

ARTÍCULO

Geografía del empleo y distribución intraurbana de la población en ciudades mexicanas: ¿ciudades monocéntricas o policéntricas?

Geography of the employment and population intraurban distribution in Mexican cities: Monocentric or polycentric cities?

JAIME SOBRINO

El Colegio de México, A.C.

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales

Ciudad de México, México

 <https://orcid.org/0000-0002-2788-7209>

 lsobrin@colmex.mx

Resumen. En este artículo se estudia la distribución intraurbana de la población y de la demanda ocupacional en ciudades mexicanas. El propósito consiste en identificar y delimitar al área central de la ciudad y a los posibles sub-centros, o nodos alternativos de concentración de empleo, a través de herramientas del análisis espacial. Los resultados muestran que los centros son áreas de gran jerarquía en la conformación de las ciudades mexicanas y que algunas, en especial las de más de medio millón de habitantes, han desarrollado subcentros y con ello una estructura bifuncional o policéntrica. Sin embargo, la organización intraurbana de la población se ajusta más a un modelo monocéntrico que a uno policéntrico.

Palabras clave: centros de empleo, ciudades monocéntricas y policéntricas, estructura espacial, ciudades y zonas metropolitanas de México, análisis espacial.

Abstract. This article studies the intra-urban distribution of the population and of the employment in Mexican cities. The purpose is to identify and delimit the central area of the city, and the possible sub-centers, or alternative nodes of employment concentration, by using spatial analysis tools. The results show that the centers are areas of great hierarchy in the spatial structure of Mexican cities, and some of them, especially those with more than a half million inhabitants, have developed sub-centers and a bifunctional or a polycentric configuration. However, the intra-urban organization of the population conforms more to a monocentric model than to a polycentric one.

Keywords: employment centers, monocentric and polycentric configurations, spatial structure, Mexican cities and metropolitan areas, spatial analysis.

Introducción

Desde los años de 1980, la forma posindustrial, o neoliberal, de la aglomeración urbana se caracteriza por los siguientes elementos: *i)* suburbanización de la población; *ii)* mayor propensión al uso de transporte privado; *iii)* emergencia, desarrollo y utilización de tecnologías de comunicación y de información; *iv)* evolución de la economía global y con énfasis en la dinámica del sector terciario superior; y *v)* conformación de estructuras policéntricas de concentración de empleo (Phelps y Ozawa, 2003). La descentralización intraurbana o intrametropolitana del empleo ha significado que el centro comercial y de negocios vaya perdiendo importancia como lugar de empleo en términos relativos y, en ocasiones, también en términos absolutos (Le Zhang y Pryce, 2020; Shearmur y Coffey, 2002).

Sin embargo, el estudio de la descentralización intraurbana del empleo ha tomado distintos caminos empíricos y de interpretación. Por un lado, se tiene la visión más aceptada en donde la erosión del monocentrismo conduce a la formación de subcentros de empleo (Giuliano y Small, 1991; Garreau, 1992). Este fenómeno puede definirse como el proceso por el cual el empleo se descentraliza y se concentra en nuevos polos o nodos que construyen una estructura policéntrica.

En contraste a la mirada anterior, la descentralización del empleo no conduce al policentrismo, sino a un patrón de dispersión generalizado (Gordon y Richardson, 1996; Fujii y Hartshorn, 1995). En este caso se va conformando una ciudad sin bordes para describir una forma metropolitana de patrones de empleo altamente dispersos. El policentrismo es simplemente una fase intermedia y transitoria entre un monocentrismo heredado históricamente y un patrón futuro más allá de la configuración actual de múltiples centros.

La distribución territorial de la población y del empleo en áreas urbanas ha sido asunto de particular atención. Si bien no existe consenso sobre los elementos de causalidad o de dependencia entre ambas variables, en cambio se han ofrecido propuestas en donde se menciona que a escala interurbana la población sigue a los empleos, siendo la migración una de las expresiones de esta relación (Partridge y Rickman, 2003; Sobrino, 2022, pp. 221-290), mientras que los empleos siguen a la población a escala intraurbana, en donde el nuevo régimen demográfico, caracterizado por una baja fecundidad, envejecimiento poblacional y emergencia de nuevos arreglos en los hogares, ha impactado en la conformación de estructuras policéntricas (Champion, 2001).

A partir de estas discusiones, en este artículo se estudia la distribución intraurbana de la demanda ocupacional y la geografía de la población en ciudades mexicanas. El propósito consiste en identificar y delimitar al área central de la ciudad y a los posibles subcentros, o nodos alternativos de concentración de empleo, a través de herramientas del análisis espacial. Las preguntas de esta investigación buscan responder si en las ciudades del país se identifican estructuras policéntricas y, de ser así, cuáles son sus características ocupacionales y su efecto en la organización intraurbana de la población y del empleo.

Para responder a los cuestionamientos, se utilizan 42 ciudades y zonas metropolitanas del país. El análisis intraurbano se hace con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 y del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), utilizando a las áreas geoestadísticas básicas (ageb) como unidad de observación para ambas fuentes de información. El estudio se apoya con instrumentos estadísticos del análisis espacial. Los resultados muestran que las ciudades de estudio se caracterizan, en general, porque su centro concentra al menos una tercera parte de la demanda ocupacional local (son espacios de importante concentración de actividad económica), además de que su conformación en la mayoría de los casos es de tipo axial y a lo largo de vialidades importantes. Algunas ciudades, en especial las de más de medio millón de habitantes, han desarrollado subcentros y con ello una estructura bifuncional o policéntrica. Sin embargo, la organización intraurbana de la población, medida a través de la densidad de población, se ajusta más a un modelo monocéntrico que a uno policéntrico. Los centros son áreas de gran jerarquía en la conformación de las ciudades mexicanas, además de combinar vivienda y demanda ocupacional. Los subcentros, por su parte, se destinan preferentemente a la localización de actividades económicas y no de vivienda. Los subcentros no han tenido la fortaleza para generar gradientes de densidad de población a partir de ellos.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: en la sucesiva sección se hace una breve revisión de la bibliografía para contextualizar al problema de investigación. Posteriormente se describe la metodología utilizada para la identificación y la delimitación del centro y de los subcentros en las ciudades y zonas metropolitanas de estudio. Más adelante se hace el análisis del volumen y de la estructura ocupacional del centro y de los subcentros. En la siguiente sección se estudia la interrelación entre la distribución territorial de la demanda ocupacional y de la población. Por último, se ofrecen las conclusiones e implicaciones para la teoría urbana.

