del suelo de parques y jardines intraurbanos.

^c Los valores publicados difieren pues Parques y Jardines se elevó a 551 597 millones.

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), 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

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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:

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

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,⁸ 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 de los valores encontrados en cada rubro.

Es 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, 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. Esto resulta mucho más cercano a la realidad que ponderar esos índices por un promedio geométrico (Bielh, 1986) o por reducción de variables utilizando métodos estadísticos como análisis factorial (Becerril, *et al.*, 2009), en cuyos casos no hay certeza de que cada tipo de infraestructura esté aportando al índice general lo que representa en términos del acervo de capital.

⁸ 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.

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 esta investigación se busca medir el valor de la infraestructura existente en esos rubros específicos, para cada una de las 61 zonas metropolitanas de México estudiadas.⁹

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 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.

DIFERENCIAS METROPOLITANAS EN INFRAESTRUCTURA VIAL

La mayor ocupación de suelo urbano, después de las viviendas, corresponde a las calles y avenidas. La infraestructura vial es el espacio

⁹ 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

que une y articula a la ciudad, pues conecta espacial y temporalmente a los agentes que participan en el mercado de consumo y en el laboral. Es sin duda, el tipo de infraestructura de mayor valor en las ciudades, resultado de una acumulación histórica de capital socializado. 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 (cuadro IV.1).¹⁰

La vialidad evoluciona siguiendo la expansión urbanística de las ciudades, pues se corresponde con el nivel de acumulación de capital socializado 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 pues valoriza de forma directa a las actividades económicas. Adicionalmente 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 el 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

¹⁰ Sin considerar el valor de las viviendas ni de las áreas de reservas naturales (ver información completa en cuadro VIII.2 en Garza, 2015).

las viviendas que disponen de pavimentación. La fuente de información es el Censo General de Población y Vivienda, 2010, que incluye un bloque de preguntas sobre disponibilidad de servicios urbanos, lo cual resulta de la mayor utilidad para la presente investigación. La información que se presenta en el cuadro IV.2 corresponde a la suma de los municipios que integran cada zona metropolitana.¹¹

En términos generales se conserva el orden jerárquico de las metrópolis por población total, pero es posible advertir algunas diferencias pues algunas ciudades caen varios lugares por tener un mayor rezago de vialidades pavimentadas. Destaca que Guadalajara, considerando las 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 58 en pavimentación; de forma similar ocurre con Acapulco, que siendo la 16 en jerarquía de población, por pavimentación es la número 52 (cuadro IV.3).

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 35% de las viviendas de Puebla tienen sus vialidades pavimentadas y apenas 40% en Tijuana. En contraste, Monterrey tiene casi 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).

¹¹ 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.2
Zonas metropolitanas de México: población y viviendas con vialidades pavimentadas, 2010^a

Zona Metropolitana	Población	Viviendas	Zona Metropolitana	Población	Viviendas	Zona Metropolitana	Población	Viviendas
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. Córdoba	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 General de Población y Vivienda 2010.

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

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.3
Zonas metropolitanas de México: jerarquía según porcentaje de viviendas con vialidades pavimentadas, 2010

Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%
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. Córdoba	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. Cuautla	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. Uruapan	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 General de Población y Vivienda 2010.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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_j es el número de viviendas de la zona metropolitana j que tienen todas sus vialidades pavimentadas y PVP_j 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 magnitud 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).¹²

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).

¹² 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.4
Zonas metropolitanas de México: rango según índice de infraestructura vial metropolitana (IVM)

Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%
1	Z.M. Ciudad de México	100.00	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. Córdoba	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. Cuautla	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. Coatzacoalcos	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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Palacios (2014), realiza una estimación del valor del capital fijo socializado 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 de vialidad, 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.

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 estos 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 fijo socializado de la infraestructura vial para cada una de las 61 zonas metropolitanas en estudio, utilizando el índice de infraestructura vial (IVM) anteriormente presentado.

Monterrey, la segunda metrópoli según vialidad, tiene un valor estimado de 240 320 millones de pesos (a precios de 2008), mientras que en Guadalajara es 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 suponer 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 es generalmente correcto, aunque existirán sutiles diferencias entre las metrópolis que es innecesario mencionar.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.5
Zonas metropolitanas de México: valor del acervo de capital en infraestructura vial, 2010
(millones de pesos 2008)

Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%	Rango	Zona Metropolitana	%
1	Z.M. Ciudad 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. Puerto Vallarta	10 593.6
9	Z.M. Tijuana	53 005.9	29	Z.M. Colima	20 282.5	49	Z.M. Ciudad Victoria	10 465.8
10	Z.M. San Luis Potosí	47 456.0	30	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	19 831.5	50	Z.M. Uruapan	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. Córdoba	8 245.3
13	Z.M. Saltillo	45 844.2	33	Z.M. Ciudad 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 IV.2. y IV.4.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS

La energía eléctrica es claramente un medio de producción socializado, pues es indispensable para el funcionamiento de las empresas. Es el insumo energético que más se consume en el mundo y todas las naciones 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 anual de 2.8%, aunque es mucho mayor su consumo en los países más desarrollados, especialmente en donde actualmente se producen la mayoría de los bienes industriales del mundo.¹³

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 básicamente productiva. Para 2010 su consumo en el sector industrial y comercial fue de 68.5% del total (cuadro IV.6).

Consumo de energía eléctrica por zonas metropolitanas

El consumo de energía eléctrica de 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.¹⁴

¹³ En China y la India la tasa de crecimiento de energía eléctrica se mantiene en niveles superiores al 6% anual, mientras que en México la tasa fue de 4.7% entre 1995 y 2005 y se estima que hasta 2015 prácticamente se mantenga al 4.8% anual (Secretaría de Energía, 2006).

¹⁴ 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

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.6

México: balance nacional de generación y consumo de energía eléctrica, 2010

Generación	Total gigawatts-hora	Consumo	Total gigawatts-hora
Generación total	275 056	Usos y ventas totales	269 400
Servicio Público Nacional	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 ¹	3 396	Sector agrícola	8 771
Combustión interna ¹	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		
Servicio por particulares	79 828		
Autoabastecimiento	32 179		

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

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

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 en la entidad. Lo anterior afecta a 9 de las 61 zonas metropolitanas en estudio, pero 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 constituye una distorsión mayor, dada la relevancia que tienen las metrópolis en los valores estatales, especialmente en Monterrey, que tiene un peso del 6.9% del PIB nacional, pero que prácticamente se puede asumir que los valores estatales le corresponden casi en su totalidad a ella.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

consumo industrial, pues como se ha señalado, la industria por sí 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 comparar 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).

En el mismo caso que Monterrey se encuentran las ciudades industriales de Tijuana, Juárez y Torreón, las cuales elevan su jerarquía por el 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 que la Ciudad de México, por sí misma, representa 21% de la suma total de las zonas metropolitanas.

Valor del capital en infraestructura eléctrica por metrópolis

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 ZM 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 el porcentaje que le corresponde según su consumo de energía eléctrica. El acervo nacional de capital fijo socializado lo estima mediante el método de inventario perpetuo acumulando 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 en México para 2009 de 628 864 millones de pesos de 2003 (Garza, coord., 2014: 148).

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.7
Zonas metropolitanas de México: jerarquía por ventas totales de energía eléctrica, 2008
(miles de pesos de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Monto	Rango	Zona Metropolitana	Monto	Rango	Zona Metropolitana	Monto
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. Córdoba	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. Uruapan	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. Coatzacoalcos	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/>).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Adicionalmente, analizando 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 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 de 730 819.6 millones de pesos de 2003 (Garza, coord., 2014: 152). Actualizando dicha cifra a precios de 2008 se eleva a 1 153 014 millones de pesos.¹⁵

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:

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

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 la ciudad 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 millones de pesos.

El resultado de la estimación se presenta en el cuadro IV.8, habiendo logrado calcular el valor total de infraestructura eléctrica de las 61 zonas metropolitanas utilizando la ponderación de su consumo total de energía eléctrica realizado, lo cual consideramos que es una estimación muy razonable.

¹⁵ Se utilizó el deflactor implícito del PIB de Cuentas Nacionales que corresponde al sector secundario para obtener los valores a precios de 2008.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.8
Zonas metropolitanas de México: valor de infraestructura eléctrica, 2010
(millones de pesos de 2008)

Zona Metropolitana	Monto	Zona Metropolitana	Monto	Zona Metropolitana	Monto
Z.M. Cd. de México	171 847.30	Z.M. Tampico	12 017.80	Z.M. Cuautla	4 060.50
Z.M. Monterrey	80 234.30	Z.M. Acapulco.	10 241.40	Z.M. Poza Rica	3 866.70
Z.M. Guadalajara	48 537.70	Z.M. Aguascalientes	10 141.70	Z.M. Xalapa	3 791.20
Z.M. Puebla	28 613.10	Z.M. Matamoros	9 549.50	Z.M. Guaymas	3 245.80
Z.M. Mexicali	25 736.10	Z.M. Villahermosa	9 096.50	Z.M. Hermosillo	3 110.70
Z.M. Tijuana	24 962.30	Z.M. Culiacán	8 864.70	Z.M. Tepic	3 029.20
Z.M. Juárez	22 464.50	Z.M. Cuernavaca	8 399.90	Z.M. Oaxaca	2 823.50
Z.M. Torreón	21 468.90	Z.M. Cd. Obregón	6 796.30	Z.M. Campeche	2 657.20
Z.M. Querétaro	19 563.40	Z.M. Monclova	6 443.50	Z.M. Pachuca	2 586.60
Z.M. Toluca	19 433.40	Z.M. Nuevo Laredo	6 282.10	Z.M. Colima	2 425.10
Z.M. S. Luis Potosí	18 581.70	Z.M. Morelia	6 130.10	Z.M. Córdoba	2 408.00
Z.M. León	16 467.80	Z.M. Pto. Vallarta	6 014.70	Z.M. Zacatecas	2 347.70
Z.M. Saltillo	15 624.30	Z.M. Irapuato	5 905.00	Z.M. Uruapan	2 295.30
Z.M. Reynosa	14 883.70	Z.M. Ensenada	5 469.20	Z.M. Delicias	2 232.30
Z.M. Mérida	14 627.60	Z.M. Durango	5 120.30	Z.M. Tuxtla Gtz.	2 135.20
Z.M. Coatzacoalcos	14 488.70	Z.M. Mazatlán	4 526.40	Z.M. Chetumal	2 121.80
Z.M. Celaya	14 467.70	Z.M. La Paz	4 412.20	Z.M. Tlaxcala	1 972.60
Z.M. Chihuahua	14 255.70	Z.M. Orizaba	4 337.50	Z.M. Tehuacán	1 751.90
Z.M. Veracruz	13 761.70	Z.M. Los Mochis	4 297.90	Z.M. Guanajuato	1 722.30
Z.M. Cancún	12 936.50	Z.M. Cd. Victoria	4 085.90	Z.M. Zamora	1 653.60
				Z. M. Chilpancingo	1 451.70

Fuente: INEGI, SCNM y Hernández (2014).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA METROPOLITANA

Desde las primeras civilizaciones humanas la disponibilidad de agua ha sido un factor de localización determinante para el establecimiento de ciudades. 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 la sociedad humana, pero también el crecimiento de la población y su concentración territorial van a determinar las técnicas de dotación, tratamiento y distribución de agua (Cuervo, 1997: 136). Indiscutiblemente es vital garantizar la universalización de los servicios de agua para la población y las empresas en condiciones que garanticen su salubridad y eso sólo es posible mediante cuantiosas inversiones en 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.¹⁶ 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).

¹⁶ Sin embargo, en una resolución de la Asamblea General de la ONU, se reconoce que 884 millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable y más de 2 600 millones 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 Ciudad de México

Siguiendo la perspectiva teórica de la economía política urbana, Rosales (2014) realiza una estimación del valor del capital fijo socializado 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 de 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 los 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 de su cálculo 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% a la inversión acumulada anual en el sistema de agua potable y saneamiento de la Ciudad de México, lo cual podría ser aceptable.¹⁷

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

¹⁷ 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).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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 potable y de drenaje, información que proporciona el Censo de Población y Vivienda de 2010 (cuadro IV.9).¹⁸

La información que se presenta en el cuadro IV.9, corresponde al Censo de 2010, donde se registra que en 41 de las 61 ZMs existen más viviendas que disponen de drenaje que las que disponen de agua potable conectada a la red. Aunque de inicio puede parecer incongruente pues el drenaje debería ser un servicio complementario a la previa dotación de agua en la vivienda. Empero, ello no es así pues 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.

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 Acapulco tienen 184 mil viviendas con el servicio de drenaje (90% del total), pero solamente 154 mil con agua potable (76% del total). En esta misma condición están: Coatzacoalcos, 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, aunque desafortunadamente no es posible conocer la disponibilidad real del servicio.

¹⁸ Los resultados son contradictorios entre el Censo de Población de 2010 y 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 2000, la diferencia es inversa, es decir, se registran un millón trescientas mil viviendas más con agua potable que con drenaje. Para quienes tengan interés en un análisis dinámico, 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 2000 y 2010, el incremento en drenaje es destacadamente alto.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.9
Zonas metropolitanas de México: viviendas habitadas conectadas a red de agua y drenaje, 2010

Rango	Zona Metropolitana	Drenaje	Agua	Rango	Zona Metropolitana	Drenaje	Agua	Rango	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. Cautla	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. Córdoba	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: Elaboración propia, con datos de cuadro IV.2 y IV.4. y IV.2 y IV.4.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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	Rango	Zona Metropolitana	IIH	Valor	Rango	Zona Metropolitana	IIH	Valor
1	Z.M. Cd. de México	100	172 298	21	Z.M. Veracruz	3.81	6 573	41	Z.M. Poza Rica	1.95	3 367
2	Z.M. Guadalajara	21.00	36 183	22	Z.M. Acapulco	3.56	6 136	42	Z.M. Pto. Vallarta	1.84	3 167
3	Z.M. Monterrey	19.58	33 740	23	Z.M. Coahuila de Zaragoza	3.47	5 975	43	Z.M. Cuautla	1.80	3 097
4	Z.M. Puebla	10.44	17 990	24	Z.M. Morelia	3.42	5 890	44	Z.M. Nvo. Laredo	1.76	3 037
5	Z.M. Tijuana	8.61	14 828	25	Z.M. Cancún	3.40	5 856	45	Z.M. Monclova	1.74	2 997
6	Z.M. Toluca	7.49	12 903	26	Z.M. Tuxtla Gtz.	3.28	5 655	46	Z.M. Orizaba	1.73	2 979
7	Z.M. León	7.03	12 109	27	Z.M. Reynosa	3.25	5 604	47	Z.M. Cd. Victoria	1.61	2 781
8	Z.M. Juárez	6.77	11 661	28	Z.M. Villahermosa	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. Querétaro	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. Mérida	5.16	8 892	32	Z.M. Mazatlán	2.41	4 147	52	Z.M. La Paz	1.34	2 317
13	Z.M. Mexicali	4.97	8 564	33	Z.M. Matamoros	2.37	4 078	53	Z.M. Córdoba	1.28	2 209
14	Z.M. Aguascalientes	4.63	7 980	34	Z.M. Irapuato	2.33	4 008	54	Z.M. Tehuacán	1.27	2 183
15	Z.M. Chihuahua	4.59	7 910	35	Z.M. Oaxaca	2.27	3 908	55	Z.M. Tlaxcala	1.25	2 156
16	Z.M. Culiacán	4.22	7 266	36	Z.M. Tepic	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. Ensenada	2.15	3 710	58	Z.M. Chilpancingo	1.03	1 767
19	Z.M. Tampico	4.03	6 940	39	Z.M. Pachuca	2.10	3 620	59	Z.M. Delicias	0.99	1 714
20	Z.M. Cuernavaca	3.88	6 692	40	Z.M. Los Mochis	2.07	3 566	60	Z.M. Guaymas	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. (www.inegi.org.mx/biinegi/).

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

$$IIIH_j = \left(\frac{\frac{VAP_j}{VAP_M} + \frac{VD_j}{VD_M}}{2} \right) * 100 \quad \dots\dots\dots(IV.4)$$

Donde $IIIH_j$ 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. Los valores estimados de la infraestructura hidráulica para las 61 ZMs analizadas se presenta en el cuadro IV.10.

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 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 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 casi dos terceras partes del consumo total, dejando menos de una cuarta parte del consumo para las empresas, una vez descontando el consumo público.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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 llegar a los consumidores finales.¹⁹

El valor monetario total de la infraestructura de hidrocarburos en México se puede estimar a partir de las inversiones acumuladas durante un largo periodo de tiempo, 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.²⁰

Sin embargo, ese dato no es adecuado 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 al consumo metropolitano. 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

¹⁹ En los estados financieros de PEMEX del 2008 (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 aceptar este supuesto porque lo más relevante para la presente investigación son las diferencias entre las zonas metropolitanas. Además porque asumir que la totalidad de la infraestructura petrolera, de extracción, refinación y distribución, están al servicio sólo de la economía nacional, sería un error mayor que sobrevaloraría los valores del acervo de capital en infraestructura de los hidrocarburos.

²⁰ Se utilizó el deflactor implícito del PIB para formación bruta de capital fijo del SCNMM, que para el periodo de 2003 a 2008 significa un factor de actualización de 1.2954.

el consumo que se realiza de combustibles, para lo cual se utilizó el Censo de Comercio y Servicios de 2009 levantado por el INEGI. El Censo incluye información municipal del valor de las ventas totales de la subrama con clave 46841, correspondiente al comercio al menudeo de gasolina, diésel 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 corresponde de 68.9% a las 61 zonas metropolitanas.

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% (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 (mdp), colocándose Monterrey en segundo lugar, con 34 893 mdp, por arriba de Guadalajara que tiene 32 822 mdp (cuadro IV.12).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.11
Zonas metropolitanas de México: ventas de hidrocarburos y porcentaje nacional, 2008
(millones de pesos constantes de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nacional	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nacional	Rango	Zona Metropolitana	Ventas totales	% nacional
1	Z.M. Cd. de México	41 121	16.00	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. Uruapan	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. Córdoba	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. Chilpancing	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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.12
Zonas metropolitanas de México: valor del acervo en infraestructura de hidrocarburos, 2008
(millones de pesos constantes de 2008)

Rango	Zona Metropolitana	Valor	Rango	Zona Metropolitana	Valor	Rango	Zona Metropolitana	Valor
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. Uruapan	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. Coatzacoalcos	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. Córdoba	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. Cautla	1 570.6
18	Z.M. Tampico	8 148.7	38	Z.M. Celaya	3 891.6	58	Z.M. Chilpancing	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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

INFRAESTRUCTURA 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).²¹

La calidad de salud que tengan los habitantes de una ciudad está determinada por los sistemas médicos, 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 sentido es más pertinente entender a la salud de la población como un acervo de riqueza social que genera mayor capacidad productiva en las ciudades al mantener y reproducir a su fuerza de trabajo, es decir, entender a la salud como un medio de consumo colectivo.²²

La infraestructura en salud de México

México es un país con graves deficiencias en el 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

²¹ 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).