Revisión bibliográfica

La distribución territorial de la población y su cambio en el tiempo han sido temas de análisis en los campos de la demografía y en los estudios urbanos, en donde se han tratado de modelar y de explicar los patrones emergentes de la organización de la población y sus actividades. La urbanización y las grandes ciudades ofrecen oportunidades para el desarrollo, pero también retos para procurar disminuir la pobreza y la desigualdad (UN-Habitat, 2008). La dinámica demográfica y la expansión territorial de estas grandes ciudades se han caracterizado por dos grandes procesos (Adolphson, 2009; Ismael, 2021): *i)* formas diferenciales del crecimiento físico; y *ii)* arreglos en la distribución de la demanda ocupacional. La pregunta a contestar en el primer caso es si las ciudades son compactas o dispersas (véase Bramley y Power, 2009; McFarlane, 2016; Sobrino, 2024a; Tsai, 2005), mientras que en el segundo caso el interés se centra en explorar la existencia de

estructuras monocéntricas o policéntricas (Alegría, 2016; Fernández-Maldonado et al., 2014; Montejano-Escamilla, 2015). En este artículo se abunda en el segundo aspecto.

El estudio de la distribución territorial de la población y de sus actividades se lleva a cabo desde diversas escalas geográficas, siendo las más relevantes las de ciudad como punto, y la de ciudad como área. En la *ciudad como punto* se reconoce que la población y la actividad económica se concentran en pocos puntos del territorio, generalmente ciudades, siendo el aprovechamiento de economías de aglomeración uno de los factores explicativos a la concentración geográfica de la actividad económica (Arauzo-Carord y Viladecans-Marsal, 2009; Bluestone et al., 2008, pp. 65-73). Las economías de aglomeración se refieren a la reducción de costos y/o a los beneficios externos que se generan como resultado de que las empresas se localicen cerca unas de otras. Cuando los beneficios externos superan a los costos adicionales de transporte, de salarios y de rentas del suelo, entonces se tiende al agrupamiento espacial. La evolución de las economías de aglomeración es observable a través de cambios en la densidad y en la distribución de la actividad económica (Giuliano et al., 2019).

Además de las economías de aglomeración, existen otros factores que promueven la concentración espacial de la actividad económica en pocos puntos del territorio, tales como los costos de transporte, las economías internas de escala, la oferta de trabajo y la ósmosis tecnológica (Fujita et al., 1999; Keeble, 1976; Krugman, 1992), así como las acciones de fomento y promoción de la actividad económica llevadas a cabo por el Estado y por los gobiernos locales a través, por ejemplo, de la política industrial o de la creación de zonas especiales para la localización de la actividad económica (Foster y Azmeh, 2020; Sunley et al., 2023; Tao y Lu, 2018). Con base en la *nueva geografía económica*, la concentración geográfica se explica por la interacción de costos de transporte y de economías internas de escala (Krugman, 1991; Venables, 1996). Los vínculos de demanda representan incentivos a los productores para localizarse cerca de los compradores, mientras que los vínculos de costo generan incentivos a los consumidores para localizarse cerca de los oferentes. Si existen altos costos de intercambio, debido a barreras arancelarias, entonces se obstaculiza la tendencia a la concentración geográfica (Richardson, 1995), mientras que la existencia de costos intermedios de intercambio estimula la generación de eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás, propiciando la concentración espacial (Krugman y Venables, 1995).

En la perspectiva de *ciudad como área*, el estudio se centra en los patrones de distribución de la población y de sus actividades, así como de la movilidad cotidiana que lleva a cabo la población. La descentralización intraurbana de la actividad económica, y con ello la demanda ocupacional, se explica por las tensiones entre las economías de aglomeración y las deseconomías, siendo que ambas actúan en direcciones opuestas. Como se mencionó antes, las economías son ahorros o beneficios; se obtienen por proximidad, accesibilidad, complementariedad y ósmosis tecnológica. Por su parte, las deseconomías son costos adicionales a la actividad económica, tales como costos por el tránsito y la

congestión o el mayor precio del suelo, los cuales actúan como fuerzas centrífugas que expulsan parte de la actividad económica (White, 1999).

La descentralización intraurbana de la demanda ocupacional obedece tanto a la emergencia de deseconomías de aglomeración, como también a otros elementos, tales como los altos precios del suelo, la congestión, la contaminación y la regulación de usos del suelo impuesta por los gobiernos locales. El tamaño de la ciudad es un indicador del aprovechamiento de economías de aglomeración, pero también de la emergencia de deseconomías; los costos del tamaño y del crecimiento en ocasiones superan a los beneficios, además de tener un efecto más que lineal en los costos que incurren los gobiernos locales para la provisión de infraestructura y servicios públicos. Los costos sociales, o externalidades negativas, van superando a los beneficios sociales de la concentración, de ahí la posible propensión hacia la descentralización de la demanda ocupacional (Balchin, Isaac y Chen, 2001, pp. 70-76).

La ciudad no tiene una densidad de población homogénea, sino que existen zonas con mayor número de habitantes por unidad de territorio, mientras que otras exhiben valores más pequeños. La densidad promedio de población en las grandes urbes de México se ubicó en 57 habitantes por hectárea, 56 en América Latina y 42 en el contexto internacional (Demographia, 2022, p. 20). Esto significa que las urbes en este subcontinente tenían mayor intensidad de ocupación del suelo, y ésta se caracteriza por tener un gradiente en donde existe mayor densidad de población hacia la zona central, disminuyendo gradualmente conforme se aleja del centro.

Los modelos iniciales de estructura urbana parten del supuesto y de la comprobación empírica de que la actividad económica, y su demanda de trabajo derivada, se concentra de manera mayoritaria en el centro, por lo que las ciudades observan una estructura *monocéntrica* (Alonso, 1964; Arribas-Bel y Sanz-Gracia, 2014). El centro de las ciudades ofrece ventajas por su accesibilidad, posibilidad de contactos personales, área de mercado y elementos culturales. Sin embargo, desde los años de 1950 el crecimiento de las ciudades y el desarrollo económico motivaron un cambio hacia la emergencia de un patrón *policéntrico* en algunas grandes ciudades, especialmente de Estados Unidos. El policentrismo se refiere a lugares que se complementan funcionalmente, en oposición a un modelo monocéntrico, en donde existe un nodo dominante.

El concepto de policentrismo en la geografía hace referencia a la manera en la que se organiza la estructura espacial de la ciudad, mientras que para la sociología y la ciencia política alude a un desarrollo institucional vinculado a la gestión y a la toma de decisiones (de la Mora, 2017; Pradel Miquel, 2015). Significa la combinación de una estructura urbana definida y la diversificación de la interconexión entre actores, que puede originarse de manera centrífuga por incorporación o por fusión, siendo las variables de análisis las funciones que desempeñan, en cuanto a tamaño y ubicación, los flujos que generan y atraen, ya sea de población, bienes o información, y las relaciones funcionales expresadas en términos de interacción (Champion, 2001).