²² Es necesario considerar que la salud no es sólo 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 médico 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.

144 de 189 países. La principal conclusión de la Comisión Mexicana de Macroeconomía y Salud fue que el sistema médico del país tiene un desempeño inadecuado, pues se caracteriza por 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 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 2010 había 78 901 consultorios en México, 83% pertenecen 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,²³ da una relación en promedio de un consultorio por 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 de salud por encima del sector privado, 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.²⁴

²³ Se considera el dato censal de 112 millones y 336 mil habitantes en México.

²⁴ 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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.²⁵

Para 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; 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 de esta en relación a la población total está relacionada con una mejor calidad de servicio y disponibilidad de infraestructura médica.²⁶

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 a 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,

²⁵ 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.

²⁶ En México existe una segmentación del sistema de salud, en detrimento de la calidad que recibe la población que sólo 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).

lo cual resulta excepcional dado que tiene una de las más altas proporciones nacionales de población derechohabiente (cuadro IV.14).

Con el fin de identificar con claridad las diferencias en dotación física de infraestructura en salud entre las zonas metropolitanas de México, en el cuadro IV.14 se muestran los valores de las siete variables consideradas en términos relativos a su población, así es posible observar el número de consultorios, camas, quirófanos, 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.²⁷

Claramente, existe una relación de dotación de infraestructura en salud de las zonas metropolitanas con su tamaño de población, lo que es una obviedad, pues a mayor población le corresponde también un mayor número de consultorios, camas de hospital y médicos, entre otros rubros. 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.13. Sin embargo, es 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 Acapulco, Zacatecas, Veracruz y Oaxaca (cuadro IV.14).

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% (cuadro IV.14). 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.

²⁷ En el anexo estadístico de la tesis se presentan los valores absolutos.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.13
Principales zonas metropolitanas de México: 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 Seguridad 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 SINAIS (www.sinais.salud.gob.mx).

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.14
Zonas metropolitanas de México: indicadores de infraestructura en salud, 2013
(valores relativos por cada 10 mil habitantes, según
población registrada en el Censo de 2010)

Zona Metropolitana	Consulto- rios	Camas de hospital ^a	Quirófa- nos ^b	Médicos ^c	Enferme- ras	Equipos médicos ^d	Población con Seguridad Social ^e
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. Coahuila de Zaragoza	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

(continúa)

(continuación)

Cuadro IV.14
Zonas metropolitanas de México: indicadores de infraestructura en salud, 2013
 (valores relativos por cada 10 mil habitantes, según
 población registrada en el Censo de 2010)

Zona Metropolitana	Consulta- rios	Camas de hospital ^a	Quirófa- nos ^b	Médicos ^c	Enferme- ras	Equipos médicos ^d	Población con Seguridad Social ^e
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. Cuautla	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. Uruapan	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).

^aSe incluyen camas de hospital (censables) y camas de otras áreas médicos.

^bSe incluyen quirófanos de hospitales y salas de expulsión (maternidad).

^cSe incluyen los médicos especializados en pediatría y los especializados en gineco-obstetricia.

^dSe incluyen los equipos electrocardiógrafos y los equipos de rayos X en operación.

^ePoblación 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 fijo socializado. 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 24% del total, sin considerar áreas verdes y vivienda.

Garza y Cruz (2015) calculan el valor de cada bien inmueble del sistema de salud de la Ciudad de México considerando los metros de construcción y la superficie de terreno, siendo que por la complejidad del tipo de edificaciones, estas tienen un valor promedio de 73.9% del total, dejando el 26.1% restante para el valor del terreno. Encontraron que los bienes inmuebles del sistema de salud en la ZMCM tenían un valor de 413 807 millones de pesos en 2013 (2003=100). A esta cifra le agregan una estimación del valor del mobiliario y equipamiento médico, que corresponde según los cálculos de la propia Secretaría de Salud, a 28.4% del valor de los inmuebles, por lo cual el monto final fue de 500 638 millones de pesos. Actualizando la cifra a precios constantes de 2008, queda en 648 523 millones de pesos.²⁸

Utilizando la minuciosa información que proporciona el SINAIS 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 de ese índice, tomando como referente el avalúo 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:

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

²⁸ Se utilizó el índice de precios implícito del PIB del SCNM que corresponde a la formación bruta de capital fijo.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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, esta 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 utilizando el 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 del programa SPSS. El resultado es que con todas las variables se obtiene un solo componente que explica 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 (cuadro IV.15).²⁹ Así 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.

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 estudiadas.

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 servirán para posteriormente analizar su impacto en el proceso productivo (cuadro IV.16).

²⁹ 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.15
Zonas metropolitanas de México: índices en 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. Córdoba	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).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.16
Zonas metropolitanas de México: valor infraestructura en salud, 2013

Rango	Zona Metropolitana	Valor	Rango	Zona Metropolitana	Valor	Rango	Zona Metropolitana	Valor
1	Z.M. Cd. de México	648 522.6	21	Z.M. Hermosillo	25 027.1	41	Z.M. Celaya	13 970.9
2	Z.M. Guadalajara	127 560.1	22	Z.M. Saltillo	23 432.3	42	Z.M. Mazatlán	13 550.7
3	Z.M. Monterrey	97 266.7	23	Z.M. Cuernavaca	23 337.4	43	Z.M. Poza Rica	13 330.0
4	Z.M. Puebla	66 991.7	24	Z.M. Coatzacoalcos	21 136.6	44	Z.M. Los Mochis	13 190.0
5	Z.M. León	43 217.8	25	Z.M. Durango	20 920.0	45	Z.M. Irapuato	12 767.2
6	Z.M. Toluca	42 976.0	26	Z.M. Morelia	20 232.7	46	Z.M. La Paz	12 519.4
7	Z.M. Torreón	42 446.2	27	Z.M. Tuxtla Gtz.	20 185.8	47	Z.M. Pto. Vallarta	11 449.9
8	Z.M. Mérida	38 315.9	28	Z.M. Xalapa	19 431.0	48	Z.M. Orizaba	11 302.6
9	Z.M. Juárez	34 553.0	29	Z.M. Reynosa	17 803.1	49	Z.M. Colima	10 698.8
10	Z.M. Tijuana	34 210.3	30	Z.M. Oaxaca	17 142.7	50	Z.M. Nvo. Laredo	10 665.2
11	Z.M. S. Luis Potosí	33 552.7	31	Z.M. Ensenada	16 874.4	51	Z.M. Monclova	10 389.6
12	Z.M. Aguascalientes	29 221.4	32	Z.M. Cd. Obregón	16 632.5	52	Z.M. Chilpancingo	10 381.6
13	Z.M. Veracruz	29 000.6	33	Z.M. Cd. Victoria	16 623.5	53	Z.M. Cuautla	9 748.2
14	Z.M. Villahermosa	28 972.6	34	Z.M. Cancún	16 565.4	54	Z.M. Chetumal	9 418.4
15	Z.M. Mexicali	28 454.9	35	Z.M. Tepic	15 902.2	55	Z.M. Uruapan	7 356.3
16	Z.M. Culiacán	27 739.0	36	Z.M. Zacatecas	15 428.1	56	Z.M. Tehuacán	7 091.8
17	Z.M. Querétaro	27 345.6	37	Z.M. Pachuca	14 603.3	57	Z.M. Delicias	6 872.3
18	Z.M. Acapulco	26 987.1	38	Z.M. Tlaxcala	14 596.5	58	Z.M. Guaymas	6 822.0
19	Z.M. Chihuahua	26 050.3	39	Z.M. Matamoros	14 381.1	59	Z.M. Córdoba	6 711.0
20	Z.M. Tampico	25 965.1	40	Z.M. Campeche	14 001.4	60	Z.M. Zamora	5 784.7
						61	Z.M. Guanajuato	5 139.1

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

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

El acervo en infraestructura educativa explica las diferencias en el llamado capital humano entre las ciudades y algunos autores lo incorporan como un factor de producción adicional.³⁰ Identificar las diferencias de este equipamiento entre las zonas metropolitanas de México permitirá conocer una de las más importantes causas estructurales que explican las desigualdades en la capacidad productiva de las urbes. Sin embargo, es un gran desafío calcular el valor aproximado del acervo de capital en infraestructura educativa para cada una de las metrópolis mexicanas. 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.³¹ 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 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

³⁰ Para una revisión de la bibliografía y los conceptos neoclásicos de la relación entre nivel educativo de la población y desarrollo económico y sobre las implicaciones metodológicas de la forma de medición, ver Barro y Lee (1993), ampliado y actualizado en Barro y Lee (2001).

³¹ 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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).

Equipamiento educativo de las zonas metropolitanas

En México asisten a la escuela, en todos sus niveles y modalidades, 33.7 millones de alumnos y un millón 750 mil docentes. Se tienen contabilizadas un total de 856 mil aulas.³² En conjunto, en las 61 ZMs en estudio se localizan 87 mil escuelas, las cuales representan solamente 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 absorben 64.5% del total nacional. De igual forma, las urbes en estudio albergan en conjunto 60% de docentes y 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 del capital invertido en infraestructura educativa.

Existe una correlación entre aulas, número de docentes y alumnos para las zonas metropolitanas. Sin embargo, ocurren diferencias que se deben identificar y que muestran una utilización más intensiva de los recursos en algunas urbes, lo cual también puede interpretarse como una mayor escasez de recursos. La Ciudad de México concentra 16.8% de alumnos, 17.7% de docentes y 19.4% de aulas. Guadalajara, tiene casi un idéntico porcentaje en el total nacional de alumnos y aulas (3.8% y 3.7%, respectivamente), pero en docentes lo eleva a 4.1%. Monterrey, sorprende con su bajo nivel de recursos para la educación, pues representa 3.5% de alumnos, 3.3% de docentes y sólo aporta 2.9% de aulas al total nacional (cuadro IV.17).

³² Salvo que se indique lo contrario, los datos corresponden al ciclo escolar 2008-2009, a fin de hacerlos compatibles en tiempo con los Censos Económicos de 2008. La fuente es el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa de México (SNIEE, sitio de internet: <http://www.sniee.sep.gob.mx>).

El porcentaje del total nacional de alumnos que cada zona metropolitana representa tiene una determinación fundamentalmente demográfica, salvo educación superior que como más adelante se verá, se relaciona más con la infraestructura general 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 indicando los valores superiores a 1 una mejor dotación:

$$IEA_j = \frac{\frac{Aulas_j}{Aulas_N}}{\frac{Alum_j}{Alum_N}} \quad \dots\dots\dots(IV.6)$$

Las urbes con mayor disponibilidad relativa de aulas son: Zamora, Poza Rica, Tepic, Uruapan, Ensenada, Mexicali, Durango, Córdoba, Chihuahua, Coatzacoalcos y Tampico (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:

$$IED_j = \frac{\frac{Doc_j}{Doc_M}}{\frac{Alum_j}{Alum_M}} \quad \dots\dots\dots(IV.7)$$

Según el índice del personal docente, se tienen ocho zonas metropolitanas superiores, con una cifra arriba de 1.16, y 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.17
Zonas metropolitanas de México: recursos educativos, 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. Aguascalientes	7 081	1 305	290 619	16 185	Z.M. Uruapan	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. Córdoba	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>.

Los recursos económicos que sustentan los servicios educativos en México son principalmente públicos. Considerando el número de alumnos, 86.5% acude a escuelas y universidades públicas. 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 la educación pública es prácticamente la única. El peso del sector privado es considerablemente mayor en el nivel de educación superior que en la educación básica. De un total de 2.7 millones de alumnos universitarios, 896 mil acuden a universidades y otros institutos de educación superior privada (un tercio exactamente). Mientras que en la educación básica de 25.6 millones de alumnos, sólo 2.38 millones acuden a escuelas privadas, menos de una décima parte.

Entre las zonas metropolitanas la participación de la educación privada tiene importantes variaciones, entre 5-10% del total de alumnos en: Chetumal, Guanajuato, Chilpancingo, Delicias y Ensenada. En el otro extremo, con una fuerte participación de la educación privada, con un porcentaje de entre 25-30% 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% (cuadro IV.18).

A más alto nivel educativo se requieren mayores recursos financieros y el valor de la educación superior explica casi 50% del total de la infraestructura educativa (Garza, Preciat y Vidrio, 2015). En concordancia, los acervos de capital fijo privado en servicios educativos según los Censos Económicos muestran que la educación superior representa 48% del total.

Destaca que, 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 sólo queda anotado, pues rebasa los objetivos del presente apartado (cuadro IV.19).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.18
Zonas metropolitanas de México: diversos indicadores educativos, 2008-2009

Zona Metropolitana	Aulas por escuela	Alumno por escuela	% en total nacional alumnos	Peso educación pública (%)	Zona Metropolitana	Aulas por escuela	Alumno por escuela	% en total nacional alumnos	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. Uruapan	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 Gutz.	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/) y del SNIEE de la SEP, en el sitio <http://www.sniesep.gob.mx>.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.19
Zonas metropolitanas de México: indicadores de la educación superior, 2012
(porcentajes del total nacional)

Zona Metropolitana	Índices	Docentes (%)	Alumnos (%)	Zona Metropolitana	Índices	Docentes (%)	Alumnos (%)	Zona Metropolitana	Índices	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. Coatzacoalcos	0.93	0.57	0.71	Z.M. Pto Vallart	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 Lared	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. Uruapan	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. Córdoba	0.61	0.14	0.12
								Z.M. Guaymas	0.72	0.13	0.11

Fuente: SEP, Sistema de Información Estadística Educativa.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Con los indicadores de número de aulas, alumnos, docentes, peso de la educación superior y el acervo de capital de la educación privada, es posible estimar las diferencias metropolitanas en el valor de la infraestructura educativa, que es el propósito del siguiente apartado, en el cual se utiliza como referente el capital educativo 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. Tomaron 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 (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 a precios de 2003, de los cuales 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 es de 115 463.2 millones de pesos.³³

³³ 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. Los mismos autores reconocen que el método que utilizan genera valores bajos, pues considerando metros de construcción, superficie de terreno y equipamiento, tan sólo 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 calcularon, donde se incluyen todos los niveles educativos.

Utilizando los resultados de Garza, Preciat y Vidrio (2015), más un conjunto de indicadores educativos adicionales, es posible tener una aproximación a las 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 integrado por las ramas de 6111 a 6117, de educación básica, media, superior, comerciales y otros servicios educativos. 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. Se utilizó la siguiente fórmula para estimar el valor monetario de la infraestructura educativa para cada zona metropolitana j (VIE_j):

$$VIE_j = \left(\left(\frac{KPE_j}{KPE_M} \right) + \left(\frac{Aul_j}{Aul_M} \right) + \left(\frac{Doc_j}{Doc_M} \right) + \left(\frac{AlumES_j}{AlumES_M} \right) \div 4 \right) \times VIE_M$$

.....(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 (Doc_j), se compara con el número de docentes de la ZMCM y 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 ($AlumES_j$), 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).

La información del cuadro IV.20 permite identificar con la mayor precisión posible, con las limitaciones de la presente investigación, las diferencias en el acervo de capital en infraestructura educativa entre las

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

zonas metropolitanas. También permite 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 realizada es apenas un punto de partida, pues el método propuesto supone que las aulas de todas las zonas metropolitanas se encuentran en las mismas condiciones de calidad y mantenimiento. A la vez, sólo 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) elaborado por 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. Si bien otorga cierta certeza de que el sesgo en la información no puede ser mayor, dado que en todo México 95.8% de las aulas de escuelas públicas y 97% de las 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 el promedio de México en la educación pública es de 20.7 alumnos por docente y en la privada de 11.9 alumnos por docente.³⁴

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 valor de la 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. 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 la de Monterrey.

³⁴ 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.20
Zonas metropolitanas de México: índices relativos y valor de la infraestructura, 2008-2009
(valores absolutos en millones de pesos de 2008 y los índices en %)

Zona Metropolitana	Índice aulas	Índice docentes	Índice educación superior	Índice capital privado	Valor infraestructura educativa	Zona Metropolitana	Índice aulas	Índice docentes	Índice educación superior	Índice capital privado	Valor infraestructura educativa
Z.M. Cd. de México	100.0	100.0	100.0	100.0	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. Coatzacoalcos	4.0	3.2	3.1	1.4	3 393	Z.M. Córdoba	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 Gutz.	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. Chilpancing	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 (<http://www.snie.sep.gob.mx>).

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

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 ello se ha argumentado que es posible conceptualizar a las ciudades como una fuerza productiva, que en parte determina la viabilidad de las inversiones privadas con el cúmulo de infraestructura que representa su vialidad, redes de agua potable, sistema eléctrico, ductos de hidrocarburos, así como equipamiento de escuelas y hospitales, entre otros rubros.

El valor total del capital que forma la infraestructura de cada zona metropolitana se presenta en el cuadro IV.21, diferenciando entre los seis tipos analizados en el presente capítulo. Es posible catalogar a tres como medios de producción socializados: sistema vial, eléctrico y de hidrocarburos; y tres como o medios de consumo colectivo: red hidráulica, salud y educación.

El supuesto de que estos seis rubros son representativos de todo el andamiaje infraestructural es válido considerando que su jerarquía en las 61 zonas metropolitanas coincide con los resultados encontrados por Garza (2015) para la Ciudad de México. En primer lugar, la infraestructura vial, con 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 en 2008, de los cuales, la Ciudad de México, con poco más de dos billones, representa 29.7% de ese total. Queda en segundo lugar Monterrey, con 513 mil millones (7.5%) y Guadalajara, en tercero, con 486 mil millones (5.1%).

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.21
Zonas metropolitanas de México: valor de la infraestructura, 2008
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Vial	Eléctrica	Hidráulica	Hidrocarburos	Salud	Educación	Total
Total 61 ZMs	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

(continúa)

(continuación)

Cuadro IV.21
Zonas metropolitanas de México: valor de la infraestructura, 2008
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Vial	Eléctrica	Hidráulica	Hidrocarburos	Salud	Educación	Total
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.

Ordenando a las zonas metropolitanas según el valor de la infraestructura, se puede observar que existen diferencias jerárquicas en comparación con la del número de habitantes. 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.

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 esta 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 encontrados revelan diferencias significativas en términos de dotación de infraestructura per cápita, con un rango que oscila entre 70 mil y 140 mil pesos per cápita (cuadro IV.22).

Considerando las 20 zonas metropolitanas demográficamente más importantes, 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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.22
Zonas metropolitanas de México: valor per cápita de la infraestructura 2008
(en miles de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor
Z.M. Cd. de México	103.5	Z.M. Morelia	107.8	Z.M. Orizaba	94.5
Z.M. Guadalajara	110.7	Z.M. Coahuila	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.

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 por cada rubro (KS_{ij}) entre la proporción que representa la población (Pob_j) en la total de las 61 urbes que se estudian (Pob_T).

$$ISI_{ij} = \frac{\frac{KS_{ij}}{KS_{iT}}}{\frac{Pob_j}{Pob_T}} \quad \dots\dots\dots(IV.9)$$

Evidentemente, el valor crítico es la unidad, pues si el cociente calculado es inferior a 1, este podría interpretarse como que esa metrópoli tiene una insuficiencia en términos relativos con el resto, en determinado rubro de infraestructura. El índice de suficiencia de infraestructura propuesto puede ser de utilidad para la toma de decisiones sobre la mejor asignación de la inversión pública a favor de promover un desarrollo regional y urbano más equilibrado, impulsando 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. Empero, 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, tales como aulas, camas de hospital, calles pavimentadas, energía eléctrica y dotación de combustibles.

La Ciudad de México, en el total, se encuentra prácticamente en un nivel de dotación de infraestructura similar a su aporte en población, por lo cual el índice de suficiencia es 0.99, destacando sólo en salud y vialidad. Por su parte Guadalajara tiene en la infraestructura educativa una dotación que supera en 50% su aporte demográfico.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

Cuadro IV.23
Zonas metropolitanas de México: índice dotación de infraestructura, 2008

Zona metropolitana	Vial	Eléctrica	Hidráulica	Hidrocarburos	Salud	Educativa	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. Coatzacoalcos	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

(continúa)

(continuación)

Cuadro IV.23
Zonas metropolitanas de México: índice dotación de infraestructura, 2008

Zona metropolitana	Vial	Eléctrica	Hidráulica	Hidrocarburos	Salud	Educativa	Total
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. Cautla	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. Uruapan	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.

IV. La infraestructura de las metrópolis mexicanas

En las 12 metrópolis millonarias destacan Monterrey y Mérida por su alta dotación de infraestructura cuya participación rebasa en 25% a su importancia poblacional. Dentro de ese grupo, Toluca, Puebla y Tijuana son las más rezagadas en infraestructura (cuadro IV.23).

Coeficiente infraestructura-producto

Comparado con el PIB generado por las 61 zonas metropolitanas en 2008, el valor de la infraestructura de los seis rubros considerados es 80%, esto es, el coeficiente entre el valor de la infraestructura y el PIB es de 0.80. Sin embargo, este coeficiente no es homogéneo para todas las metrópolis, pues mientras que en las 12 millonarias es de 75%, en términos porcentuales, en las intermedias es de 81% y en el grupo de las zonas metropolitanas de menor tamaño alcanza 103%. 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 coeficiente capital infraestructural-producto como una primera 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 infraestructural por cada peso de valor agregado al PIB. Para ejemplificar mejor la conclusión anterior, se puede observar el caso de Monterrey que tiene una alta dotación de infraestructura en términos absolutos y per cápita. Comparada con su considerable PIB, su dotación de infraestructura ya no representa más que la de otras ciudades e incluso es menor. El coeficiente infraestructura-producto es un indicador de la participación fundamental del acervo de infraestructura en el proceso productivo, cuestión que se analizará en detalle en el capítulo V siguiente.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro IV.24
Zonas metropolitanas de México: coeficiente infraestructura-producto 2008
(porcentaje del valor de la infraestructura en relación al PIB metropolitano)

Zona metropolitana	Coeficiente	Zona metropolitana	Coeficiente	Zona metropolitana	Coeficiente
Z.M. Cd. de México	71.6	Z.M. Morelia	105.55	Z.M. Orizaba	96.4
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. Córdoba	82.19
Z.M. Mexicali	103	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	78.6	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 de este capítulo IV.

CONCLUSIONES

Las variaciones en el acervo de capital en infraestructura entre las metrópolis explican, junto con el capital privado y la fuerza de trabajo, las diferencias en la capacidad productiva urbana. En este contexto, 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. Las posibilidades de crecimiento económico y de mejora en las condiciones de vida de la población dependen de subsanar estas desigualdades. La infraestructura, como condición general de la producción, con las interacciones entre sus diversos rubros conforma un sistema complejo cuyas desarticulaciones e insuficiencias puede afectar el desempeño macroeconómico de las metrópolis.

Los resultados muestran importantes diferencias en la dotación física de infraestructura entre las zonas metropolitanas de México, las cuales ha sido posible comparar al convertirla en valores monetarios que constituyen un capital constante fijo socializado. Aún con las limitaciones de la investigación por la insuficiencia de información desagregada territorialmente, se realizaron hallazgos relevantes sobre la identificación de carencias, en algunos casos muy acentuadas, que tienen las metrópolis mexicanas en los diferentes rubros de infraestructura.

Con la estimación del valor del acervo de infraestructura para las 61 zonas metropolitanas es posible cuantificar el efecto, en términos de elasticidades, de las diferencias existentes en la generación de riqueza. Estas se explican por desigualdades en la dotación de infraestructura entre las metrópolis mexicanas, cuyo impacto macroeconómico es posible cuantificar utilizando la herramienta analítica de la función de producción, lo cual será abordado en el capítulo V, último del libro.

El estudio realizado, aún con toda la acumulación de decenas de indicadores por zona metropolitana, está lejos de ser una cuantificación completa de la infraestructura urbana. Sin embargo, considerando el rigor con el que se ha procesado la información, constituye un acercamiento muy razonable y válido de la función de las condiciones

generales de la producción en el proceso de producción de mercancías de las metrópolis de México. Es posible asumir que otros rubros de infraestructura no contabilizados están representados por los seis incluidos dada la alta correlación existente entre los tipos de infraestructura, aunque es necesario reconocer que seguramente se está dejando fuera también algunas importantes diferencias. Se requerirá que futuras investigaciones se aboquen a identificar y cuantificar el valor de la infraestructura metropolitana en comunicaciones, como 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.³⁵

³⁵ Un acercamiento al tema de las diferencias en infraestructura carretera entre las zonas metropolitanas de México lo ofrecen Chías, Reséndiz y García (2010).

V. FACTORES PRODUCTIVOS Y DESIGUALDAD ECONÓMICA METROPOLITANA

La capacidad de generación de riqueza en las ciudades está determinada por la dotación de los factores productivos que dispongan.¹ Como se discutió en el capítulo I, el acervo de capital fijo socializado en infraestructura conceptualizado como condiciones generales de la producción es un factor de producción decisivo para las economías urbanas. Es la base material que le otorga a las urbes su calidad de fuerzas productivas, pues trasladan indirectamente valor a las empresas localizadas en ellas y les permite elevar su tasa de ganancia. 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 de la economía política urbana que conceptualiza a la ciudad como fuerza productiva gracias a que aglomera un colosal conjunto de condiciones generales de la producción que son 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 los tres principales factores de la producción

¹ Dados los objetivos de la presente investigación, se utiliza una simplificación de los determinantes de la capacidad productiva de las ciudades centrada en los factores productivos de fuerza de trabajo, capital fijo privado y acervo de infraestructura. 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.

explica las desigualdades económicas de las zonas metropolitanas de México?; ¿cuál es la relevancia económica del acervo de capital en infraestructura dentro del proceso productivo de las zonas metropolitanas de México? y ¿en qué medida la desigual distribución de la infraestructura entre las metrópolis mexicanas explica sus diferencias en productividad laboral?

La incorporación de la 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 regional y urbano (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 es realizar una evaluación de su impacto económico en las zonas metropolitanas de México, mediante el instrumental analítico de la función de producción, en su forma y metodología utilizada por los estudios referidos, de tal forma que las conclusiones obtenidas puedan ser validadas estadísticamente.²

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 de la 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.

² Más adelante se detalla las limitantes y ventajas de utilizar una función de producción, agregando el acervo de infraestructura como un factor productivo adicional en una formulación tipo Cobb-Douglas.

CAPITAL FIJO PRIVADO Y COEFICIENTE CAPITAL-PRODUCTO

En el capítulo primero se argumentó que las ciudades, como fuerzas productivas, disminuyen la necesidad de utilizar capital fijo privado para las empresas localizadas en ellas en relación con el resto del territorio. Esto se debe a que 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 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 fijo 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 dicho capital para generar cada peso de valor agregado, en comparación con el resto del país, dada la alta concentración infraestructural que representan y que fue analizada en el capítulo cuarto.³

Los resultados encontrados son congruentes con el enfoque teórico de la ciudad como fuerza productiva por, al menos, tres razones: i) la alta concentración del capital fijo privado en las metrópolis; ii) un menor requerimiento de este por unidad de producto (principalmente en las 12 metrópolis con más de un millón de habitantes); iii) una mayor proporción entre el capital fijo socializado y el capital fijo privado en las metrópolis de mayor PIB. En lo que sigue se presentan los datos obtenidos para cuantificar las anteriores variables.

Para la estimación del acervo de capital fijo privado que corresponde a las zonas metropolitanas de México, se utilizó la información que ofrecen los Censos Económicos del *valor del capital fijo*. Los 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 que fueron analizados en los capítulos previos de la presente investigación.⁴

³ Lo anterior se medirá con un coeficiente capital-producto, que relaciona el acervo de capital fijo privado que se requiere para generar un peso del PIB de cada zona metropolitana (Garza, 2015).

⁴ 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

Macroeconomía de las metrópolis de México

En la distribución del capital fijo privado entre las zonas metropolitanas de México se sigue un orden jerárquico y una concentración muy similar a la del PIB. Sin embargo, las diferencias entre ambas distribuciones son muy relevantes, pues explican el impacto diferenciado que tiene el capital en la producción total de las metrópolis. En conjunto las 61 zonas metropolitanas suman 74.6% del total nacional del capital fijo privado y las 12 principales acumulan 43%. Al igual que con el PIB, la 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 (cuadro V.1).

El análisis es más revelador al comparar el acervo de capital fijo privado de las zonas metropolitanas en relación al PIB que cada una genera. A esto puede llamarse *coeficiente capital-producto* que indica el monto monetario del capital fijo privado que se requiere para generar cada peso del PIB. Garza utiliza este 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 (Garza, 2015: 596-600). Con información para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y haciendo el comparativo entre 1980 y 2010, comprueba que la urbe requiere menos capital fijo privado por cada peso de PIB que genera en comparación con el resto del país, lo cual se explica por su alta concentración de capital fijo socializado.

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.

V. Factores productivos y desigualdad económica

Cuadro V.1
Zonas metropolitanas de México: valor del capital privado fijo, 2008
(en millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Valor	%	Zona metropolitana	Valor	%	Zona metropolitana	Valor	%
Nacional	14 622 123	100.00						
61 ZMs	10 902 423	74.56						
12 ZMs	6 311 716	43.17						
Z.M. Cd. de México	2 580 019	17.64	Z.M. Morelia	211 641	1.45	Z.M. Orizaba	35 784	0.24
Z.M. Guadalajara	774 019	5.29	Z.M. Coahuila de Zaragoza	67 221	0.46	Z.M. Cuautla	30 574	0.21
Z.M. Monterrey	993 505	6.79	Z.M. Hermosillo	313 720	2.15	Z.M. Nuevo Laredo	35 689	0.24
Z.M. Puebla	404 525	2.77	Z.M. Veracruz	141 271	0.97	Z.M. Monclova	71 983	0.49
Z.M. Toluca	266 181	1.82	Z.M. Reynosa	25 498	0.17	Z.M. Pachuca	73 955	0.51
Z.M. León	148 082	1.01	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	62 575	0.43	Z.M. Uruapan	26 636	0.18
Z.M. Tijuana	135 798	0.93	Z.M. Villahermosa	121 750	0.83	Z.M. Ciudad Victoria	48 472	0.33
Z.M. Juárez	109 760	0.75	Z.M. Celaya	89 320	0.61	Z.M. Puerto Vallarta	66 935	0.46
Z.M. Torreón	235 899	1.61	Z.M. Durango	68 134	0.47	Z.M. Zacatecas	41 275	0.28
Z.M. S. Luis Potosí	260 797	1.78	Z.M. Xalapa	70 367	0.48	Z.M. Tehuacán	17 657	0.12
Z.M. Mérida	226 343	1.55	Z.M. Poza Rica	6 202	0.04	Z.M. Tlaxcala	48 325	0.33
Z.M. Querétaro	176 788	1.21	Z.M. Irapuato	39 861	0.27	Z.M. Córdoba	22 002	0.15
Z.M. Mexicali	269 038	1.84	Z.M. Cancún	149 657	1.02	Z.M. Zamora	23 951	0.16
Z.M. Culiacán	229 781	1.57	Z.M. Oaxaca	108 205	0.74	Z.M. Colima	50 414	0.34
Z.M. Aguascalientes	191 411	1.31	Z.M. Matamoros	39 208	0.27	Z.M. Guaymas	13 314	0.09
Z.M. Acapulco	90 330	0.62	Z.M. Mazatlán	54 715	0.37	Z.M. Delicias	18 204	0.12
Z.M. Chihuahua	295 567	2.02	Z.M. Ensenada	44 641	0.31	Z.M. La Paz	62 991	0.43
Z.M. Cuernavaca	116 016	0.79	Z.M. Los Mochis	67 761	0.46	Z.M. Chetumal	114 215	0.78
Z.M. Tampico	268 539	1.84	Z.M. Ciudad Obregón	58 933	0.40	Z.M. Guanajuato	201 113	1.38
Z.M. Saltillo	241 075	1.65	Z.M. Tepic	57 607	0.39	Z.M. Chilpancingo	18 119	0.12
						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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Con la información de las 61 Zonas Metropolitanas se comprueba también la existencia de un menor *coeficiente capital-producto* para las metrópolis que para la economía nacional. Ellas tienen 1.29 pesos de acervo de capital fijo privado por cada peso de PIB que generan, mientras en el país es de 1.32 pesos. Es sumamente relevante que dicho coeficiente es mucho menor en las 12 principales metrópolis del país, pues baja a 1.12 pesos. Destaca la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con 91 centavos de capital fijo privado por cada peso de PIB generado en la principal metrópoli del país.⁵

Los valores del *coeficiente capital-producto* entre las zonas metropolitanas tienen una variación importante, con un rango de 0.22 de Poza Rica a 7.1 pesos de Guanajuato (cuadro V.2). De las 12 principales metrópolis, en siete 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 un proceso de sustitución de capital fijo privado por capital fijo socializado que está acumulado en los diversos tipos de infraestructura existentes dentro del tejido físico de las ciudades.

⁵ Los coeficientes capital-producto fueron calculado con valores de los Censos Económicos ajustados con las Cuentas Nacionales. Aún sin el ajuste (considerando los activos fijos y valor agregado censal bruto), los resultados son similares y se mantiene una relación menor para las principales zonas metropolitanas en relación al total nacional.

V. Factores productivos y desigualdad económica

Cuadro V.2
Zonas metropolitanas de México: coeficiente capital-producto, 2008
(capital fijo privado entre PIB)

Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor	Zona metropolitana	Valor
Nacional	1.32				
61 ZMs	1.29				
12 ZMs	1.12				
Z.M. Cd. de México	0.91	Z.M. Morelia	2.84	Z.M. Orizaba	1.04
Z.M. Guadalajara	1.45	Z.M. Coatzacoalcos	0.47	Z.M. Cuautla	1.38
Z.M. Monterrey	1.31	Z.M. Hermosillo	2.12	Z.M. Nuevo Laredo	0.85
Z.M. Puebla	1.68	Z.M. Veracruz	1.34	Z.M. Monclova	1.39
Z.M. Toluca	1.16	Z.M. Reynosa	0.26	Z.M. Pachuca	1.72
Z.M. León	1.03	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	1.06	Z.M. Uruapan	1.22
Z.M. Tijuana	0.79	Z.M. Villahermosa	1.14	Z.M. Ciudad Victoria	1.31
Z.M. Juárez	0.75	Z.M. Celaya	1.29	Z.M. Puerto Vallarta	1.73
Z.M. Torreón	1.48	Z.M. Durango	1.37	Z.M. Zacatecas	1.54
Z.M. S. Luis Potosí	1.82	Z.M. Xalapa	1.22	Z.M. Tehuacán	0.85
Z.M. Mérida	1.73	Z.M. Poza Rica	0.22	Z.M. Tlaxcala	2.49
Z.M. Querétaro	1.06	Z.M. Irapuato	0.73	Z.M. Córdoba	0.80
Z.M. Mexicali	2.31	Z.M. Cancún	2.00	Z.M. Zamora	1.72
Z.M. Culiacán	2.39	Z.M. Oaxaca	2.58	Z.M. Colima	1.78
Z.M. Aguascalientes	1.67	Z.M. Matamoros	0.83	Z.M. Guaymas	0.62
Z.M. Acapulco	1.41	Z.M. Mazatlán	1.26	Z.M. Delicias	0.88
Z.M. Chihuahua	2.18	Z.M. Ensenada	1.17	Z.M. La Paz	1.99
Z.M. Cuernavaca	1.47	Z.M. Los Mochis	1.30	Z.M. Chetumal	4.48
Z.M. Tampico	2.43	Z.M. Ciudad Obregón	1.26	Z.M. Guanajuato	7.10
Z.M. Saltillo	1.86	Z.M. Tepic	1.53	Z.M. Chilpancingo	1.02
				Z.M. Campeche	2.84

Fuente: Elaboración propia con información del cuadro AE-5, ajustados según Anexo metodológico.

RELACIÓN ENTRE INFRAESTRUCTURA Y CAPITAL FIJO 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 fijo privado que utilizan las empresas, pues usufructúan al capital fijo socializado. Como se discutió en el capítulo I, este es uno de los argumentos centrales para considerar a las urbes como generadoras de valor y explicar la concentración de las actividades económicas en el territorio. Las ciudades mejoran la rentabilidad de las empresas que se localizan en ellas al sustituir parte del capital fijo privado que es necesario para el proceso productivo por capital en infraestructura (Garza, 1985: 299-316; Garza, 2015: 611-628).

Asumiendo a las metrópolis mexicanas como unidades de observación, se esperaría encontrar una relación donde a mayor disponibilidad de capital en infraestructura que tengan, le corresponda una menor proporción de capital fijo privado para generar una unidad de producto.