El estudio de las configuraciones urbanas policéntricas abarca tres grandes dimensiones (Schmitt et al., 2015): *i)* analítica, que se refiere a la descripción de la estructura espacial en un momento determinado, enfatizando su morfología y su funcionalidad; *ii)* procesos y dinámica, es decir, la evolución de la morfología con el paso del tiempo; y *iii)* institucional, la cual contempla los arreglos a partir de aspectos normativos y políticos, así como arreglos entre actores sociales. El policentrismo ha sido visto como una herramienta de política urbana para atender problemáticas como equidad social, justicia, cohesión social o desarrollo sostenible (Vergara Varela et al., 2020). En este artículo se hace referencia a la dimensión analítica, ofreciendo un panorama de la distribución intraurbana de la población y del empleo en ciudades mexicanas en 2020.

Con el crecimiento demográfico, el cambio en la composición de la población y el desarrollo tecnológico, la estructura urbana se ha transformado en los últimos años hacia la descentralización del empleo y la difusión del crecimiento urbano. Pero, al parecer, la reconfiguración espacial no ha sido uniforme, sino que ha generado una diferenciación de estructuras y procesos tales como la descentralización contra reconcentración, y la especialización funcional de subcentros contra la multifuncionalidad del centro (Krehl, 2018).

Existen varias aportaciones para las ciudades latinoamericanas y de México que procuran identificar subcentros urbanos, y con ello proponen la conformación de estructuras policéntricas. Hay que recordar que gran parte de la bibliografía sobre estructuras policéntricas tiene como referente a ciudades y metrópolis de Estados Unidos, pero el proceso de policentrismo no es tan evidente ni de la misma magnitud en las urbes europeas (Krehl, 2018; Schmitt et al., 2015), en donde, incluso, se identifica una disminución en el policentrismo ante un aumento en la escala geográfica, a partir del estudio de la distribución espacial de los servicios de orden superior en ocho regiones urbanas (Hoyler et al., 2008).

Por su parte, en China las aportaciones son contrastantes, siendo que algunas moderan la existencia de ciudades policéntricas (Zhang et al., 2022), pero en otras se establece el policentrismo como el patrón más recurrente en las grandes urbes del centro y de la costa; dos terceras partes de las urbes han sido identificadas con estructura policéntrica (Ma et al., 2020; Yang et al., 2022). Una posible explicación sobre esta discrepancia descansa en la metodología y en los datos que se utilizan para la identificación y delimitación de centros y subcentros urbanos.

Las aportaciones para América Latina establecen un desarrollo moderado del policentrismo (Campos y Azzoni, 2021; Fernández et al., 2014). Las aglomeraciones urbanas en este subcontinente se caracterizan por los siguientes elementos: *i)* no contienen una estructura económica con importante desarrollo de las actividades del sector terciario superior; *ii)* son más compactas; *iii)* presentan importantes desigualdades sociales y de la división social del espacio; *iv)* el grueso de la movilidad cotidiana por motivo de trabajo se realiza en transporte público; y *v)* un importante volumen de la población ocupada se

desempeña en el sector informal. Estos atributos repercuten, indudablemente, en la manera en la que se debe tratar el estudio del policentrismo en dichas ciudades.

Las aportaciones que existen para México se han abocado al estudio de una ciudad en específico y con el uso de alguna herramienta estadística o técnica para la delimitación de subcentros. Manuel Suárez y Javier Delgado identificaron subcentros en la Ciudad de México, utilizando como instrumento de medición la capacidad de atracción de flujos, es decir, modelos gravitacionales (Suárez y Delgado, 2009). Por su parte, Jorge Montejano-Escamilla delimita subcentros en la Ciudad de México y para ello utiliza un modelo de análisis de redes. Ambos estudios concluyen en la conformación policéntrica de esta metrópoli, pero advierten de la importancia de la ciudad central, aspecto también estudiado por Clara Salazar y Jaime Sobrino (2010). En forma complementaria, Carlos Garrocho-Rangel y Juan Campos-Alanís (2007), y David López-García y David Gómez-Álvarez (2022) utilizan un método de doble umbral para demostrar la estructura policéntrica de las zonas metropolitanas de Toluca y de Guadalajara, respectivamente, siendo que para la primera existe un texto adicional que documenta el escaso dinamismo de la demanda ocupacional en el área central (Ramírez et al., 2021). Por último, Tito Alegría (2016) recurre a modelos de centralidad para explorar la estructura policéntrica de Tijuana, mientras que Ernesto Quintanilla Rodríguez (1986) aplica la teoría de grafos para el área metropolitana de Monterrey.

Los estudios enlistados para las ciudades mexicanas permiten concluir la existencia de metrópolis policéntricas en el país, a partir de metodologías distintas, pero con información similar. Este artículo pretende complementar a la discusión sobre las características del policentrismo en México. A diferencia de las aportaciones anteriores, aquí se tratan 42 ciudades y zonas metropolitanas con un procedimiento homologado, lo que permite hacer comparaciones entre ellas. De manera adicional, se explora la relación entre la distribución intraurbana de la población y de la demanda ocupacional.

Datos y método

En esta investigación se estudia la geografía intraurbana de la población y del empleo en ciudades de México, con el propósito de, por un lado, identificar, delimitar y caracterizar el centro urbano y la posible conformación de subcentros y, por el otro, explorar la relación entre la distribución intraurbana de la población a partir de su estructura monocéntrica o policéntrica. El estudio del policentrismo se relaciona con los siguientes elementos: *i)* cuántos subcentros pueden ser identificados; *ii)* cuál es su tamaño, delimitación espacial y atributos de la demanda ocupacional; y *iii)* qué injerencia tienen los subcentros en la distribución espacial de la población.

Se parte del sistema urbano nacional, el cual estaba constituido en 2020 por 62 zonas metropolitanas y 348 ciudades o áreas urbanas (Sobrino, 2024b). Todas las zonas metro-

politanas y 38 áreas urbanas tenían 100 000 y más habitantes; de estas 100 ciudades, se utilizan 42 en este artículo. Su rango de población va de 94 000 habitantes en Rioverde a 20.7 millones de personas en la Ciudad de México.¹ Se seleccionaron estas 42 ciudades y zonas metropolitanas por las siguientes razones: *i)* incluyen ciudades intermedias y grandes ciudades; *ii)* su estructura económica se especializa, ya sea en industria manufacturera, en comercio, en servicios o en turismo; y *iii)* su posición geográfica abarca de norte a sur y de este a oeste del territorio nacional. Las principales características de las 42 ciudades de estudio se presentan en el Cuadro A1 del Anexo.