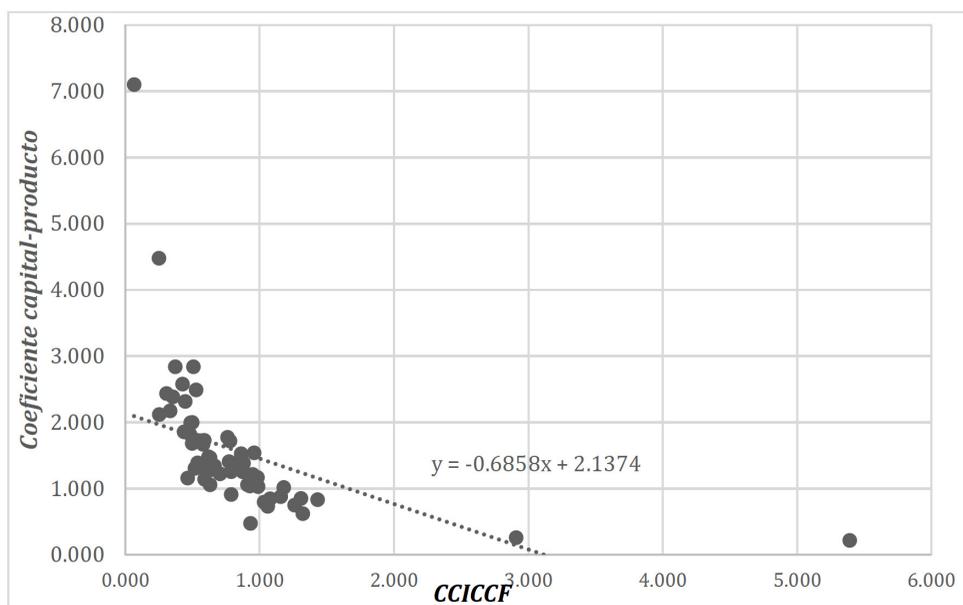
La relación entre el capital en infraestructura y el acervo de capital fijo privado, medidos ambos en valores monetarios, ha sido denominada *coeficiente de la composición interna del capital constante fijo* (CCICCF) (Garza 2013: 67-68). Este autor propone la existencia de una ley tendencial de incremento 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 fijo 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: 594-595).

La validación empírica de la sustitución de capital fijo privado por capital en infraestructura, para las 61 zonas metropolitanas en estudio, se puede 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

V. Factores productivos y desigualdad económica

un mayor acervo de infraestructura en relación al capital fijo privado son aquellas que requieren un menor valor de este último 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 de 0.49 y significancia estadística de no relación de cero.

Gráfica V.1
Zonas metropolitanas de México: relación entre coeficiente capital-producto y CCICCF, 2008



La distribución territorial de la fuerza laboral entre las zonas metropolitanas se corresponde claramente con su 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 la función de producción que será calculada.

Suponiendo que la fuerza laboral es un factor de producción homogéneo en las zonas metropolitanas, o bien, que no existe diferencia en monto y calidad en la dotación del resto de los factores (lo cual es válido en el análisis de corte transversal que se realiza), una ciudad producirá más que otra si tiene más personas trabajando en relación con su población total, es decir, con una mayor tasa de participación. En

este sentido, ante la pregunta de qué determina que unas zonas metropolitanas tengan una mayor capacidad de producción 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 2010, México se sitúa en el décimo lugar mundial por su fuerza laboral.⁶ 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 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 37.9% de la población total nacional, en las 61 ZMs este porcentaje sube al 41.1%. 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 40% de la PO nacional, mientras que en PT es 36% (cuadro V.3).

El alto porcentaje de población ocupada en las grandes urbes refleja la preponderancia de las relaciones capitalistas de producción respecto a 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 al alza en el porcentaje de población ocupada de las zonas metropolitanas (PO/PT) que pasó de 37% a 41%, un cambio estructural importante en sólo 10 años. Lo cual puede interpretarse como la respuesta de la población ante la caída de los salarios, pues más miembros de una familia tuvieron que entrar al mercado laboral o auto emplearse en el sector informal (García, 2009).

Cabe señalar que se está suponiendo que la población ocupada de las zonas metropolitanas tiene características homogéneas, cuando

⁶ Considerando a la Población Económica Activa según datos del Banco Mundial (www.data-bank.bancomundial.org).

V. Factores productivos y desigualdad económica

en realidad se puede esperar la existencia de diferencias en niveles de capacitación e incluso en el tiempo promedio de duración de las jornadas de trabajo. Para estudios futuros sobre los factores determinantes de la capacidad productiva metropolitana en México sería de utilidad incluir algunas características laborales importantes.

Por el momento queda comprobado que las metrópolis difieren en la proporción de su población ocupada respecto a su población total. Así, 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 se encuentran Zamora con sólo 29% y también ciudades especializadas en la industria manufacturera como Monclova, Nuevo Laredo y Torreón con 36%. 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.

Para continuar el análisis de las diferencias en la participación de la fuerza laboral, a las 61 ZMs se les clasificó según un Índice Relativo de Ocupación (*IRO*) que relaciona el porcentaje nacional que representa cada zona metropolitana en la población ocupada, entre el correspondiente a la población total nacional. Así, por ejemplo, la ZM de la Ciudad de México representa 17.7% de la población total nacional en 2008 y 19.3% de la ocupada, por lo cual su *IRO* es de 1.088, lo que significa que tiene 8.8% más de población ocupada que de población total. Todas las metrópolis, salvo 11, tienen un aporte superior en la población ocupada nacional que en la total del país. Esto 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 (cuadro V.4).⁷

⁷ 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro V.3
Zonas metropolitanas de México: participación porcentual en la población ocupada nacional, 1990, 2000 y 2010

Zona metropolitana	1990	2000	2010	Zona metropolitana	1990	2000	2010	Zona metropolitana	1990	2000	2010
Total 61 ZMs	60.15	62.34	62.05								
Z.M. Cd. de México	21.49	20.63	18.98	Z.M. Morelia	0.61	0.68	0.69	Z.M. Orizaba	0.34	0.34	0.31
Z.M. Guadalajara	4.08	4.37	4.38	Z.M. Coatzacoalcos	0.69	0.63	0.64	Z.M. Cautla	0.30	0.33	0.34
Z.M. Monterrey	3.65	3.79	3.77	Z.M. Hermosillo	0.63	0.70	0.77	Z.M. Nuevo Laredo	0.30	0.34	0.32
Z.M. Puebla	1.84	2.04	2.11	Z.M. Veracruz	0.66	0.69	0.67	Z.M. Monclova	0.33	0.30	0.29
Z.M. Toluca	1.24	1.40	1.57	Z.M. Reynosa	0.50	0.60	0.66	Z.M. Pachuca	0.28	0.34	0.40
Z.M. León	1.31	1.43	1.56	Z.M. Tuxtla Gutiérrez	0.45	0.55	0.63	Z.M. Uruapan	0.27	0.27	0.30
Z.M. Tijuana	1.12	1.38	1.63	Z.M. Villahermosa	0.52	0.57	0.61	Z.M. Ciudad Victoria	0.28	0.30	0.31
Z.M. Juárez	1.21	1.42	1.16	Z.M. Celaya	0.50	0.52	0.55	Z.M. Puerto Vallarta	0.22	0.29	0.39
Z.M. Torreón	1.13	1.10	1.03	Z.M. Durango	0.51	0.50	0.50	Z.M. Zacatecas	0.24	0.25	0.28
Z.M. S. Luis Potosí	0.87	0.93	0.97	Z.M. Xalapa	0.53	0.58	0.56	Z.M. Tehuacán	0.20	0.26	0.27
Z.M. Mérida	0.92	1.00	1.01	Z.M. Poza Rica	0.49	0.44	0.44	Z.M. Tlaxcala	0.21	0.25	0.25
Z.M. Querétaro	0.71	0.88	1.05	Z.M. Irapuato	0.44	0.44	0.46	Z.M. Córdoba	0.25	0.26	0.25
Z.M. Mexicali	0.86	0.84	0.91	Z.M. Cancún	0.29	0.54	0.70	Z.M. Zamora	0.18	0.17	0.18
Z.M. Culiacán	0.80	0.81	0.83	Z.M. Oaxaca	0.40	0.49	0.49	Z.M. Colima	0.22	0.25	0.28
Z.M. Aguascalientes	0.72	0.80	0.86	Z.M. Matamoros	0.45	0.48	0.44	Z.M. Guaymas	0.22	0.19	0.18
Z.M. Acapulco	0.78	0.75	0.76	Z.M. Mazatlán	0.44	0.43	0.43	Z.M. Delicias	0.19	0.17	0.17
Z.M. Chihuahua	0.78	0.81	0.80	Z.M. Ensenada	0.37	0.38	0.47	Z.M. La Paz	0.23	0.23	0.26
Z.M. Cuernavaca	0.66	0.75	0.74	Z.M. Los Mochis	0.39	0.37	0.37	Z.M. Chetumal	0.22	0.22	0.23
Z.M. Tampico	0.73	0.73	0.70	Z.M. Ciudad Obregón	0.41	0.39	0.38	Z.M. Guanajuato	0.14	0.14	0.15
Z.M. Saltillo	0.65	0.70	0.73	Z.M. Tepic	0.35	0.39	0.42	Z.M. Chilpancingo	0.16	0.20	0.22
								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.

V. Factores productivos y desigualdad económica

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 el PIB total generado en cada zona metropolitana. 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 regresión (elasticidad) de 0.96. Como se esperaba, es muy cercano a la unidad, pues además de 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.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CAPITAL FIJO PRIVADO

Con la información económica de las zonas metropolitanas de México para 2008 se han encontrado indicios de que existe un mayor impacto económico del acervo de capital en infraestructura que del capital fijo privado. En este apartado se avanza en el análisis de la relación estadística que tiene el capital fijo privado por persona ocupada con la productividad laboral de las metrópolis, en comparación con el mismo vínculo considerando el 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 aumentan su población.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro V.4
Zonas metropolitanas de México: conjuntos según nivel del índice relativo de ocupación (IRO), 2008

Alto IRO		Medio IRO		Bajo IRO	
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. Cuautla	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.

V. Factores productivos y desigualdad económica

Capital fijo privado y productividad metropolitana

Como se presentó en el capítulo III, 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. Esta marcada desigualdad se explica parcialmente por la diferencia en el acervo de capital fijo privado que cada ciudad tiene, lo cual se corresponde con el tipo de sus actividades productivas. 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 capital privado por persona ocupada (k_j).

$$y_j = Ak_j^\alpha \quad \dots\dots\dots(V.1)$$

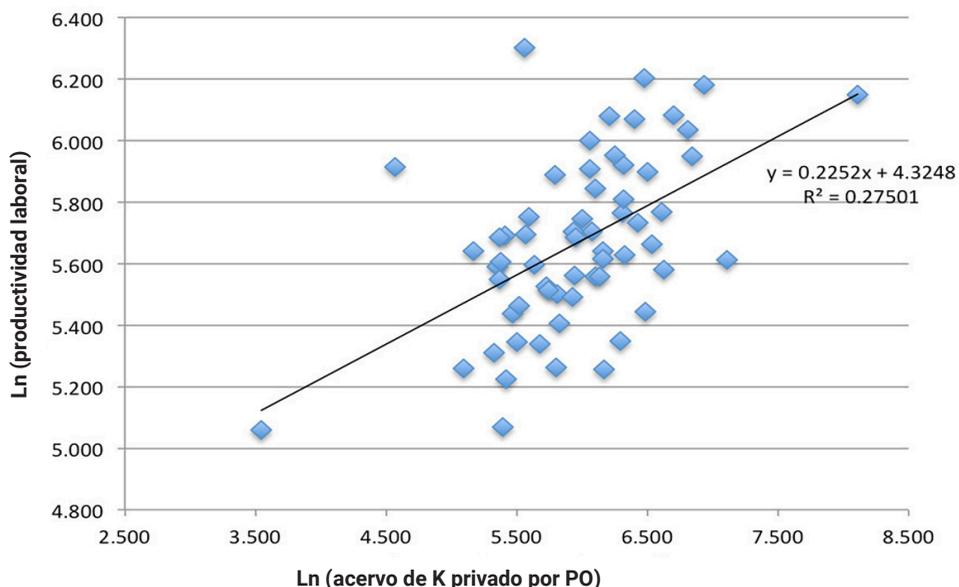
Transformada a logaritmos:

$$\ln y_j = A + \alpha \ln k_j \quad (V.2) \quad \dots\dots\dots(V.2)$$

La relación estadística encontrada es congruente con lo esperado teóricamente: las ciudades con mayor capital fijo 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. Así, al duplicar la intensidad del capital fijo privado (capital fijo entre población ocupada) se incrementa en un 29% la productividad de las zonas metropolitanas de México, en 2003 y 22% en el 2008. En la gráfica V.2 se muestra con claridad una relación positiva para 2008, pero con una considerable dispersión.

Estos resultados, presentan una confianza estadística del 100%, pero, aunque tienen un coeficiente de determinación (R^2) aceptable de 0.275 en 2008, es bajo. Por lo tanto, se concluye que aunque sea relevante el capital fijo 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.

Gráfica V.2
Zonas metropolitanas de México: productividad laboral y
acervo de capital privado, 2008



Fuente: con información y metodología presentada en anexo estadístico.

Capital en 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. Por lo tanto, la comprobación empírica de la relación estadística entre el valor 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 I, se deduce que las ciudades con mayor infraestructura urbana tienen más elevada productividad, al igual que mayor capital privado y fuerza de trabajo.

V. Factores productivos y desigualdad económica

Lo cual es posible probar empíricamente estimando los coeficientes de correlación en una ecuación como la siguiente:

$$Y_j = A(I_j)^\lambda \quad \dots\dots\dots(V.3)$$

Transformada a escala de logaritmos, queda:

$$\ln Y_j = \ln A + \lambda \ln I_j \quad \dots\dots\dots(V.4)$$

Donde el PIB de cada zona metropolitana (Y_j), depende del acervo de capital en infraestructura (I_j), mediada por un coeficiente de elasticidad λ . El valor que se estime de λ , 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 esta 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 que 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 expuesta en el capítulo primero.

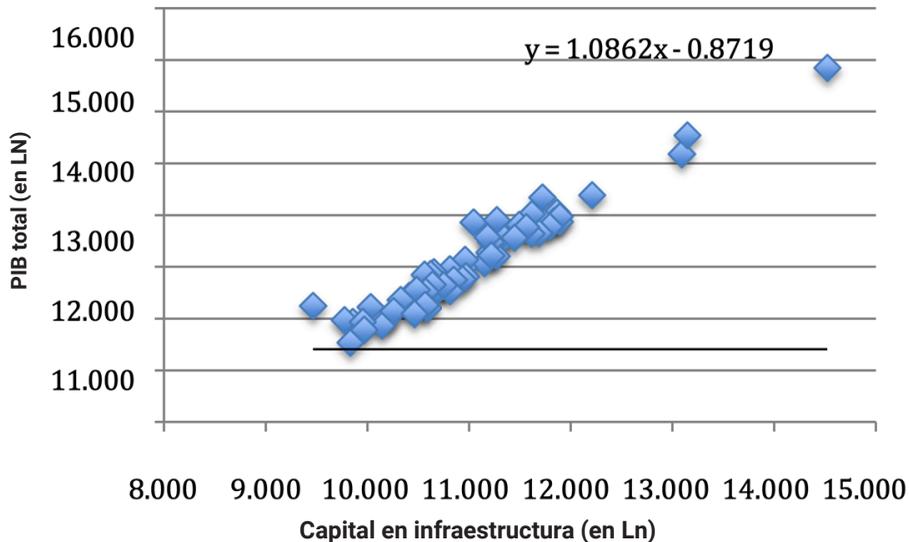
En la gráfica V.3 se presentan los resultados. El coeficiente λ indica que un cambio de un punto porcentual en el acervo de infraestructura va a incrementar la producción de las zonas metropolitanas de México en 1.08%, manteniendo el resto de las variables constantes. Lo cual tiene un coeficiente R^2 muy alto, de 0.936, con 100% de nivel de confianza.

Evidentemente, el acervo de infraestructura y la producción total están altamente correlacionadas, siendo que 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*. Ello se puede hacer considerando productividad laboral por zona metropolitana (PIB entre población ocupada) como variable dependiente y acervo de infraestructura por persona ocupada como variable independiente.⁸

⁸ Como variable L_j se consideró la población ocupada por zona metropolitana, sumando

Macroeconomía de las metrópolis de México

Gráfica V.3
Zonas metropolitanas de México: acervo de capital en infraestructura y producción, 2008



Fuente: con información y metodología presentada en anexo estadístico.

En el capítulo IV se demostró que entre las zonas metropolitanas de México existe una considerable desigualdad en el acervo de infraestructura en términos per cápita. Ahora se determinará en qué medida esas diferencias se corresponden con las existentes en la productividad laboral entre las metrópolis. La relación a probar en una regresión lineal es:

$$\ln(Y_j/L_j) = \ln A + \lambda \ln(I_j/L_j) \quad \dots\dots\dots(V.5)$$

Los resultados se presentan en el cuadro V.5 y en la gráfica V.4:

en cada caso los valores municipales que corresponden obtenidos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 (INEGI).

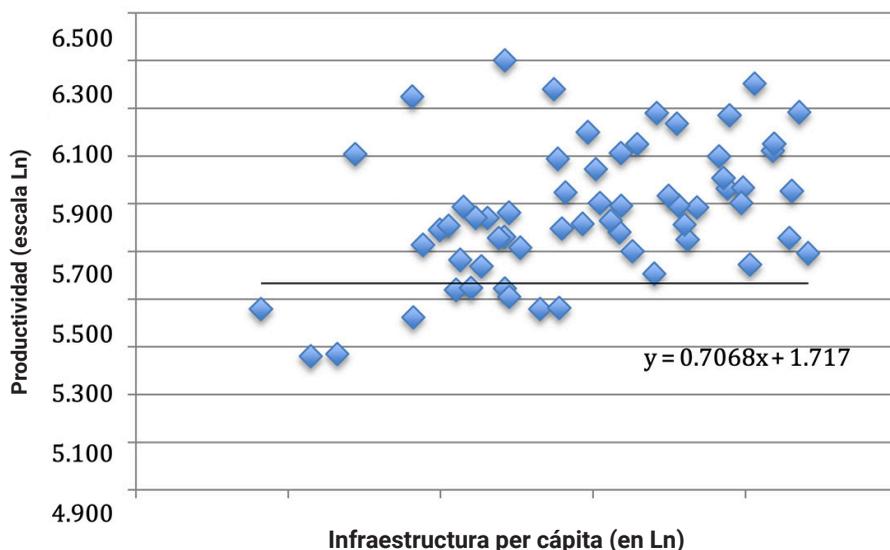
V. Factores productivos y desigualdad económica

Cuadro V.5
Zonas metropolitanas de México: estadísticas entre acervo de
infraestructura per cápita y productividad laboral, 2008

R ²	0.195
R	0.441
Nivel de confianza (F)	100%
Variable infraestructura per cápita (I/L)	
Coeficiente λ	0.707
Coef. λ estandarizado	0.441
Error	0.187
Nivel de confianza (t)	100%

Fuente: Procesamiento mediante SPSS según datos estadísticos de cada rubro referidos en los cuadros del texto.