México cuenta con diversas fuentes de información para el estudio del empleo y de la población ocupada. A partir de 2000, los censos de población y vivienda ofrecen datos y microdatos sobre condición de actividad, ocupación, rama de actividad, ingreso, lugar en donde trabaja y tiempo de viaje al trabajo, entre otros, para las mujeres y los hombres de 12 años y más.² Esta información está a escala municipal y estatal. Por su parte, en los censos económicos se contabiliza a la población ocupada que trabaja en establecimientos productores de bienes, comercializadores de mercancías y prestadores de servicios, además de ofrecer datos sobre sus remuneraciones.³ Por establecimiento, o unidad económica, se entiende a una ubicación física, asentada en un lugar de manera permanente y delimitada por construcciones o instalaciones fijas. Los datos son para las escalas municipal y estatal, y es posible solicitar, ante la unidad de atención al público del INEGI, el acceso a datos del personal ocupado total y por gran sector a la escala ageb.⁴

Otra fuente es la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la cual es uno de los principales instrumentos para el estudio transversal o longitudinal del mercado laboral en México. Presenta información mensual y trimestral sobre fuerza de trabajo, ocupación, informalidad laboral, subocupación y desocupación de la población femenina y masculina de 15 años y más. Las escalas geográficas son 39 ciudades seleccionadas y las 32 entidades federativas.⁵

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) constituye una alternativa más. Consiste en una base de datos que se va actualizando y contiene identificación, ubicación, clase de actividad económica (seis dígitos) y tamaño de los negocios activos privados y públicos en el territorio nacional. El tamaño de los negocios permite hacer una estimación del volumen del personal ocupado, ya que a cada establecimiento

¹ La información sobre población de las ciudades de estudio se refiere a la suma de sus ageb urbanas de la ciudad o de la zona metropolitana en 2020.

² Los datos de 2020 se pueden consultar en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

³ En <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/#Tabulados> se pueden consultar los resultados correspondientes a 2018.

⁴ La dirección electrónica de la unidad de atención al público del INEGI es: <https://www.inegi.org.mx/inegi/contacto.html>

⁵ Aquí se puede consultar la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#Tabulados>

se le asigna alguno de los siete estratos de personal ocupado manejados, los cuales van de 0 a 5 ocupados hasta más de 250. La base de datos se puede manejar a las escalas entidad federativa, municipio y ageb.⁶

De las cuatro fuentes descritas, el DENUe representa la opción más adecuada para los propósitos de este artículo ya que, si bien se hace una estimación del personal ocupado, en cambio esta estimación se puede hacer por ageb y con desagregación a 23 sectores de actividad. Además, incluye la demanda ocupacional del sector público en educación, salud, servicios culturales y gobierno; población ocupada que no forma parte de la contabilidad de los censos económicos. Para estimar el personal ocupado por ageb y sector de actividad, a cada unidad económica se le asignó el personal ocupado promedio según el estrato al que pertenece dicho establecimiento; se consideró el valor intermedio del rango de cada estrato, a excepción del último en donde se utilizó el valor de 750 ocupados, que se obtuvo del tamaño promedio de las grandes empresas según los censos económicos 2019. Por ejemplo, si una unidad económica era del estrato de 6 a 10 empleados, entonces a esa empresa se le asignaron ocho ocupados (Cuadro 1).

Con base en los resultados del Cuadro 1, en las bases de datos correspondientes a noviembre de 2022 había en el país 5.5 millones de unidades económicas, las cuales tenían una demanda ocupacional estimada de 40.9 millones de personas, con tamaño promedio de 7.4 empleados por firma. Las unidades económicas en México se caracterizan por ser microempresas en su gran mayoría. Del total de firmas, el 93.4% tenían hasta 10 empleados, mientras que 6.4% eran de tamaño pequeño o mediano (de 11 a 250 empleados) y el 0.2% restante eran grandes empresas (con 251 y más ocupados). Desde el punto de vista del empleo, las microempresas daban ocupación al 42.1% de los ocupados, mientras que las grandes empresas concentraban al 25.2%, y el 32.7% restante laboraba en pequeñas y medianas empresas.

Estas unidades económicas, y su demanda ocupacional estimada, se ubicaban en 70 979 ageb de todo el país. Por otro lado, el Marco Geoestadístico del Censo de Población y Vivienda 2020 incluía 63 982 ageb urbanas,⁷ en donde residían 99.2 millones de personas, 78.7% de la población total del país. Del total de ageb urbanas, en 9 491 no había unidades económicas, mientras que en las 54 491 ageb restantes se ubicaban 5.4 unidades económicas con ocupación estimada de 38.9 millones de personas. Estos montos representaban 98.4% de las unidades económicas y 95% del personal ocupado estimado total nacional.⁸

Las 42 ciudades y zonas metropolitanas de estudio se desagregaban en 27 478 ageb. En ellas residían 64.4 millones de personas, había 2.9 millones de unidades económicas y

⁶ Ésta es la liga para acceder a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6>

⁷ En esta liga se tiene acceso al Marco Geoestadístico: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>

⁸ Esta base de datos se puede consultar en: https://redescolmex-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/ljsobrin_colmex_mx/ElaEOjTZh1Nrr_EVNcsucsBwBS2rhnbaf4uCiSTxGpxuw?e=nZVqty

Cuadro 1

México: unidades económicas y personal ocupado por tamaño de establecimiento, 2022

<i>Tamaño</i>	<i>Personal ocupado promedio</i>	<i>Valores absolutos</i>		<i>Porcentajes verticales</i>	
		<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado estimado</i>	<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado estimado</i>
Total		5 530 925	40 993 770	100.0	100.0
0 a 5 empleados	3	4 808 259	14 424 777	86.9	35.2
6 a 10 empleados	8	354 151	2 833 208	6.4	6.9
11 a 30 empleados	20	247 621	4 952 420	4.5	12.1
31 a 50 empleados	40	51 571	2 062 840	0.9	5.0
51 a 100 empleados	75	33 184	2 488 800	0.6	6.1
101 a 250 empleados	175	22 387	3 917 725	0.4	9.6
251 y más empleados	750	13 752	10 314 000	0.2	25.2

Fuente: Elaboración propia con información del DENU 2022.

25.4 millones de ocupados. La superficie urbanizada era de 10 944 km². Estas urbes concentraban el 51.1% de la población de 2020, el 53.7% de las unidades económicas totales, y el 62.1% de la demanda ocupacional de 2022.

Una de las consideraciones que existen en los estudios del mercado de trabajo en México y en América Latina es el importante volumen que representa el empleo informal, su ubicación intraurbana y su efecto en las condiciones económicas y de bienestar de las personas y de los hogares (Ramírez, 2020; Ramos et al., 2015; Sánchez Bárcenas et al., 2022). La información de la ENOE muestra que, en el segundo trimestre de 2019, el 56.2% de la población ocupada en el país lo hacía en actividades informales, mientras que en el segundo trimestre de 2022 el porcentaje se mantuvo en 56.2%, lo que significa que la pandemia del COVID-19 no modificó las condiciones estructurales del mercado de trabajo en el país.

La informalidad no se distribuye de manera homogénea en todos los sectores de actividad, sino que tiende a concentrarse en la construcción, en los servicios al consumidor y en el transporte. En estos tres sectores, la mayoría de la posición en el trabajo de la población con ocupación informal es por cuenta propia. En forma adicional, la información estadística disponible ofrece poco detalle para el estudio del empleo en actividades agropecuarias, las cuales, según la ENOE, concentran alrededor del 13% del total de la población ocupada.

Es importante mencionar que los datos del DENU no incluyen a la población ocupada en actividades informales por cuenta propia, lo que constituye una limitante para el

presente estudio. Con el propósito de explorar el grado de esta limitante, se llevó a cabo un ejercicio de cuantificación del índice de *disimilaridad* de la distribución intrametropolitana de la población trabajadora informal con respecto a la población trabajadora formal en 2020. Para la dicotomía entre empleo formal y empleo informal se utilizó como variable discriminante si la persona percibía o no aguinaldo, según los microdatos del cuestionario ampliado. Las unidades de análisis fueron 252 municipios pertenecientes a las 23 zonas metropolitanas conformadas con al menos cuatro municipios en 2020 (Orihuela Jurado y Sobrino, 2022, pp. 904-910).⁹

Los resultados del ejercicio sugieren que la distribución intraurbana de la población ocupada informal era cercana a la de la población ocupada formal. En promedio, los 252 municipios exhibieron una diferencia del 2.8% entre ambas distribuciones, sin mostrar un patrón específico en los municipios centrales, pero sí en los municipios periféricos y en donde en 157 había mayor porcentaje de empleo informal con respecto al formal, mientras que la situación contraria se tuvo en 72 municipios. De esta manera, la población ocupada en actividades informales tiende hacia una mayor dispersión hacia la periferia metropolitana con respecto a la población ocupada formal; sin embargo, esta diferenciación no es de gran relevancia.

En este artículo se utilizan dos herramientas del análisis espacial. La primera tiene que ver con la autocorrelación espacial y se utiliza para la identificación y delimitación del centro y de los subcentros de actividad económica. La segunda se refiere a la regresión espacial y se ocupa para generar gradientes de densidad de población.

En la bibliografía especializada se encuentran distintos métodos para delimitar centros y subcentros, y todos ellos toman como punto de partida el que estas áreas representan nodos concentradores de empleo y de flujos de destino por motivo de trabajo, de compras o de negocios en el interior del tejido urbano o metropolitano. Una de las propuestas seminales fue realizada por Genevieve Giuliano y Kenneth Small (1991), quienes definieron un subcentro urbano como el agrupamiento de áreas contiguas con un volumen y densidad de empleo por arriba de un corte determinado. Su estudio se abocó a la región metropolitana de Los Ángeles, y establecieron como subcentros a aquellas áreas con valores de corte de al menos 10 000 empleados y al menos 10 empleados por acre (o 25 empleados por hectárea). Más adelante, Céline Boiteux-Orain y Rachel Guillain (2004) consideraron que el valor de los cortes podía depender del tamaño de la ciudad.

Carlos Garrocho-Rangel y Juan Campos-Alanís (2007) elaboraron una importante recopilación de los distintos métodos para identificar subcentros, así como de trabajos en donde son aplicados (entre paréntesis se anotan referencias adicionales). Estos autores

⁹ El índice de disimilaridad fue propuesto por Otis Duncan y Beverly Duncan (1955). Sirve para medir la diferencia en la distribución espacial de dos poblaciones. Su fórmula es $ID = 0.5 \sum |x_i - y_i|$ en donde x_i y y_i son los porcentajes de las poblaciones x y y en la unidad territorial i , respectivamente. En este caso, x corresponde a la población ocupada que no percibía aguinaldo (*proxy* del empleo informal) y a la población ocupada con aguinaldo.

identificaron cinco métodos, a los cuales se pueden añadir tres más: *i)* doble umbral: volumen y densidad de empleo (Baumont y Bourdon, 2002); *ii)* movilidad: atracción de viajes por motivo de trabajo o por motivo de compras (Suárez y Delgado, 2009); *iii)* picos: unidades espaciales con mayor densidad o gradiente de empleo (Kim, 2007); *iv)* residuos positivos: errores o residuales de densidad de empleo o de volumen ocupacional con el uso de modelos de regresión o de regresión espacial (Wheeler, 2014; Krehl, 2018); *v)* análisis espacial: áreas contiguas con autocorrelación espacial o con asociación espacial local de volumen o de densidad de empleo (Baumont, Ertur y Le Gallo, 2004); *vi)* conocimiento *a priori* del área de estudio: uso de estudios o criterios conocidos con anterioridad (Duranton y Puga, 2020; López-García y Gómez-Álvarez, 2022); *vii)* análisis de redes: áreas de la ciudad con concentración de actividades y delimitadas según algoritmos que toman en cuenta la distribución de la población, del empleo y la estructura vial (Garnica Monroy, 2012); y *viii)* cartografía digital: en donde se estudian patrones espacio-temporales e intensidades de uso del suelo y de iluminación (Le Zhang y Pryce, 2020; Ma et al., 2020; Yang et al., 2022).

En este artículo se utilizan herramientas del análisis espacial. La primera se refiere al Índice G de Arthur Getis y Keith Ord (1992). Esta medida permite identificar el grado en el cual las unidades territoriales con altos valores (*hotspots*) de la variable de análisis, o de bajos valores (*coldspots*), se agrupan en el espacio (Siabato y Guzmán Manrique, 2019). Su fórmula es:

$$G_i = [(\sum_j w_{ij} x_i x_j) / (\sum_j x_j)]; i \neq j \quad [1]$$

En donde G_i es el índice G para la unidad espacial i ; w_{ij} es la matriz simétrica cero/uno de pesos espaciales y definida según el principio de contigüidad (reina, torre o alfil) o de distancia (euclidiana, Manhattan o Mahalanobis) (Getis y Aldstadt, 2010), y x corresponde al valor de la variable en las unidades espaciales i, j , el cual debe ser cuantitativo y positivo (Getis, 2010a, p. 30). La medida de estadística local G_i (ecuación 1) se aplicó para cada una de las 42 ciudades y zonas metropolitanas de estudio, siendo sus ageb las unidades de observación, su personal ocupado estimado en 2022 la variable de análisis y la matriz de contigüidad, o de pesos espaciales, por el principio de reina. Para el cálculo se utilizó el paquete GeoDa.¹⁰ En el Cuadro 2 se muestran los resultados del ejercicio para algunas de las 42 ciudades de estudio.

Las 42 ciudades de estudio se desagregaban en 27 478 ageb, y de ellas 2 998 fueron reconocidas originalmente por el Índice G como nodos concentradores de demanda ocupacional, o *hotspots*. Al hacer la representación cartográfica de los *hotspots* se advirtió que en varios casos era una ageb individual, mientras que en otros había agrupamiento espacial de al menos dos ageb contiguas. Se decidió utilizar aquellos nodos con dos o más

¹⁰ El procedimiento en GeoDa fue el siguiente: Tools - Weights manager - Create - Contiguity weight - Queen contiguity - Create - Close - Space - Local G - First variable (personal_2022) - OK - Save results - OK.