Gráfica V.4
Zonas metropolitanas de México: infraestructura per cápita y productividad



Fuente: con información y metodología presentada en anexo estadístico.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Las variables en escala de logaritmos permiten interpretar a λ 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 ambas variables, como ha sido planteado teóricamente. Evidentemente, al quitar el efecto tamaño, el coeficiente R^2 es considerablemente más bajo (0.195) que con las magnitudes absolutas, pero aun 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 fijo privado de las diferencias en la productividad entre las zonas metropolitanas de México.

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN METROPOLITANA

La función de producción agregada es una técnica de análisis económico que relaciona la disponibilidad de recursos y la generación del producto 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 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

V. Factores productivos y desigualdad económica

de los factores productivos. Si se calcula en términos de cambio porcentual, la relación es llamada 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 año. El análisis de función de producción de corte transversal, utilizando datos regionales o de ciudades evita los posibles problemas de estacionalidad que tienen las series de tiempo.⁹ Así, los coeficientes de elasticidad que se estimen en un análisis regional tienen una mayor 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 zonas geográficas limitadas (Haughwout, 2002: 408). Para la presente investigación es muy relevante 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, esta 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?¹⁰

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

⁹ 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.

¹⁰ Un método alternativo a 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 las ciudades.

planteada originalmente la función de producción de Cobb-Douglas.¹¹ La *productividad total de los factores* corresponde a la constante A de una función de producción de tipo Cobb-Douglas, que se supone muestra el efecto del *cambio tecnológico*, siendo esta la forma mayormente utilizada de medición de la productividad, la cual ha sido uniformizada en la metodología realizada 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).

Es necesario señalar 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 (Sobрино, 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.

¹¹ 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 α y β 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 α y β 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 α más β 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 (Sobрино, 2003: 61; Zellner; Kmentay Drezet, 1966: 785).

V. Factores productivos y desigualdad económica

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:

$$\ln Y/L = \ln A + \alpha \ln K/L + e \quad \dots\dots\dots(V.6)$$

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. 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.¹²

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

¹² 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, sólo 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 nuevo argumento para incorporar al acervo de infraestructura urbana como un factor de producción adicional, tal y como ha sido argumentado previamente.

productivos disponibles en todas las observaciones espaciales o temporales de análisis, es decir, no existe capacidad ociosa del capital, ni reservas o inventarios de insumos y, el desempleo es inexistente o es igual para todas las unidades de análisis y se limita al 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, dado que a mayor población ocupada mayor capacidad productiva. 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. Ello 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, aunque se utiliza profusamente en los trabajos empíricos en todo el mundo desde hace decenas de años.¹³

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), Munnell (1990)¹⁴ y

¹³ 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.

¹⁴ 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 Aschauer utiliza un nivel regional, no nacional. Sus 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 norteamericanos 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,

V. Factores productivos y desigualdad económica

Eberts (1990), siendo algunos de los más influyentes trabajos que midieron el impacto económico de la infraestructura en diferentes niveles espaciales de análisis, tanto nacional como regional y metropolitano.

Función de producción de las zonas metropolitanas de México

En este apartado se busca responder 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 su productividad? Para ello, se realiza una estimación de función de producción metropolitana.¹⁵

Como se ha argumentado, el capital fijo socializado que conforma la infraestructura es un factor de producción no pagado que traslada valor al resto de los factores y mejora su rentabilidad, pero como se comprobó en el capítulo IV, 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 sus desigualdades productivas. Ello se validará mediante las relaciones de determinación propuestas y comparando los coeficientes de elasticidad 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). Estos son 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 caso

que de un 100% que representa el total de acervo de capital, lo divide en 64% de capital fijo privado y el 36% restante al capital público. Munnell calcula una tasa que corresponde a la relación inversa del coeficiente de composición orgánica del capital constante fijo que propone Garza (2013). Para todo Estados Unidos la 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).

¹⁵ En la presente investigación, las pruebas estadísticas fueron realizadas utilizando el programa IBM-SPSS V.20.

del conjunto de las zonas metropolitanas de México. Como se argumentó en apartados previos se propone una función de corte transversal del tipo:

$$Y_j = f(K_j, L_j, I_j) \quad \dots\dots\dots(V.7)$$

Donde, la capacidad productiva de cada zona metropolitana j (Y_j), se explica por la dotación de los factores productivos que acumula cada urbe: capital fijo privado (K_j), trabajo (L_j) y el capital fijo socializado 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 presentarla en una formulación matemática. Se propone una función de producción de tipo Cobb-Douglas modificada con la incorporación de un factor adicional:

$$Y = AL^\alpha K^\beta I^\lambda \quad (V.8)$$

Transformada a escala de logaritmos y agregando el número de ciudades j , queda:

$$\ln Y_j = \ln A + \alpha \ln L_j + \beta \ln K_j + \lambda \ln I_j + e \quad \dots\dots\dots(V.9)$$

Adicionalmente, resulta relevante comprobar esta 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 esta relación en la forma intensiva, donde la variable dependiente es la productividad laboral:

$$\ln(Y_j/L_j) = \ln A + \alpha \ln(K_j/L_j) + \lambda \ln(I_j/L_j) + e \quad \dots\dots\dots(V.10)$$

El principal interés de la presente investigación es comprobar que el coeficiente λ es positivo y estadísticamente significativo, es decir, verificar

V. Factores productivos y desigualdad económica

que efectivamente las ciudades que tienen una mayor dotación de acervo de infraestructura tienen también una mayor producción.

Utilizando la ecuación V.9, también es posible comparar la importancia relativa, en términos de elasticidad de producción, que tiene el acervo de capital fijo 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 λ 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 fijo socializado en infraestructura, ya que es imposible identificar qué parte de la infraestructura de cada ciudad sirve para cada sector, por lo que se utilizan sólo valores agregados. Las implicaciones de esta 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). La implicación es 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 V.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 fijo privado (K_j) y el acervo de capital en infraestructura (I_j), variables para 2008 expresadas en miles de pesos del mismo año. La población ocupada de las 61 zonas metropolitanas es en número de personas trabajando (L_j).

Los resultados obtenidos comprueban la alta relevancia del acervo de capital fijo socializado para explicar las variaciones en la producción total de las zonas metropolitanas. A tal grado que su coeficiente de elasticidad es superior al del capital fijo privado. Los resultados 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.

Cuadro V.6
México: función de producción metropolitana, 2008
(PIB total como variable dependiente)

R ²	0.953		
R	0.976		
Nivel de confianza (F)	100%		
	KP α	L β	I λ
Coefficientes elasticidad	0.170	0.510	0.420
Error	0.047	0.167	0.176
Nivel de confianza (t)	99.9%	99.7%	98.0%

Fuente: elaboración propia utilizando el programa SPSS con las variables presentadas.

V. Factores productivos y desigualdad económica

En el cuadro V.6 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%. 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), reflejando la alta correlación existente entre las variables. Por otra parte, dado que la suma de los coeficientes de elasticidad de producción suma más que la unidad (1.1), un aumento simultáneo en los tres factores productivos generaría 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 fijo privado y al capital fijo socializado 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.¹⁶ 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 fijo 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 fijo 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

¹⁶ Los coeficientes estandarizados se obtienen a partir de transformar cada variable a una escala que mide la diferencia de cada observación con respecto a la media, dividiendo entre la desviación estándar. 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.

altamente correlacionados. La función corresponde a la formula V.10 previamente presentada.

Los resultados conseguidos en esta prueba empírica contribuyen en gran medida a la comprobación de la hipótesis central que guía la presente investigación. 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 indican que el acervo de capital en infraestructura per cápita no sólo es estadísticamente significativo (confianza de 97.5% según prueba t), sino que es mayor que el acervo de capital fijo privado per cápita, esto es, 0.434 y 0.177, respectivamente (cuadro V.7).

Cuadro V.7
México: función de producción metropolitana, 2008
(PIB por persona ocupada como variable dependiente)

R ²	0.336		
R	0.579		
Nivel de confianza (F)	100%		
	KP/L α	I/L λ	
Coefficientes elasticidad	0.177	0.434	
Error	0.050	0.188	
Nivel de confianza (t)	99.9%	97.5%	

Fuente: elaboración propia utilizando el programa SPSS con las variables presentadas.

En nivel del coeficiente de determinación R² es de 0.366, lo cual es aceptable para este tipo de ejercicios y podría incrementarse al incluir algunos determinantes no considerados. Factores 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 actividad económica diferenciada que se determina fundamentalmente por cuestiones geográficas y políticas no necesariamente por los acervos de capital incorporados.

V. Factores productivos y desigualdad económica

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 estas tengan cierto grado de correlación entre ellas. La prueba de que la adición de una variable contribuye a elevar la capacidad explicativa de la función de producción es la mejoría en el coeficiente de correlación. En este 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 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 fijo socializado 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). En esta investigación incluye a los rubros de salud y educación. Mientras, que las inversiones en *infraestructura productiva* están más directamente vinculadas al proceso productivo, e incluye la infraestructura en hidrocarburos, eléctrica, hidráulica y vialidades, cuyo acervo ha sido llamado medios de producción socializados (Garza, 2013: 125-127).

En el caso de la *infraestructura social* (educación y salud), el coeficiente de elasticidad es negativo (-0.132) y se encuentra lejos de un nivel aceptable de confianza estadística (63%) cuando para este tipo de ejercicio se precisa de un mínimo de 95% (cuadro V.8). Por el contrario, para el acervo de *infraestructura productiva* (vial, eléctrica, hidráulica y en hidrocarburos) el coeficiente de elasticidad es de 0.358, con una sólida confianza estadística de 99.7% y el coeficiente de determinación (R^2) de 0.956 es aún más alto que considerando a la *infraestructura*

Macroeconomía de las metrópolis de México

productiva total. Incluso considerando la infraestructura productiva por trabajador el coeficiente se eleva a 0.416, superando ampliamente al del capital fijo privado que es de solo 0.175 (cuadros V.8 y V.9).

Cuadro V.8
México: función de producción según infraestructura social y productiva, 2008

(infraestructura social)		(infraestructura productiva)		
R ²	0.949			
R	0.974			
Nivel de confianza (F)	100%			
	KP α	L β	Isoc λ	
Coefficientes elasticidad	0.231	0.96	-0.132	
Error	0.48	0.149	0.166	
Nivel de confianza (t)	100.0%	100.0%	63.0%	
	KP α	PO β	Iprod λ	
Coefficientes elasticidad	0.176	0.549	0.358	
Error	0.044	0.12	0.475	
Nivel de confianza (t)	100.0%	100.0%	99.7%	

Fuente: elaboración propia utilizando el programa SPSS con las variables presentadas.

V. Factores productivos y desigualdad económica

Los resultados encontrados presentan dos relaciones claramente diferenciadas. Por una parte, no fue posible establecer una asociación 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.¹⁷

Cuadro V.9
México: función de producción metropolitana según
PIB por persona ocupada e
infraestructura productiva, 2008

R ²	0.406	
R	0.637	
Nivel de confianza (F)	100%	
	KP/L α	I/L λ
Coefficientes elasticidad	0.175	0.416
Error	0.046	0.116
Nivel de confianza (t)	100.0%	100.0%

Fuente: elaboración propia utilizando el programa SPSS con las variables presentadas.

En el capítulo III se estableció una relación estadísticamente significativa entre la especialización económica y el nivel de productividad de las 61 metrópolis analizadas. 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. Ello coincide además con la relación de la importancia económica de las urbes, pues se encontraron coeficientes positivos entre el índice de especialización económica en las actividades señaladas y el monto del producto. La hipótesis planteada establece que estas actividades

¹⁷ Considerando la infraestructura total de las 61 zonas metropolitanas de México, según los datos estimados en el capítulo IV, 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.

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, parcialmente, en comercio, restaurantes y hoteles.

Con el fin de intentar validar la hipótesis anterior se procesaron funciones de producción de las zonas metropolitanas de México utilizando como variable dependiente el PIB del sector industrial y, en forma separada, el PIB del sector servicios. Como independientes fueron el capital fijo privado, el valor de la infraestructura y la población ocupada.¹⁸ Sin embargo, al no poder diferenciar el acervo de infraestructura correspondiente a cada sector económico, las elasticidades no fueron estadísticamente significativas y los coeficientes R^2 cercanos a cero. El mismo resultado nulo se obtuvo al diferenciar el PIB de las metrópolis por las 10 grandes divisiones de actividad, en vez de los dos sectores principales. Como corolario, no fue posible demostrar la relación diferenciada ente los tipos y magnitudes de la infraestructura y las divisiones que constituyen la estructura macroeconómica de las metrópolis. Lógicamente cada actividad económica tiene diferentes requerimientos infraestructurales que sería relevante determinar para profundizar en el conocimiento del vínculo entre las condiciones generales de la producción y el desarrollo económico de las ciudades, tema que sería importante analizar en futuras investigaciones.

A escala intrametropolitana, esto es al interior de la ciudad, se ha logrado avanzar en tal vínculo utilizando el producto de las actividades del comercio y servicios de la Ciudad de México y su acervo de infraestructura. Entre 1993 y 2013 se observa un proceso de concentración microespacial por Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB): i) en 1993 solo 76 AGEB, de un total de 3 897, concentraron 47.1% del producto interno bruto terciario (PIBIII); ii) en 2003 fueron 32 (de 4 734), que elevan su participación a 57.5%; iii) en 2013 únicamente 29 AGEB (de 5 214) aumentan asombrosamente a 61.0% su contribución al PIBIII, las cuales sólo representan 0.6% del total y 0.7% del tejido metropolitano

¹⁸ El censo de población del 2010 no clasifica a la población ocupada según su sector económico de actividad, por lo que se tuvo que suponer que ese año tiene a misma proporción sectorial que la del Censo de 2000.

V. Factores productivos y desigualdad económica

(Garza, 2021: 614). Esta creciente hiperconcentración de las actividades terciarias en una pequeña fracción de la metrópoli, por la morfología que muestra, se denominó micropatrón trapezoidal hiperconcentrado, cuya organización se supone relacionada con la distribución espacial de las condiciones generales de la producción (Garza, 2021: 583-614).

Con el fin de explorar dicha asociación, se procesó la siguiente función de producción, análoga a las realizadas anteriormente en este libro, pero sin intersección, es decir, con inicio en el origen (Garza, 2021: 782 y 787): $PIB_{iii} = 0 + 0.887X_1 + 0.326X_2 + 0.517X_3$ ($R^2 = 0.995$; X_1 = población ocupada; X_2 = capital constante fijo privado; X_3 = vialidad primaria como proxy de los medios de producción socializados (MPS)). De ella se deriva que los MPS con su coeficiente de 0.517, tienen mayor significación que el capital constante fijo privado, con 0.362. Al igual que en el presente libro a escala interurbana, al interior de cada urbe se evidencia su carácter de monumental fuerza productiva, avalando la formulación de la Teoría espacio-sectorial del desarrollo económico (Garza, 2021: 852-858).

Una vez validada estadísticamente la relación estructural entre la dinámica económica y la dotación diferencial del acervo infraestructural de las 61 metrópolis efectuada en el capítulo V, así como confirmada su validez en otras investigaciones a escala intrametropolitana, procederemos a exponer las conclusiones de este capítulo y, como parte final, las correspondientes a toda la obra.

CONCLUSIONES

El desarrollo económico se genera principalmente por la expansión y el aprovechamiento eficiente de los factores productivos concentrados en las metrópolis. Lo cual depende originalmente del capital fijo socializado 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 anterior se demostró estadísticamente en este capítulo validando el carácter de las ciudades como verdaderas fuerzas productivas generadoras de valor.

Aunque existe un vínculo entre tamaño de ciudad y productividad, este es insuficiente para explicar las enormes variaciones existentes entre las urbes, lo cual se resuelve al utilizar la función de producción como herramienta econométrica, pues permite identificar el efecto de cada factor.¹⁹ 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 valor de la infraestructura y la capacidad productiva de las metrópolis mexicanas.

Los resultados del presente capítulo son congruentes con el planteamiento teórico y las conclusiones de los libros realizados por Gustavo Garza para la Ciudad de México (Garza, 2013, 2014, 2015 y 2021). Es necesario puntualizar que la metodología seguida en la presente investigación no se ajusta al método histórico estructural estrictamente hablando, considerando la complejidad de hacerlo para la totalidad de las zonas metropolitanas de México. La principal limitante es la falta de información económica de las metrópolis para un largo periodo de tiempo. A pesar de ello, la evidencia empírica encontrada y procesada mediante el instrumental analítico de la teoría económica neoclásica, permitió comprobar la relevancia del acervo de capital en infraestructura como un

¹⁹ “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.

V. Factores productivos y desigualdad económica

factor de producción en las ciudades, que incluso supera la influencia del capital fijo privado dentro del proceso productivo.

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 corresponden al conjunto de las 61 metrópolis de México en 2008, por lo cual se debe tener en cuenta que las conclusiones derivadas de una función de producción de corte transversal no se aplican necesariamente a cada urbe en particular.

Los altos coeficientes de elasticidad de producción encontrados para el acervo de infraestructura son congruentes con los resultados obtenidos por Aschauer (1989) a escala 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.²⁰ 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. Tomando en cuenta que en todos los casos los coeficientes no son estrictamente comparables pues los métodos estadísticos son claramente diferentes, pero, no obstante, son un buen referente comparativo.

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 fijo privado y el capital fijo socializado 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 su realización en otra, lo cual es incierto pues depende de muchos otros factores.