Cuadro 2Resultados del Índice G_i en ciudades seleccionadas

<i>Ciudad</i>	<i>Ageb</i>	<i>Hotspots</i>	<i>Promedio G_i</i>	<i>Promedio p_value</i>
42 ciudades	27 478	2 939	0.0140	0.022
Ciudades seleccionadas	18 217	1 837	0.0129	0.023
1 Aguascalientes	423	48	0.0100	0.031
3 Tijuana	777	102	0.0079	0.029
4 Monclova	236	26	0.0156	0.049
13 Juárez	664	78	0.0072	0.026
14 Ciudad de México	5 615	461	0.0012	0.027
16 León	823	102	0.0060	0.025
23 Guadalajara	2 094	276	0.0020	0.019
27 Toluca	591	62	0.0079	0.020
32 Cuernavaca	431	57	0.0099	0.018
35 Monterrey	2 185	199	0.0025	0.019
38 Puebla	856	86	0.0048	0.019
43 Rioverde	59	7	0.0614	0.011
44 San Luis Potosí	519	56	0.0107	0.033
50 Reynosa	506	39	0.0179	0.019
58 Orizaba	164	21	0.0219	0.014
60 Veracruz	405	50	0.0138	0.023
61 Mérida	670	61	0.0065	0.019
75 Durango	485	45	0.0106	0.016
79 Acapulco	539	44	0.0114	0.017
89 Playa del Carmen	175	17	0.0282	0.022

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENUE 2022.

ageb contiguas y con suma de 5 000 o más trabajadores. De esta forma, se eliminaron 119 ageb, pero en cambio se agregaron 60 por razones de contigüidad o continuidad del centro o del subcentro identificado. El número final de ageb con concentración de empleo fue de 2 939, de los cuales 2 285 correspondían a las ciudades centrales y 654 a los subcentros.

En términos generales, a mayor número de ageb menor valor promedio del Índice G_i , que se explica por la formulación propia del estadístico (véase la ecuación 1). Sin embargo, esta asociación no se encontró con el valor promedio del p_value , o nivel de significancia estadística de la asociación espacial, el cual osciló entre 0.011 en Rioverde a 0.049 en Monclova. El valor del p_value permite valorar que las ciudades de Rioverde, Orizaba

y Durango estarían entre las urbes del país con mayor agrupamiento espacial de sus *hotspots*, mientras que las de Aguascalientes, San Luis Potosí y Monclova evidenciarían un patrón espacial de los *hotspots* no tan agrupado.

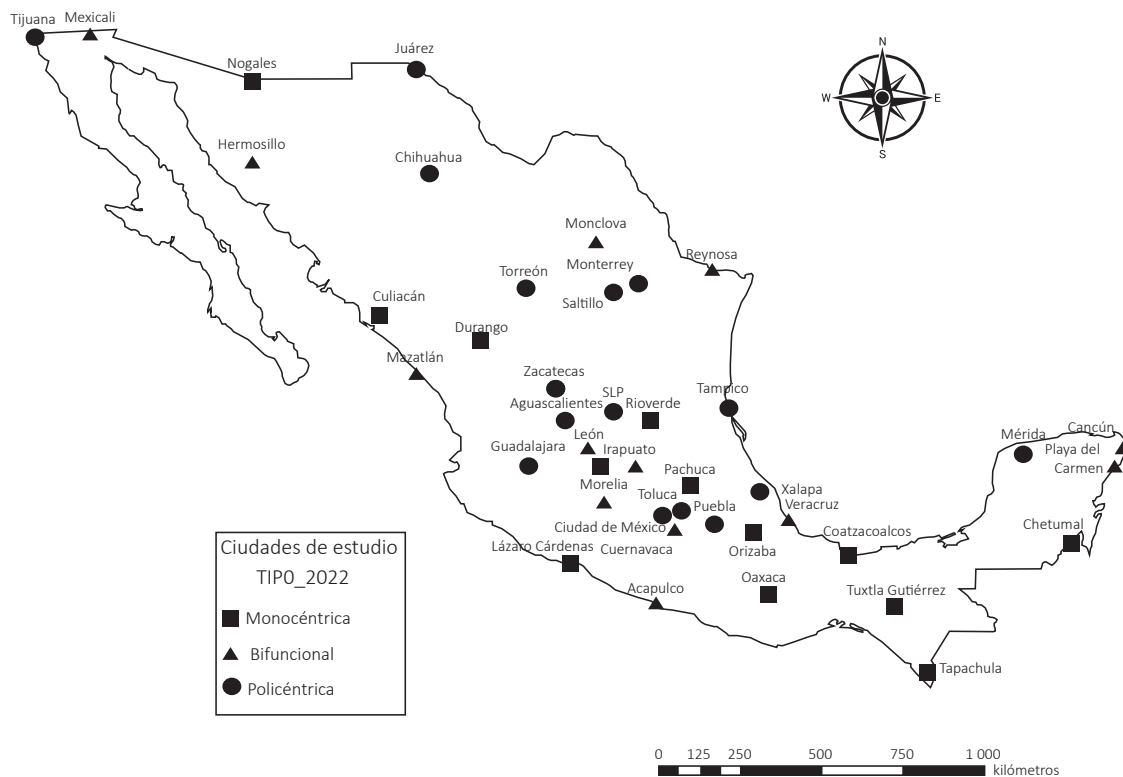
Las 42 ciudades de estudio se dividieron en tres tipos, según su estructura de distribución territorial de la demanda ocupacional: *i)* 13 monocéntricas; *ii)* 13 bifuncionales; y *iii)* 16 policéntricas (Mapa 1). En el territorio nacional coexisten ciudades monocéntricas con bifuncionales y con policéntricas, con cierta propensión al desarrollo de estructuras policéntricas en aglomeraciones urbanas ubicadas en entidades federativas de la frontera norte, mientras que en el sur-sureste habría mayor propensión de ciudades monocéntricas.

La segunda herramienta utilizada corresponde a un modelo de regresión espacial para simular la distribución intraurbana de la población. Las funciones de densidad son un modelo estadístico para medir y valorar la geografía intraurbana de la población y del empleo (Balchin, Isaac y Chen, 2001, pp. 80-86). Su formulación básica es:

$$\text{den}_u = \text{den}_0 e^{\alpha u} + \varepsilon \quad [2]$$

Mapa 1

Ciudades según estructura espacial de la demanda ocupacional, 2022



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENE 2022.

Que al transformar en logaritmos queda:

$$\ln(\text{den}_u) = \ln(\text{den}_0) - \alpha u \quad [3]$$

En donde den_u es la densidad de población a la distancia u , den_0 es la constante del modelo de regresión lineal simple, o la densidad de población en la distancia cero, α es el gradiente de densidad, y ε es el error o residual entre la densidad observada y la densidad calculada. α estima el efecto total de la distancia en la densidad de población. Con la función [3] se obtiene el modelo 1 en el presente artículo. La distancia se calcula con la longitud lineal desde el centroide de la ageb hasta el centroide del conjunto de ageb que conforman al centro de la ciudad.

El modelo 2 tiene el propósito de valorar la densidad de población, pero controlando la pertenencia o no del ageb al centro o a algún subcentro. Su fórmula es:

$$\ln(\text{den}_u) = \ln(\text{den}_0) - \alpha_1 u + \alpha_2 \text{cto} + \alpha_3 \text{subcto} \quad [4]$$

En donde cto es una variable dummy que indica si el ageb pertenece o no al centro de la ciudad, y subcto también es una variable dummy que señala si la unidad de observación forma parte o no de un subcentro. Con este modelo se pretende conocer la posible existencia de cimas o de valles en el gradiente de población debido al centro o a los subcentros.

La función de densidad ilustrada en la fórmula [2] fue desarrollada para el estudio de la ciudad monocéntrica (Fujita, 1989, pp. 11-49), y se ha defendido aun ante el tránsito hacia una estructura policéntrica (Papageorgiou y Pines, 1999, pp. 191-202). También se han hecho propuestas de modelos que estiman gradientes de densidad del centro y de los subcentros en una estructura espacial policéntrica, además de considerar la autocorrelación espacial de la propia densidad de población u ocupacional (Baumont, Ertur y Le Gallo, 2004; Getis, 2010b; Richardson, 1986); esto es, una regresión espacial (Ward y Gleditsch, 2008). Para estimar los gradientes de densidad en las ciudades de estudio bajo una perspectiva policéntrica y considerando la autocorrelación espacial de la variable dependiente, la función de ajuste para el modelo 3 de este artículo es la siguiente:

$$\ln(\text{den}_u) = \ln(\text{den}_0) - \alpha_i x_{ui} + \rho w_i \quad [5]$$

En donde x_{ui} corresponde al vector de variables de control vinculadas a la distancia al centro y a los subcentros, y ρw_i controla la autocorrelación espacial de la variable dependiente. Un aspecto a llamar la atención es que en las 42 ciudades de estudio se encontró autocorrelación espacial y estadísticamente significativa de la densidad de población por ageb. El índice de Moran osciló entre 0.314 en Orizaba a 0.651 en Cancún. En las ciudades de México la densidad de población de una ageb guarda estrecha relación con la densidad de sus ageb vecinas.

El uso de la fórmula [5] permite explorar si los subcentros han sido capaces de modificar el gradiente de densidad que se obtiene según la fórmula [2]. A continuación, se presentan los resultados de las herramientas estadísticas y su discusión.

Centros y subcentros urbanos: volumen y estructura ocupacional

Las ciudades desempeñan las funciones económicas de producción, intercambio y consumo. Al mismo tiempo, las ciudades son lugares para el resguardo de la población y para la demanda ocupacional. Ni la población ni los empleos se distribuyen de manera homogénea dentro del tejido urbano o metropolitano. Los factores que explican la concentración de la demanda ocupacional en el distrito central y de negocios son la accesibilidad, el desarrollo del transporte urbano, las innovaciones en las formas de construcción y el contacto cara a cara; estos factores generan economías de aglomeración (Guiliano et al., 2019), que se agregan a las economías de escala, o beneficios que se logran en el interior de las unidades económicas. En cambio, las diseconomías de aglomeración ocurren por precios del suelo, tránsito, congestión, contaminación ambiental e impuestos a la propiedad, y muchos de estos factores son derivados del tamaño de la ciudad y se complementan con la suburbanización, el ingreso de los hogares, la segunda transición demográfica, la expansión del transporte privado y las preferencias de los hogares para residir en ciertas zonas de la ciudad; todos estos elementos empujan hacia la descentralización del empleo (Champion, 2001; Fujita, 1989, pp. 133-173; O'Sullivan, 2009, pp. 155-195; Partridge y Rickman, 2003; Rossi, 1980). Al parecer, estos elementos aplican tanto para la distribución intraurbana del empleo formal como también para la del empleo informal (Gallego et al., 2018).

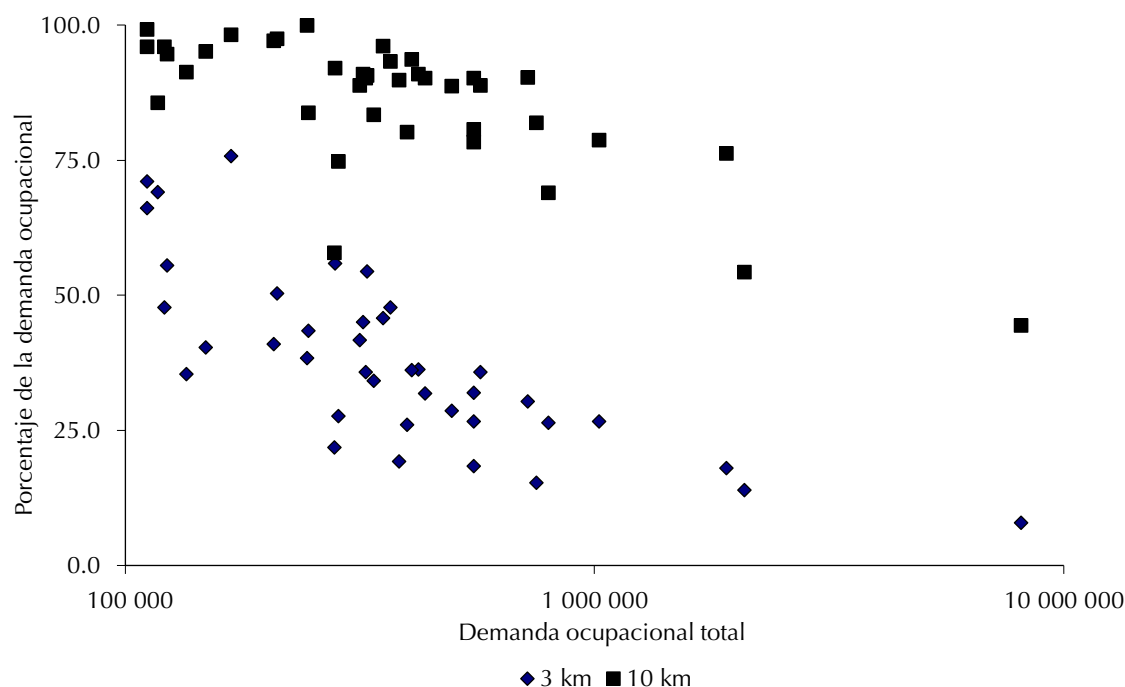
Las funciones de densidad han sido una herramienta estadística utilizada para medir y valorar la geografía intraurbana de la población y del empleo (Balchin, Isaac y Chen, 2001, pp. 80-86). Los gradientes de densidad de población, de densidad ocupacional y de renta del suelo varían de ciudad a ciudad, debido principalmente a diferencias físico-geográficas, ingresos de los hogares y tamaño de la ciudad. Una primera aproximación al estudio de la geografía intraurbana de la demanda ocupacional consiste en cuantificar cuánto empleo se concentra a cierta distancia del centro. Esta información se presenta en la Gráfica 1.