Para investigaciones futuras, se debe considerar que los valores del capital en infraestructura calculados en la presente investigación no contabilizan a la totalidad de sus elementos constitutivos, con la notable ausencia del transportes (carreteras, puertos y aeropuertos). Es posible suponer que existen diferencias considerables entre las zonas metropolitanas de México en términos del valor de la infraestructura en

²⁰ En el capítulo primero se realiza un revisión de los trabajos referidos.

transporte. Un estudio elaborado por Chias, Reséndiz y García (2010) lo analiza en términos físicos. La incorporación de esta variable, que forma parte indiscutible de las condiciones generales de la producción, le agregaría mayor capacidad explicativa a los modelos de funciones de producción utilizados en este trabajo.

Es necesario agregar que en la función de producción estimada no se incluyen las diferencias de productividad de la fuerza laboral metropolitana. Se consideró solamente la población ocupada en su conjunto, sin distinguir entre los distintos niveles de capacitación que existe en cada sector de actividad económica. Alejandra Trejo (2013) señala la existencia de una clara relación positiva entre el valor agregado per cápita y la escolaridad promedio en 56 zonas metropolitanas de México.²¹ Es previsible, por ende, que los estadísticos de una función de producción estimada tuvieran un mayor nivel explicativo incorporando a la fuerza de trabajo ponderada según sus años de estudio en cada zona metropolitana.

²¹ La autora encuentra un coeficiente de correlación entre ambas variables de 0.51, para valores correspondientes al 2008.

VI. ANÁLISIS MACROECONÓMICO DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO (CONCLUSIONES GENERALES)

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 su estructura económica, productividad laboral, dinámica de crecimiento, concentración de las actividades productivas y el valor del acervo de infraestructura. Con estas variables fue posible contrastar empíricamente, utilizando la función de producción como herramienta analítica, la categoría de ciudad como fuerza productiva. Es decir, explicar las ventajas económicas de las ciudades a partir de sus condiciones generales de la producción según se definen en el enfoque de la economía política urbana. 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 urbe determinan sus diferencias de productividad y crecimiento económico. 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). Independientemente de ello, se coincide que la infraestructura eleva la rentabilidad de las inversiones y, con ello, acelera el proceso de acumulación de capital en las ciudades y atrae nuevas inversiones externas, con lo que promueve el desarrollo económico urbano.

Para validar estadísticamente la tesis anterior fue preciso construir una amplia y rigurosa base de datos para analizar la participación económica de las metrópolis, su dinámica y estructura macroeconómica por 10 sectores de actividad, así como los vínculos con su número de habitantes, nivel de productividad y el valor del acervo de infraestructura. En el capítulo IV se detalló la metodología para construir la base de datos del valor de cada uno de los seis renglones infraestructurales para las 61 zonas metropolitanas de México.¹

El diseño de investigación se orientó a demostrar la hipótesis central sobre el carácter de las metrópolis como fuerzas productivas, lo cual se deriva de la acumulación histórica de un cuantioso acervo de infraestructura socialmente construido. Si bien la aglomeración de las actividades económicas se explica parcialmente por la disminución de costos de las empresas debido a sus interrelaciones e insumos compartidos, ello lo permite la inversión histórica en su infraestructura y los servicios urbanos que prestan. De esta forma es posible entender a la ciudad como un nuevo factor de producción que transfiere disimuladamente valor al capital fijo privado, que eleva su tasa de ganancia al hacer uso del acervo de infraestructura del espacio urbano. Se trataba de probar que las desigualdades 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 de infraestructura en relación a su PIB requieren menor proporción de capital fijo privado para llevar a cabo su proceso productivo, lo cual valida empíricamente el concepto de ciudad como fuerza productiva. Se comprobó además que las metrópolis con mayor PIB tienen efectivamente una mayor dotación de infraestructura. Más relevante fue el

¹ Gustavo Garza y Salvador Rivera (1994) elaboraron un estudio de la dinámica macroeconómica de las ciudades en México, con objetivos semejantes a los del presente libro que actualiza la estructura económica de las ciudades en México.

VI. Conclusiones generales

análisis de las variables 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 entre la población urbana y la nacional, se ha desacelerado. Los datos de los censos de población de 2000 y 2010 reflejan un aumento marginal en el porcentaje de la población urbana, contrastando con la dinámica experimentada en el siglo XX. Sin embargo, con un nivel de desarrollo económico intermedio, México tiene un porcentaje de población urbana tan alto como el de los países más avanzados del mundo.

Una cuestión 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 consideradas. Incluso, en 12 ciudades con más de un millón de habitantes se generó más de la mitad del PIB de México.²

Lo anterior permite validar empíricamente que en las metrópolis existe una mayor productividad respecto al resto de las localidades del país, confirmando las ventajas económicas urbanas que se discutieron en el capítulo I. Para ilustrar con mayor contundencia el argumento es pertinente subrayar que mientras que las 61 zonas metropolitanas concentraban 56% de la población, en 2008 generaban 77% del PIB nacional, aunque en algunos sectores industriales y de servicios a la producción se superaba el 90%. Específicamente, en las 12 urbes de más de un millón de habitantes se generó 51% del PIB total en 2008, aunque en ellas sólo habita 36% de la población del país, lo cual demuestra una considerable diferencia en productividad con relación al resto de la república.

Otra conclusión cardinal que se desprende del análisis 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 ZMs, las 20 ciudades menos productivas tendrían que esperar 60 años para incorporarse al primer

² Como se explicó en el capítulo I y en el anexo metodológico, se excluyó del análisis al PIB de extracción y refinación de petróleo.

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 está lejos de poder suceder actualmente y, por el contrario, existe una tendencia hacia el mantenimiento de sus desigualdades económicas. Como se vio en el capítulo III, las diez zonas metropolitanas más productivas generan un valor por hombre ocupado 2.36 veces superior que el de las diez menos productivas.

Se comprobó la asociación entre el desarrollo económico y la dinámica demográfica metropolitana con los datos analizados y, como corolario, se evidenció claramente que las ciudades cuya población crece menos se rezagan en su participación económica.

Es necesario agregar, sin embargo, que se observó un ligero descenso en la participación en el PIB nacional de las zonas metropolitanas entre 1998 y 2008, debido principalmente a la disminución del porcentaje representado por la Ciudad de México, Guadalajara, Juárez y Tijuana, el cual no fue contrarrestado por el incremento de Monterrey, Puebla y Querétaro. Es igualmente relevante mencionar que entre las ciudades de tamaño intermedio que más incrementaron su importancia económica se encuentran algunas que integran la megalópolis de la Ciudad de México, lo cual refleja un proceso de desconcentración de la metrópoli principal hacia sus ciudades periféricas y el surgimiento de un nuevo ámbito de concentración geográfica de tipo megalopolitano.

La alta concentración territorial de la actividad económica se observa con mayor claridad en algunos subsectores. Por ejemplo, en 2008 el sector secundario compuesto por la Energía, Construcción e Industria Manufacturera generó 30% del PIB total nacional y de este, 85% se produjo en las 61 zonas metropolitanas del país (más del 90% de la Construcción y 83% en la Industria pesada).

El análisis realizado permite comprobar que la transformación macroeconómica favorece el incremento de la población ocupada y el valor agregado en el sector servicios, pero que aún existe una alta concentración de las actividades secundarias en las ciudades por sus ventajas locacionales. 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. La concentración

VI. Conclusiones generales

espacial es claramente superior en subsectores de alta tecnología, en los cuales el aporte de las 61 zonas metropolitanas representa 92.3% del PIB nacional correspondiente.

Otro 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 donde destaca la mayor concentración del sector industrial en las zonas urbanas intermedias en menoscabo 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 comercio, servicios sociales y personales tienen una mayor dispersión en el territorio nacional.

Cabe también mencionar la comprobación de la relación entre las ciudades más grandes y su mayor variedad de actividades económicas según el Índice de Diversificación Relativa y el Índice de Diversificación Absoluta, hipotéticamente debido a una mayor dotación y aprovechamiento de las condiciones generales de la producción.

Ha sido igualmente validada la relación entre tamaño de ciudad y la productividad laboral, pero lo relevante es entender que se explica no sólo por la existencia de economías de escala. ¿Las ciudades de mayor tamaño tienen más capital fijo privado en términos relativos que las de menor tamaño? ¿A mayor tamaño de ciudad más capacitada la población? ¿A mayor tamaño de ciudad más elevada participación de la población económicamente activa? En la presente investigación se afirma que para responder rigurosamente a las anteriores preguntas es fundamental incorporar el valor de la infraestructura de las zonas metropolitanas, el cual tiene variaciones importantes en términos per cápita que deben considerarse para explicar sus diferencias en productividad.

Lo anterior explica la importancia central para la investigación de poder cuantificar el valor de capital fijo socializado en infraestructura para entender las diferencias de la productividad entre las ciudades y la calidad de vida de sus habitantes. Adicionalmente, la construcción de los renglones de infraestructura específica según las necesidades de cada urbe sería una herramienta de planeación idónea para promover su crecimiento. Es posible concluir, por tanto, que la enorme diferencia

en dotación de infraestructura de las metrópolis mexicanas es el principal factor que explica la elevada concentración geográfica en unas pocas urbes, por lo que la inversión gubernamental en infraestructura constituye la principal herramienta para promover un desarrollo territorialmente más equilibrado en México.

Un aporte central de la investigación es haber logrado estimar los valores monetarios del acervo de infraestructura de cada una de las 61 zonas metropolitanas de México. Los elementos de la infraestructura seleccionados fueron los considerados indispensables para la operación de las empresas, principalmente energía eléctrica, comunicaciones y vialidades, así como acceso a hidrocarburos. Igualmente se agregó la infraestructura social indispensable para la reproducción de la fuerza de trabajo, tal como los servicios educativos y de salud.

El valor de total de los seis rubros de infraestructura de las 61 metrópolis es 6.8 billones de pesos en 2008. La Ciudad de México representa 29.7% de ese total, Monterrey, 7.5% y Guadalajara 5.1%, lo cual muestra su evidente relación con respecto número de habitantes. Es igualmente notable que las diferencias en el valor de la infraestructura per cápita son muy significativas, con una variación de 70 mil a 140 mil pesos entre las 61 zonas metropolitanas.

Los valores monetarios calculados se pueden considerar validos por el rigor del método diseñado a partir de la información disponible. Aunque no fue posible calcular todos los rubros de la infraestructura urbana de cada ciudad, se puede asumir que los no contabilizados están representados por los utilizados dada la alta correlación entre los tipos de infraestructura. Se reconoce, sin embargo, que pueden existir algunas peculiaridades importantes entre los renglones no incluidos, por lo que sería altamente recomendable continuar haciendo este tipo de investigaciones.

Es necesario considerar que el impacto económico de la infraestructura puede depender de las variables utilizadas y de la forma en que se cuantifiquen. Por ejemplo, si se selecciona la pavimentación de vialidades o de disponibilidad de energía eléctrica en viviendas como elemento para diferenciar la infraestructura de las ciudades de Estados Unidos o Suiza, es seguro que actualmente sea un porcentaje muy alto de la población quienes gocen de estos servicios, por lo que las

VI. Conclusiones generales

diferencias entre sus ciudades pueden ser mínimas. En cambio, esas mismas variables para un país con un nivel de desarrollo medio o bajo, pueden ser más relevantes dada su insuficiencia 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 necesario para elevar la rentabilidad de las empresas y definir su localización, en otro momento pudiera ser indiferente por la aparición de nuevas necesidades, como la conectividad a redes de fibra óptica de banda ancha en el internet.

Esta investigación consideró tales limitaciones sobre el impacto económico diferencial de la infraestructura para los propósitos del análisis espacial elegido. Empero es un tema que no ha sido suficientemente debatido, especialmente en relación con los resultados 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, como el realizado recientemente para la Ciudad de México utilizando las miles de AGEB en que se divide (Garza, 2021).

Se acepta que el análisis macroeconómico comparativo de las metrópolis de México realizado en esta investigación tiene sus limitaciones. Si bien permitió identificar la dinámica de la concentración territorial de las actividades económicas metropolitanas, el análisis fue de corto plazo, de únicamente el decenio 1998-2008. Sería necesario estudiar en el largo plazo, al menos durante tres décadas, los cambios ocurridos a escala inter e intra metropolitana para profundizar en la dialéctica del proceso de estructuración de las actividades económicas en el espacio, introduciendo los procesos históricos, políticos y sociales, así como las características geográficas, que determinan las diferencias en la productividad de las metrópolis. Adicionalmente, el nivel de agregación de la información por 10 grandes divisiones económicas impide el análisis detallado de lo que ocurre a nivel de ramas o de grupos de empresas.

Ha faltado incorporar a la investigación un elemento fundamental que explica las variaciones en la productividad, esto es, el nivel educativo. Se asume que todo el personal ocupado de las zonas metropolitanas

tiene el mismo nivel de capacitación, cuando en realidad hay diferencias considerables en los años promedio de estudio. Para ciudades especializadas en servicios las diferencias en productividad se explicarán cada vez más por el nivel educativo de los trabajadores que por el acervo de capital fijo privado, el cual es a la vez resultado de la inversión en educación como parte de los bienes de consumo colectivo.

En esa dirección, diversos estudios han enfatizado en el impacto económico de los “ambientes urbanos”: personal con altas capacidades, disponibilidad de telecomunicaciones confiables, ambientes de convivencia urbana, seguridad y cultura. Todo ello, en realidad, se deriva de la inversión pública en infraestructura que constituye un capital fijo socializado que debe ser considerado como un factor determinante de las diferencias en la productividad entre las ciudades. Esto se valida estadísticamente con los resultados de la función de producción computada con el PIB total en la cual el coeficiente de regresión o elasticidad de la fuerza de trabajo es de 0.510, de 0.420 para la infraestructura y de únicamente 0.170 para el capital fijo privado. La importancia de la fuerza de trabajo y del capital fijo socializado que representa a la infraestructura superan con mucho la influencia del capital privado validando incuestionablemente el carácter de la ciudad como fuerza productiva.

Las condiciones generales de la producción son en verdad una categoría histórica cuya construcción ocurre paulatinamente durante la evolución de las sociedades humanas, durante la cual va creciendo su influencia como fuerza productiva tal como ha sido demostrado durante el desarrollo histórico de las ciudades (Garza, 2018). No obstante que en este libro se ha realizado un ejercicio de tipo comparativo para el corto periodo de 1998 a 2008, se ha comprobado que para este lapso existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre el nivel de productividad y el acervo de infraestructura per cápita en las zonas metropolitanas de México, tal como fue estimado en el capítulo V. Una vez más se ratifica el planteamiento teórico de la ciudad como fuerza productiva.

Por la magnitud del coeficiente de elasticidad del acervo de capital per cápita como variable independiente de la productividad de las zonas metropolitanas de México, se puede deducir que en una ciudad

VI. Conclusiones generales

con un nivel de infraestructura muy bajo las inversiones adicionales de capital fijo socializado le generarán un incremento mayor en su capacidad productiva que en otra con mayor acervo de infraestructuras. Por lo cual se puede derivar que una política gubernamental de desarrollo económico que canalice la inversión pública hacia la primera podría promover el crecimiento a la vez de ser más equitativa al reducir las desigualdades territoriales.

Cualquier política de fomento al desarrollo económico de México deberá considerar a las zonas metropolitanas del país como los principales motores de generación de riqueza. De su correcta planeación estratégica dependerá el éxito o el fracaso de las políticas de desarrollo nacionales. Será crucial, por ende, incorporar en el diagnóstico de dichos planes la diversidad y especialización macroeconómica de las metrópolis mexicanas y maximizar sus factores productivos de tal suerte que puedan ser internacionalmente competitivas.

ANEXO METODOLÓGICO

ESTIMACIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ZONAS METROPOLITANAS 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 nacional y para las entidades federativas.

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 diseñado, así como las pruebas que se les realizaron, para finalmente, exponer con detalle 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 levantamientos censales existentes cuando se realizó esta investigación eran los correspondientes a 1993, 1998, 2003 y 2008, a los cuales posteriormente se han agregado los de 2013

y 2018. La información que proporcionan corresponde a los establecimientos mercantiles localizados en todo el territorio nacional.

En los levantamientos utilizados se incluyen 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 construcción, en 2004 y 2008 se excluyó el 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 y 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 Bruta Total menos insumos intermedios.¹ Sin embargo, los valores registrados difieren considerablemente del PIB, por ejemplo, para de 2008 el Valor Agregado Censal Bruto total nacional reportado por los Censos Económicos fue 42.6% del monto del PIB nacional de las Cuentas Nacionales.

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”,² dado que no alcanzan a cuantificar ni siquiera la mitad de la actividad económica

¹ 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. Aritméticamente, 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.

² INEGI, Metodología de los Censos Económicos 2009, consultado de www.inegi.mx.

Anexo metodológico

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.³

DIFERENCIAS ENTRE VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO Y PIB DEL SCNM

Las principales razones de la diferencia entre el VACB y el PIB las clarifica el INEGI en la metodología del Sistema de Cuentas Nacionales.⁴ En primer lugar, los Censos Económicos proporcionan información exclusivamente de las unidades económicas con establecimiento fijo, es decir, del sector formal de la economía. Deja 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 acuacultura) 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.

Una vez reconocido el subreporte de los censos económicos, es pertinente cuestionarse si es homogéneo en todos los niveles geográficos, o difiere entre estados y municipios. En caso de que fuera

³ Gustavo Garza presenta en un apéndice metodológico una justificación en este mismo sentido para realizar el ajuste con Cuentas Nacionales de los valores de Censos Económicos (2003: 450-457).

⁴ INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa, 2003-2008, metodología. Consultado en www.inegi.mx.

Macroeconomía de las metrópolis de México

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 PIB por zona metropolitana. Dicho coeficiente correspondería al cociente del PIB entre el VACB para cada sector del país.

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 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 Acapulco registra un 35.9% de ocupación informal, en Tijuana es de 18.8% y de 21% para Monterrey. Sin embargo, en Chiapas la explicación del escaso subreporte es distinta, pues proviene de la importancia relativa del sector económico de minería que representa 60.5% del VACB estatal, especialmente por el subsector “extracción de petróleo crudo”.

Cuadro A-1
Comparación de datos de Censos Económicos y del
Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2008

Entidad Federativa	Valor agregado censal bruto	PIB estatal	VACB/PIB (%)	VACB por personal ocupado (miles de pesos)	PIB por población ocupada (miles de pesos)
Aguascalientes	46 776 061	121 714 023	38	193	272
Baja California	129 556 669	330 188 603	39	184	252
Chiapas	152 425 793	214 181 873	71	370	135
Guerrero	35 935 035	167 858 194	21	86	146
Nuevo León	351 749 596	896 858 491	39	285	483
Morelos	39 790 722	120 592 007	33	130	167

Fuente: INEGI, Censos Económicos, 2008. INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Anexo metodológico

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 efectuada 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 constituyan una zona metropolitana específica, 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 SCNMM y es necesario asumir en cada caso un conjunto de supuestos, dependiendo de la fuente que se utilice. Se analizan a continuación cuatro métodos de estimación del PIB por zona metropolitana que serán evaluados según sus planteamientos y sus resultados.

Un primer método de cálculo fue propuesto originalmente por Unikel, Ruiz y Garza (1976), que después fue la base del utilizado en Garza y Rivera (1994) y luego retomado por Sánchez (2000). Este coincide con la metodología de la UNESCO⁵ 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

⁵ 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.

los valores municipales correspondientes para cada zona metropolitana) del Censo General de Población y Vivienda (CGPV) y calcular la proporción estatal que representan para posteriormente aplicarla a la productividad laboral calculados con el PIB estatal. La fórmula es la siguiente:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n PO_{iZMj} \left(\frac{PIB_{iESTj}}{PO_{iESTj}} \right) \dots\dots(1)$$

Donde:

- PIB_{ZMj} = Producto Interno Bruto de la zona metropolitana j
- PO_{iZMj} = Población ocupada del sector de actividad económica i de la zona metropolitana j
- PIB_{iESTj} = Producto Interno Bruto del sector de actividad económica i de la entidad federativa a la que pertenezca la zona metropolitana j .
- PO_{iESTj} = Población Ocupada del sector de actividad económica i de la entidad federativa a la que pertenezca la zona metropolitana j .
- $i = 1,2,3,4, \dots n$ es el sector de actividad económica.
- $J = 1,2,3,4, \dots n$ (número de zonas metropolitanas).

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. Este supuesto contradice algunos postulados básicos de la teoría económica espacial, al suponer 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

Anexo metodológico

grandes sectores de actividad económica: primario, secundario y terciario. 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 Nacional de Empleo.

Jaime Sobrino (2010) propone un segundo método, calculando la proporción que representa la Producción Bruta Total (PBT) 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 utilizado también por el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., como parte de los elementos económicos que considera el índice de competitividad de las ciudades de México. La fórmula que utiliza es:

$$PIB_{ZMj} = \sum_i^n PBT_{iZMj} \left(\frac{PIB_{iESTj}}{PBT_{iESTj}} \right) \quad \dots\dots(2)$$

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 .

$i = 1,2,3,4, \dots n$ es el sector de actividad económica.

$j = 1,2,3,4, \dots n$ (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 dichos insumos en cada zona metropolitana y la entidad federativa a la que pertenece. Lo que 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

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, 2008). 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:

$$PIB_{zmj} = \sum_i^n \frac{VACB_{iZMj}}{VACB_{iNac}} (PIB_{iNac}) \quad \dots\dots(3)$$

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_{iNac} = Producto Interno Bruto nacional del sector de actividad económica i .

$VACB_{iNac}$ = Valor Agregado Censal Bruto nacional del sector de actividad económica i .

$i = 1,2,3,4, \dots n$ es el sector de actividad económica.

$j = 1,2,3,4, \dots n$ (número de zonas metropolitanas).

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. Debido a 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 proporción que tiene el VACB de cada sector en cada zona metropolitana.

Anexo metodológico

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:

$$PIB_{zmj} = \sum_i^n \frac{VACB_{iZMj}}{VACB_{iEstj}} (PIB_{iEstj}) \quad \dots\dots(4)$$

Donde:

PIB_{ZMj} = Producto Interno Bruto de la zona metropolitana j .

$VACB_{iZMj}$ = Valor Agregado Censal Bruto del sector de actividad económica i de la zona metropolitana j .

PIB_{iEi} = PIB del sector i del estado al que pertenece la ZM j .

$VACB_{iEstj}$ = Valor Agregado Censal Bruto del sector i , del estado al que pertenece la zona metropolitana j .

$i = 1,2,3,4, \dots n$ es el sector de actividad económica.

$j = 1,2,3,4, \dots n$ (número de zonas metropolitanas).

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 Total, 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 un número 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.

Anexo metodológico

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 3 y 4), 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, esta 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. Este planteamiento 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 SEGÚN 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). Esta decisión implicó para la investigación un esfuerzo multiplicado, dado el enorme tamaño de las bases de datos que se tuvieron que procesar. Su fundamento 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 sumarlos 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 sin perder sus propiedades matemáticas, tan sólo intercambiando numerador por multiplicador (el orden de los factores no altera el producto):

$$PIB_{zmj} = \sum_i^n \frac{PIB_{iNacj}}{VACB_{iNacj}} (VACB_{iZMj}) \quad \dots\dots(5)$$

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 ZMs de México.

Anexo metodológico

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.⁶

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 resultados de calcular el PIB de las 10 principales ZM de México para la gran división de comunicaciones y transportes.⁷ 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, se concluye que la estimación del PIB de las zonas metropolitanas a partir de datos agregados no es precisa. Es necesario utilizar los datos a la mayor desagregación económica posible, que para 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, sin siquiera desagrega en comercio al por mayor y comercio al por menor, a pesar de que los censos económicos sí distinguen por subsector.

⁶ 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.

⁷ 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

Cuadro A-2
Cálculo comparativo del PIB manufacturero por zonas metropolitanas, 2008
(en millones de pesos)

Zona metropolitana	PIB por gran división	PIB por subsectores	Gran división (%)	Subsectores (%)
Nacional	2 027 255	2 027 255	100.0	100.0
Suma de 10 ZMs	1 040 217	1 008 114	51.3	49.7
Z.M. Ciudad de México	354 925	348 634	17.5	17.2
Z.M. Guadalajara	110 453	107 352	5.4	5.3
Z.M. Monterrey	186 288	177 268	9.2	8.7
Z.M. Puebla	77 425	70 193	3.8	3.5
Z.M. Toluca	94 294	90 325	4.7	4.5
Z.M. León	21 814	20 591	1.1	1.0
Z.M. Tijuana	46 978	46 884	2.3	2.3
Z.M. Juárez	59 228	56 469	2.9	2.8
Z.M. Torreón	46 659	48 281	2.3	2.4
Z.M. San Luis Potosí	42 152	42 117	2.1	2.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censos Económicos 2009 y SCNM.

Anexo metodológico

Cuadro A-3
Cálculo comparativo del PIB de comunicaciones y transportes por zonas metropolitanas, 2008
(en millones de pesos)

Zona metropolitana	PIB por gran división	PIB por subsectores	Gran división (%)	Subsectores (%)
Nacional	1 015 368	1 015 368	100.0	100.0
Suma de 10 ZMs	636 019	611 170	62.6	60.2
Z.M. Ciudad de México	401 147	326 528	39.5	32.2
Z.M. Guadalajara	48 404	52 032	4.8	5.1
Z.M. Monterrey	79 650	98 290	7.8	9.7
Z.M. Puebla	23 901	27 000	2.4	2.7
Z.M. Toluca	8 243	9 158	0.8	0.9
Z.M. León	20 258	29 744	2.0	2.9
Z.M. Tijuana	17 446	13 868	1.7	1.4
Z.M. Juárez	13 859	21 519	1.4	2.1
Z.M. Torreón	10 156	19 565	1.0	1.9
Z.M. San Luis Potosí	12 955	13 466	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 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 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 sus subsectores siguiendo estrictamente la clasificación que tiene en las 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 ZMs por sector (sumando los subsectores correspondientes) a fin de construir datos cronológicamente comparables.

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. Se estimó que 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 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 cierto subsector y se cambió a 0, entonces se le sumó 100 al VACB

Anexo metodológico

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 a 2% del total nacional del VACB, para los tres años censados.

Adicionalmente, se realizaron los siguientes ajustes:

1. De la base de datos de 1998 se eliminó el VACB del subsector 486, Transporte por ductos, porque sólo presenta datos negativos para cinco ciudades y constituyen menos de 2% de la suma de subsectores de Servicios relacionados con el transporte. Por ello, 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, para hacer compatibles los subsectores de Radio, televisión y telecomunicaciones en 1998 por 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 ZMs 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.
2. Los Censos Económicos de 2003 registran el subsector 516 Difusión de material a través de internet, pero en el SCNM ya está integrado al subsector 517 de otras telecomunicaciones. Para distribuir territorialmente el PIB del subsector 517 se sumó el VACB del 516 y 517 del censo correspondiente.
3. Se equiparó el subsector 513 de Radio, televisión y telecomunicaciones de 2003, que formaba parte de la clasificación del SCIAN de 1998 con el 515 de Radio y televisión (del SCNM), agregando el 717 de Telecomunicaciones.
4. En 2003 el subsector 483, Transporte por agua, tiene un VACB nacional negativo y también en la mayoría de los municipios metropolitanos en ese año y en 1998 y 2008, por lo que se decidió eliminarlo.
5. Para 2008 los subsectores 812 y 813 del sector 81 presentan valores de cero o negativos para 32 ciudades. Adicionalmente,

en el 812 de Servicios personales, se registra un valor excesivo para la delegación Cuauhtémoc (53% del VACB nacional del sector), cuando en 2003 representaba 4.5%. Fue necesario corregirlo utilizando las mismas proporciones de 2003, pero ajustado al PIB de las Cuentas Nacionales de 2008. Una vez ajustado el subsector 812, se sumó con los otros subsectores que conforman el sector 81.

6. Cuatro subsectores (Transporte aéreo, Servicios corporativos, Radio, televisión y telecomunicaciones, Banca central y servicios financieros), tenían un VACB nacional menor que el correspondiente a todas las metrópolis. Esto ocurre porque prácticamente toda sus actividades se realiza en las metrópolis y, adicionalmente, algunos municipios que no forman parte de las zonas metropolitanas tienen registrados valores negativos. La solución fue considerar como total nacional a la suma del VACB de las 61 zonas metropolitanas, a fin de obtener las proporciones adecuadas de cada una y poder ajustar su PIB a las magnitudes de las Cuentas Nacionales.

ESTIMACIÓN DEL PIB EN LOS SUBSECTORES AGROPECUARIO, SERVICIOS INMOBILIARIOS, EDUCATIVOS, 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. Se trata de encontrar en estos casos excepcionales un ajuste que garantice la mayor objetividad y rigor metodológico posible, de tal forma que se posibilite el análisis cronológico y sea posible replicar los cálculos y, en su caso, validar o refutar los resultados.

Algunas de las preguntas que se deben contestar son las siguientes: ¿Es válido distribuir territorialmente el PIB en educación y salud

Anexo metodológico

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 98% del PIB de ese subsector, entonces: ¿Cómo saber cuál es el peso que tiene cada urbe en el total nacional de dicho subsector?

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. A continuación se sintetiza la forma como se resolvieron todas esas situaciones y que permitieron una comparabilidad razonable de la dinámica y estructura macroeconómica de las metrópolis en México.

La estimación del PIB agropecuario enfrenta 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 ZMs del estudio es apenas 5% del VACB nacional, magnitud que implica importantes distorsiones en las cuatro ciudades donde se registra en 2008. Lo anterior, significa suponer que en las Zonas Metropolitanas de México no existe esta actividad, lo cual no está lejos de la realidad.

El sector Comercio al mayoreo y Comercio al menudeo están agregados en el SCNM, mientras que los Censos Económicos sí los registran

en forma separada. Se decidió sumar los subsectores de Comercio de los Censos Económicos en cada ZM y distribuir el PIB nacional de Comercio según la proporción que tienen en dicha suma.

El subsector 531, Servicios inmobiliarios, registra actividades económicas diferentes en Censos Económicos y en el SCNM, especialmente que en este último se incluyen las rentas imputadas a la vivienda. En 1998 el VACB registrado en censos para el subsector 531 sólo representaba 1.24% del PIB de este subsector del SCNM; en 2003, era el 2.4% y en 2008, del 2 por ciento.

Teniendo el subsector 531 un peso determinante en el PIB del Sector Servicios (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 Conteo de Población de 2005 y para 2008, el Censo de Población y Vivienda de 2010.

El VACB del subsector 611 de Servicios Educativos sólo representa 15% del PIB del mismo subsector del SCNM en 2008 (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 ZMs con la finalidad de evitar distorsiones. Por ejemplo, la Ciudad de México sólo representa 16% del número de alumnos en educación básica y media básica del total nacional, pero tiene una proporción de 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:

Anexo metodológico

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 calcula la diferencia entre el PIB nacional y el VACB nacional del subsector 611 para cada año de estudio. Ese es el valor que se distribuyó entre las 61 ZMs 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, divididos entre público (federal o estatal), privado o autónomo (instituciones de educación superior). Como este sistema sólo presenta información 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 fue la del 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 que para distribuir territorialmente su PIB fue necesario construir un criterio alterno. Se utilizó la información de población ocupada en administración pública y defensa de los Censos de Población y Vivienda de 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 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 sólo presenta información de 32 ZMs, para el resto de las ciudades se utilizó la información del Censo de 2000, proyectadas con tasas de crecimiento 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 baja, 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

Anexo metodológico

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 separan los Servicios a la producción y los Servicios sociales y de gobierno (cuadro A-4).

Cuadro A-4
Agregación de subsectores de actividad

División de actividad	Subsectores/sectores	Proporción en PIB nacional 2008
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%

La anterior metodología para comparar los Censos Económicos de 1998, 2003 y 2008, desagregados en 10 grandes divisiones de actividad y ajustados con las Cuentas Nacionales, permitió el estudio diacrónico de la estructura y dinámica macroeconómica del subsistema de 61 zonas metropolitanas en México. Paralelamente se realizó una

metodología para calcular el valor de seis renglones infraestructurales en cada una de dichas urbes. La magnitud obtenida que fue considerada un capital constante fijo socializado que constituye uno de los factores que intervienen en el proceso de producción de mercancías en las metrópolis. Junto con la fuerza de trabajo y el capital constante fijo privado obtenidos de los Censos Económicos, constituyeron las variables independientes de una función de producción con el PIB como variable dependiente. De las intrincadas interconexiones entre los factores reflejadas en sus coeficientes de regresión o elasticidad, se deriva una mayor importancia del capital fijo socializado respecto al privado, validando el carácter general de fuerza productiva de las metrópolis.

A continuación se presenta un anexo estadístico con los valores absolutos del PIB de las 10 divisiones económicas analizadas para las 61 metrópolis que constituyeron los casos de estudio de la presente investigación para 1998, 2003 y 2018 (cuadros AE-1, AE-2 y AE-3). Adicionalmente se incluye la información de la población ocupada que constituye una de las variables independientes de la función de producción (AE-4) y del valor de los activos o capital constante fijo privado (AE-5), que constituye la tercera variable independiente.

ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro AE.1
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 1998
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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 de las 61 ZMs	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 de Zaragoza	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
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

Cuadro AE.1
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 1998
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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
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. Crdoba	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

(continúa)

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

^aSubsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.^bSubsectores: 221 y 222^cSubsectores: 236, 237 y 238.^dSubsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327^eSubsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.^fSubsectores: 43, 46, 721 y 722.^gSubsectores: 481, 482, 484, 485, 487, 491, 493, 511, 512, 513 y 514.^hSubsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.ⁱSubsectores: 541, 551, 561 y 562.^jSubsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

Cuadro AE.2
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2003
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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 de las 61 ZMs	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
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

(continúa)

Cuadro AE.2
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2003
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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. Cuautla	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
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. Córdoba	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.

^aSubsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

^bSubsectores: 221 y 222.

^cSubsectores: 236, 237 y 238.

^dSubsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

^eSubsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

^fSubsectores: 43, 46, 721 y 722.

^gSubsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

^hSubsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

ⁱSubsectores: 541, 551, 561 y 562.

^jSubsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

Cuadro AE.3
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2008
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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 de las 61 ZMs	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
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

(continúa)

Cuadro AE.3
Zonas metropolitanas de México: Producto Interno Bruto por grandes divisiones de actividad, 2008
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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
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. Córdoba	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.

^aSubsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

^bSubsectores: 221 y 222.

^cSubsectores: 236, 237 y 238.

^dSubsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

^eSubsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

^fSubsectores: 43, 46, 721 y 722.

^gSubsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

^hSubsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

ⁱSubsectores: 541, 551, 561 y 562.

^jSubsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

Cuadro AE.4
Zonas metropolitanas de México: población ocupada total, 2000 y 2010

Zona Metropolitana	2000	2010	Tasa	2000 (%)	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. 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. Cautla	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

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	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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
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

(continúa)

Cuadro AE.5
Zonas metropolitanas de México: Acervo de Activos Fijos, 2008
(millones de pesos de 2008)

Zona metropolitana	Total	Agropecuaria y minería no petrolera ^a	Electricidad, gas y agua ^b	Construcción ^c	Industria ligera: alimentaria, textil, química y otras ^d	Industria pesada: metalúrgica, maquinaria, equipo ^e	Comercio, restaurantes y hoteles ^f	Transporte, radio, televisión y otras ^g	Servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler ^h	Servicios a la producción ⁱ	Servicios sociales, de gobierno y otros ^j
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. Cuautla	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
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. Córdoba	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/>).

^aSubsectores: 111, 112, 113, 114, 115, 212 y 213.

^bSubsectores: 221 y 222.

^cSubsectores: 236, 237 y 238.

^dSubsectores: 311, 312, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 325, 326 y 327.

^eSubsectores: 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337 y 339.

^fSubsectores: 43, 46, 721 y 722.

^gSubsectores: 481, 482, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492, 493, 511, 512, 515, 516, 517, 518 y 519.

^hSubsectores: 521, 522, 523, 524, 531, 532 y 533.

ⁱSubsectores: 541, 551, 561 y 562.

^jSubsectores: 611, 621, 622, 623, 624, 711, 712, 713; sector 81 y 93.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, Ernesto (2008), "PIB potencial y productividad total de los factores, recesiones y expansiones en México", *Economía Mexicana*, XVIII (2): 175-218.
- Ades, Alberto, Glaeser, Edward (1995), "Trade and circuses: explaining urban giants", *Quarterly Journal of Economics* 110 (1): 195-227.
- Aldington, Tim (1997), "Urban and peri-urban agriculture: some thoughts on the issue", *Land Reform Bulletin*, FAO (2): 42-44.
- Arroyo, Francisco (2001), "Dinámica del PIB de las entidades federativas de México, 1980-1999", *Comercio Exterior*, 51 (7): 583-599.
- 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.
- _____ (1989), "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23 (2): 177-200.
- _____ (1990), "Why is infrastructure important?", Federal Reserve Bank of Boston, Serie Conference (pp. 61-68).
- Asuad, Norman, 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*, México, 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).
- _____ (2009), *Informe sobre el desarrollo mundial, Una nueva Geografía Económica* (en línea: <http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2009/Resources/>).
- Barajas, Héctor, Gutiérrez, Luis (2012), "La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte", *Estudios Fronterizos, nueva época*, 13 (25): 57-88.
- Barro, Robert, Lee, Jong-Wha (1993), "International comparisons of educational attainment", *Journal of Monetary Economics*, 32 (3): 363-394.
- _____ (2000), "International data on educational attainment updates and implications", *Oxford Economic Papers*, 53 (3): 541-563.

Macroeconomía de las metrópolis de México

- Barro, Robert, Sala-i-Martin, Xavier (2009), *Crecimiento económico*, Versión española de la 2ª edición inglesa, Barcelona, Editorial Reverté (pp. 680).
- Becattini, Giacomo (1990), "The Marshallian Industrial District as a socio-economic notion", en Pike, Frank y Bocattini, G. (eds.), *Industrial Districts and Local Economic Regeneration*, Ginebra, International Institute for Labor Studies (pp. 37-51).
- 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): 379-438.
- Bellod Redondo, José (2011), "La Función de Producción Cobb-Douglas y la economía española", *Revista de Economía Crítica*, 2 (12): 9-38.
- 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*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Boltvinik, Julio, Hernández, Laos (1999), *Pobreza y distribución del ingreso en México*, México, Siglo XXI.
- Bom, Pedro, Ligthart, Jenny (2013), "What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital?", *Journal of Economic Surveys*, 28 (5): 889-916.
- Boudon, Raymond, 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*, 32 (1): 145-162.
- _____ (2000), "New approaches to spatial economics", *Growth and Change*, 31 (3): 480-500.
- Calem, Paul, Carlino, Gerald (1991), "Urban agglomeration economies in the presence of technical change", *Journal of Urban Economics*, 29 (1): 82-95.
- Cancelo, José, Tomé, Pilar (1994), "Una metodología para la elaboración de índices complejos de dotación de infraestructura", *Estudios Regionales*, 40 (1994): 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*, 15 (29): 117-153.
- Chang, Jih, Ram, Rati (2000), "Level of development, rate of economic growth and income inequality", *Economic Development and Cultural Change*, 48 (4): 787-799.
- Chías, Luis, Reséndiz, Héctor y García, Juan (2010), "El sistema carretero como articulador de las ciudades", en Garza, Gustavo y Schteingart, Martha (eds.) (2010), *Desarrollo urbano y regional*, México, El Colegio de México.
- Chiquiar, Daniel (2005), "Why Mexico's regional income convergence broke down", *Journal of Development Economics*, 77 (1): 257-275.
- Christaller, Walter (1966), *Central Places in Southern Germany*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
- Cobb, Charles, Douglas, Paul (1928), "A theory of production", *The American Economic Review*, 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*, 80 (6): 2543-2594.

Bibliografía

- Conde, Carola, 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*, México, 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, John (ed.), *Rural Development*, Londres, editorial Hutchinson (pp. 94-116).
- 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*, 2 (1997): 135-160.
- 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", *Problemas del Desarrollo*, 34 (132): 37-53.
- Dornbusch, Rudiger, Fischer, Sebastian (1992), *Macroeconomía*, México, Ed. Mc Graw Hill, quinta edición.
- Draper, Maria, Herce, José (1994), "Infraestructuras y crecimiento: un panorama", *Revista de Economía Aplicada*, 2 (6): 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 (1): 63-82.
- Duffy-Deno, Kevin, Randall, Eberts (1989), "Public infrastructure and regional economic development: a simultaneous equations approach", Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper 8909.
- Duhau, Emilio, Giglia, Angela, (2008), *Las reglas del desorden: habitar la metrópoli*, México, editorial Siglo XXI-UAM.
- Duranton, Gilles, Puga, Diego (2000), "Diversity and specialisation in cities: why, where, and when does it matter?", *Urban Studies*, 37 (3): 533-555.
- _____ (2004), "Micro-foundations of urban agglomeration economies", *Handbook of Regional and Urban Economics*, Mills, E. Cheshire, P. Vol. 4 (pp. 2063- 2115).
- Eberts, Randall (1990), "Public infrastructure and regional economic development", *Economic Review*, 26 (1): 15-27.
- Eberts, Randall, McMillen, Daniel (1999), "Agglomeration economies and urban public infrastructure", en *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, (pp. 2063-2115).
- Eibenschutz, Catalina, Tamez, Silvia (2008), "El seguro popular de salud en México: pieza clave de la inequidad en salud", *Salud Pública*, 10 (1): 133-145.
- Esquivel, Gerardo (1999), "Convergencia regional en México, 1940-1995", *El Trimestre Económico*, 0 (264): 725-761.
- Felipe, Jesús, McCombie, John (2005), "La función de producción agregada en retrospectiva", *Investigación Económica*, LXIV (253): 43-88.
- Florida, Richard (2005), "The world is spiky: globalization has changed the economic playing field, but hasn't leveled it", *Atlantic Monthly*, 296 (3): 48-51.
- Fogarty, Michael, Garofalo, Gasper (1978), "An exploration of the real productivity effects of cities", *The Review of Regional Studies*, 8 (1): 65-82.
- Fuentes, César (2007), *Inversión en infraestructura pública y productividad regional de la industria manufacturera en México*, México, El Colegio de la Frontera Norte y Plaza y Valdés Editores.
- Fuentes, Noé (2003), "Crecimiento económico y desigualdades regionales: el impacto de la infraestructura", *Región y Sociedad*, 15 (27): 81-106.

Macroeconomía de las metrópolis de México

- Fujita, Masahisa, 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 (1): 5-46.
- García-Milà, Teresa, McGuire, Therese (1992), "The contribution of publicly provided inputs to state's economies", *Regional Sciences and Urban Economics*, 0 (22): 229-241.
- 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*, 78 (1): 177-180.
- Garza, Gustavo (1985), *El proceso de industrialización en la Ciudad de México, 1821-1970*, México, El Colegio de México.
- _____ (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*, México, Gobierno del Distrito Federal y El Colegio de México.
- _____ (2001), "Megalópolis de la Ciudad de México en el ocaso del siglo XX", en José Gómez de León y Cecilia Rabell (coords.), *La población de México, tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*, México, CONAPO y Fondo de Cultura Económica.
- _____ (2003), *La urbanización de México en el siglo XX*, México, El Colegio de México.
- _____ (2008), *Macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México, 1960-2003*, México, El Colegio de México.
- _____ (coord.) (2010), *Geografía del sector servicios en el norte de México, 1980-2003*, México, El Colegio de México.
- _____ (coord.) (2011), *Visión comprensiva de la distribución territorial del sector servicios en México*, México, El Colegio de México.
- _____ (2013), *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, México, El Colegio de México.
- _____ (coord.) (2014), *Valor de los medios de producción socializados en la Ciudad de México*, México, El Colegio de México.
- _____ (2015), *Valor de los medios de consumo colectivo en la Ciudad de México*, México, El Colegio de México.
- _____ (2018), *Evolución de las condiciones generales de la producción en la ciudad antigua (Catalhöyük, Azoria y Roma)*, México, El Colegio de México.
- _____ (2021), *Economía política de la estructuración espacial del comercio y los servicios en la Ciudad de México. La ciudad como fuerza productiva*, volumen I, México, ePrometheus Ediciones Digitales.
- Garza, Gustavo, Sobrino, Jaime (2009), *Evolución del sector servicios en ciudades y regiones de México*, México, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo, Rivera, Salvador (1995), *Dinámica macroeconómica de las zonas metropolitanas de México*, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y 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*, México, El Colegio de México.
- Garza, Gustavo, 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*, México, El Colegio de México.
- Glaeser, Edward (2010), *Agglomeration Economics*, National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press.
- Glaeser, Edward, De Mare, David (2001), "Cities and skills", *Journal of Labor Economics*, 19 (2): 316-43.

Bibliografía

- Glaeser, Edward, Resseger, Matthew y Tobio, Kristina (2008), *Urban Inequality*, Working Paper 14419, National Bureau of Economic Research.
- _____ (2009), "Inequality in cities", *Journal of Regional Science*, 49 (4): 617-646.
- Goldstein, Gerald, 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", *Ciudad y Territorio*, XXXVII (144): 305-330.
- Grossman, Michael (1972), "On the concept of health capital and the demand for health", *Journal of Political Economy*, 80 (2): 223-255.
- 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", en Schteingart, Martha (coord.), *Políticas sociales para los pobres en América Latina*, México, Editorial Porrúa.
- Güel, Antoni (1973), "Hipótesis y variables," en Boudon, Raymond y Lazarsfeld, Paul, *Metodología de las ciencias sociales*, vol. 1. Barcelona, Editorial Laíá.
- Gujarati, Demodar (2006), *Principios de econometría*, Madrid, Ed. McGraw-Hill-Interamericana.
- 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", *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales*, 15 (30): 185-227.
- Hansen, Niles (1965), "Unbalanced growth and regional development", *Economic Inquiry*, 4 (1): 3-14.
- Harvey, David (1985), *The Urbanization of Capital*, Basil Blackwell.
- _____ (2007), *Breve historia del neoliberalismo*, Madrid, Editorial Akal.
- Haughwout, Andrew (1998), "Aggregate production functions, interregional equilibrium and the measurement of infrastructure productivity", *Journal of Urban Economics*, 44 (2): 216-227.
- _____ (2002), "Public infrastructure investments, productivity and welfare in fixed geographic areas", *Journal of Public Economics*, 83 (3): 405-428.
- Haynes, Kingsley, Nijkamp, Peter (2006), *Infrastructure: The Glue of Megacities*, Megacities lecture 9, Editorial The Hague, Kenniscentrum Grote Steden.
- Helsley, Robert, Strange, William (1991), "Agglomeration economies and urban capital markets", *Journal of Urban Economics*, 29: 96-112.
- Hernández, Amos (2014), "Evolución y valor del sistema eléctrico en la Ciudad de México", en Garza, Gustavo (coord.), *Valor de los medios de producción socializados*, México, El Colegio de México.
- Hernández, Enrique (1985), *La productividad y el desarrollo industrial en México*, México, Fondo de Cultura Económica.
- _____ (2006), "La productividad en México: origen y distribución (1960-202)", en Enrique de la Garza Toledo (coord.), *La situación del empleo en México*, México, UAM.
- Hoover, Edgar (1937), *Location Theory and the Shoe and the Leather Industries*, Cambridge, Harvard University Press.
- 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*, Buenos Aires, Ed. Paidós.
- Kim, Sung-Jong (1997), *Productivity of Cities*, Dallas, Texas, Bruton Centre for Development Studies.
- 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.

Macroeconomía de las metrópolis de México

- Lefebvre, Henri (1973), *Mas allá del estructuralismo*, Buenos Aires, Editorial La Pléyade.
- Lobo, José, Rastini, Norma (1999), "Investment in infrastructure as determinant of metropolitan productivity", *Growth and Change*, 30 (1999): 106-127.
- Lojkine, Jean (1979), *El marxismo, el estado y la cuestión urbana*, México, Siglo XXI.
- Loria, Eduardo (2007), "Los acervos de capital de México: una estimación, 1980-2004", *El Trimestre Económico*, 74 (294): 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", *Este País*, 168: 52-55.
- _____ (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, Madrid, Editorial Aguilar.
- Marx, Karl (1976), *Contribución a la crítica de la economía política*, Madrid, Editorial A. Corazón.
- _____ (1967), *El Capital*, tomo III, Madrid, Editorial Orbis.
- Miguel-Velasco, Andrés, Maldonado-Cruz, Pedro, Torres-Valdéz, Julio y Cruz-Atayde, Maritza (2008), "La entropía como indicador de las desigualdades regionales en México", *Economía, Sociedad y Territorio*, VIII (27): 693-719.
- Moomaw, Ronald (1981), "Productivity and city size: a critique of the evidence", *The Quarterly Journal of Economics*, 96 (4): 675-688.
- Morin, Edgar (1995), *Sociología*, Madrid, Editorial Tecnos.
- Munnell, Alicia (1990), "How does public infrastructure affect regional economic performance?", *New England Economic Review*, 0 (septiembre): 11-33.
- Myrdal, Gunnar (1974), *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, México, Fondo de Cultura Económica, cuarta reimpresión.
- Noriega, Antonio, Fontenla, Matías (2007), "La infraestructura y el crecimiento económico en México", *El Trimestre Económico*, 74 (296): 885-900.
- O'Sullivan, Arthur (2003), *Urban Economics*, Boston, editorial McGraw-Hill/Irwin.
- ONU DI (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: 2563-2608.
- Overman, Henry, Puga, Diego (2010), "Labor pooling as a source of agglomeration, an empirical investigation", en Glaser, Edward (ed.), *Agglomeration Economics*, National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press.
- Palacios, Anabel (2014), "Construcción y valor de la red vial de la Ciudad de México", en Garza, Gustavo (coord.), *Valor de los medios de producción socializados*, México, El Colegio de México.
- Pfähler, Wilhelm, Hofmann, Ulrich y Bönnte, Werner (1996), "Does extra public infrastructure capital matter?" *FinanzArchiv/Public Finance Analysis*, 53 (1): 68-112.
- Polèse, Mario (1998), *Economía urbana y regional*, México, Editorial LUR/BUAP.
- _____ (2005), "Cities and national economics growth: a reappraisal", *Urban Studies*, 42 (8): 1429-1451.
- Porter, Michael (1998), "Clusters and the new economics of competition", *Harvard Business Review*, 76 (6): 77-90.
- Poullier, Jean, Hernández, Patricia (2007), "Gasto en salud y crecimiento económico", *Presupuesto y Gasto Público*, 49: 11-30.
- Puga, Diego (2010), "The magnitude and causes of agglomeration economies", *Journal of Regional Science*, 50 (1): 203-219.

Bibliografía

- Ramírez, Gabriel (2014), "Infraestructura de hidrocarburos en la Ciudad de México, 1970-2008", en Garza, Gustavo (coord.), *Valor de los medios de producción socializados*, México, El Colegio de México.
- Richardson, Harry (1975), *Elementos de economía regional*, Madrid, Editorial Alianza.
- _____ (1986), *Economía regional y urbana*, Madrid, Alianza Editorial.
- Robert J. Barro, Sala-i-Martin, Xavier (1991), "Convergence across states and regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1 (1991): 107-182.
- Robinson, Joan (1954), "The production function and the theory of capital", *The Review of Economic Studies*, 21 (2): 81-106.
- Rodríguez, Octavio (2001), "Prebisch: Actualidad de sus ideas básicas, Revista de la CEPAL", 0 (75): 41-52.
- Rosales, Armando (2014), "Valor de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México, 1970-2009", en Garza, Gustavo, *Valor de los medios de producción socializados*, México, El Colegio de México.
- Romer, Paul (1990), "Human capital and growth: theory and evidence", en *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 32: 251-286.
- 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, Strange, William (2001), "The determinants of agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 50 (2): 191-229.
- Ross, Jaime (2004), *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*, México, Fondo de Cultura Económica-CIDE.
- Rozas, Patricio, 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. Cali, Colombia, CIDSE, *Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica*, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad del Valle.
- 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.
- Santiago, Enrique (2014), "El sistema telemático en México", en Garza, Gustavo (coord.), *Valor de los medios de producción socializados*, México, El Colegio de México.
- Sassen, Saskia (1998), "Ciudades en la economía global: enfoques teóricos y metodológicos", *EURE*, 24 (71): 5-25.
- _____ (2007), *Una sociología de la globalización*, Madrid, Katz Editores.
- Secretaría de Energía (2006), *Prospectivas del sector energético, 2006-2015*, México, Dirección General de Planeación Energética.
- Segal, David (1976), "Are there returns to scale in city size?", *The Review of Economics and Statistics*, 58 (3): 339-350.
- Skayannis, Pantoleon (1990), *The General Conditions of Production and Infrastructure: The Case of Post Civil-War Greece*, Inglaterra, University of Sussex.
- Sobrinho, Jaime (2003), *Competitividad de las ciudades en México*, México, El Colegio de México.
- _____ (2010), "Ciclos económicos y competitividad de las ciudades", en Garza, Gustavo y Schteingart, Martha (coords.), *Desarrollo urbano y regional*, volumen II, Los grandes problemas de México, México, El Colegio de México.
- _____ (2011), "La urbanización en el México contemporáneo", CEPAL-CELADE, ponencia en *Reunión de expertos sobre población, territorio y desarrollo sostenible*, Santiago de Chile.

Macroeconomía de las metrópolis de México

- _____ (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 (<http://cedua.colmex.mx/dialogos-2012.html>).
- _____ (2013), "Infraestructura, economías de aglomeración y competitividad urbana", en Garza, Gustavo, *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*, México, El Colegio de México.
- Solow, Robert (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1): 65-94.
- _____ (1957), "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, 39 (3): 312-320.
- Sveikauskas, Leo (1975), "The productivity of cities", *The Quarterly Journal of Economics*, 89 (3): 393-413.
- Tabuchi, Takatoshi (1986), "Urban agglomeration economies in a linear city", *Regional Science and Urban Economics*, 16 (3): 421-436.
- Topalov, Christian (1979), *La urbanización capitalista, algunos elementos para su análisis*, México, Editorial Edicol.
- Trejo, Alejandra (2013), "La economía de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XX", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 28 (3): 545-591.
- 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?*, México, ITESO, Universidad Iberoamericana.
- Zellner, Arnold, Kmenta, Jan y Dreze, Jacques (1966), "Specification and estimation of cobb-douglas production function models", *Econometrica*, 34 (4): 784-795.

MACROECONOMÍA DE LAS METRÓPOLIS DE MÉXICO EN SU CARÁCTER DE FUERZAS PRODUCTIVAS

Daniel Fajardo

Una conclusión importante de la investigación contenida en este libro es la marcada concentración del PIB en el periodo de estudio (1998-2008), ya que tres cuartas partes del producto total nacional se generaron en las 61 zonas metropolitanas analizadas. 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 56% de la población, generaban 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, en 2008 se generó 51% del PIB total, aunque en ellas sólo habita 36% de la población nacional, lo cual demuestra una considerable diferencia en productividad con relación al resto del país.

Es de destacarse también, el hallazgo de 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 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.

Finalmente, una conclusión fundamental resultante de esta investigación, es que las metrópolis mejor dotadas en infraestructura en relación con su nivel de producción, requieren menor proporción de capital fijo privado para llevar a cabo su proceso productivo, lo cual aporta elementos para la comprobación empírica del concepto de ciudad como fuerza productiva. Las metrópolis de mayor capacidad productiva son efectivamente las que tienen una mayor dotación de infraestructura y, de acuerdo con el análisis en términos per cápita, 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.