La demanda ocupacional en 2022 de las 42 ciudades de estudio sumó 25.4 millones de personas, de las cuales 5.8 millones laboraban en un rango de hasta tres kilómetros del centro de la ciudad, participando con 23.1% del empleo total.¹¹ La menor participación le correspondía a la Ciudad de México, la urbe primada del país y con más de 20 millones de habitantes en 2020, con 7.9%, mientras que en Irapuato, con poco más de

¹¹ Para identificar el punto central, o centro, de cada ciudad de estudio se obtuvo la longitud y la latitud del centroide del agrupamiento de ageb que conforman el centro, según los resultados del análisis espacial realizado.

Gráfica 1

México: porcentaje de la demanda ocupacional a 3 y a 10 kilómetros del centro de la ciudad, 2022



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENUE 2022.

medio millón de habitantes, era 75.7%. Al aumentar el umbral a 10 kilómetros, el volumen de empleo pasa a 17.6 millones de personas, 69.5% de la demanda total, y con extremos en la Ciudad de México con 44.3%, y en Durango, Nogales y Rioverde –urbes con hasta 600 000 mil habitantes en 2020–, con prácticamente la totalidad del empleo. La localización mediana, es decir la distancia en donde la mitad de los empleos estaba más cerca y la otra mitad más lejos del centro, era de 6.1 kilómetros. Desde el punto de vista del volumen, en la Ciudad de México había poco más de 630 000 empleados en un radio de 3 kilómetros del centro, en tanto que en Monterrey y Guadalajara –las siguientes metrópolis del sistema urbano nacional y con más de cinco millones de habitantes en 2020 cada una–, el monto era alrededor de 300 000 personas, y de 200 000 en Puebla, León, Toluca y Querétaro, todas ellas metrópolis con más de un millón de habitantes.

A los 10 kilómetros, el volumen de demanda ocupacional en la Ciudad de México aumentó a 3.5 millones de personas, contra más de un millón en Guadalajara y Monterrey, y más de medio millón de personas en Puebla, León, Tijuana, Toluca, Mérida y Querétaro. En términos generales, a mayor tamaño de población menor concentración relativa de la demanda ocupacional a cierta distancia del centro, mientras que a mayor distancia al centro menor variación en la concentración relativa de la demanda ocupacional agrega-

da. Asimismo, a mayor tamaño de población mayor número de ocupados a una distancia fija del centro de la ciudad.

A partir de la geografía intraurbana o intrametropolitana de la demanda ocupacional de 2022, y con el uso del Índice G del análisis espacial, se concluye que las 42 ciudades de estudio se dividen en tres tipos: 13 monocéntricas; 13 bifuncionales y 16 policéntricas (Cuadro 3). Esto significa que en México coexisten las ciudades monocéntricas con las bifuncionales y con las policéntricas. El número de ciudades según tipo no permite sugerir la relevancia de alguno de éstos sobre los otros dos. Las ciudades monocéntricas son aquellas que no han conformado un subcentro alternativo de concentración de demanda ocupacional. Las ciudades bifuncionales se caracterizan por contener un subcentro, mientras que en las ciudades policéntricas se identificaron dos o más subcentros.

El tamaño de población promedio de las ciudades policéntricas (2.9 millones de habitantes en 2020) supera al de las bifuncionales (863 000), y éste a su vez al de las monocén-

Cuadro 3

México: ciudades de estudio según conformación

<i>Monocéntricas</i>		<i>Bifuncionales</i>		<i>Policéntricas</i>		
<i>Nombre</i>	<i>Población 2020 (miles)</i>	<i>Nombre</i>	<i>Población 2020 (miles)</i>	<i>Nombre</i>	<i>Subcentros</i>	<i>Población 2020 (miles)</i>
Culiacán	886	León	1 778	Ciudad de México	13	20 707
Tuxtla Gutiérrez	727	Querétaro	1 490	Monterrey	6	5 264
Oaxaca	641	Mexicali	951	Guadalajara	6	5 118
Durango	624	Cancún	928	Puebla	3	2 617
Pachuca	526	Hermosillo	905	Tijuana	2	2 000
Irapuato	507	Cuernavaca	853	Toluca	3	1 872
Orizaba	344	Morelia	850	Juárez	6	1 504
Coatzacoalcos	330	Reynosa	813	Torreón	2	1 219
Tapachula	276	Veracruz	790	Mérida	2	1 203
Nogales	261	Acapulco	694	San Luis Potosí	2	1 195
Chetumal	189	Mazatlán	474	Aguascalientes	2	1 120
Lázaro Cárdenas	180	Monclova	365	Saltillo	4	997
Rioverde	94	Playa del Carmen	328	Chihuahua	3	968
				Tampico	3	862
				Xalapa	3	649
				Zacatecas	2	353

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENU 2022.

tricas (430 000 personas). En general, a mayor tamaño de población mayor propensión a desarrollar una estructura bifuncional o policéntrica, debido a las deseconomías de aglomeración y a las fuerzas centrífugas de la dispersión de la población. La tasa bruta de ocupación —es decir, el cociente de la demanda ocupacional entre la población total— de las ciudades de estudio fue 0.42, por lo que el volumen de la demanda ocupacional promedio de las urbes monocéntricas fue de 180 000 personas, de las bifuncionales 360 000 ocupados, y de 1.2 millones de demanda ocupacional para el caso de las ciudades policéntricas. Parece ser que 500 000 habitantes es el umbral a vencer por parte de las ciudades de México para transitar de una estructura monocéntrica hacia otra bifuncional o policéntrica.

En el Mapa 2 se muestran ejemplos de ciudades según tipos de organización espacial de la demanda ocupacional. El tamaño de población, y con ello el volumen de la demanda ocupacional, parece ser una variable clave en la diferenciación de ciudades según estructura monocéntrica, bifuncional o policéntrica. Hay mayor propensión a encontrar ciudades policéntricas en la porción norte del territorio nacional y monocéntricas en la zona sur y sureste. Ni el ingreso promedio de la población como tampoco la especialización productiva en industria, en comercio, en servicios o en turismo son variables explicativas del tipo de ciudad monocéntrica, bifuncional o policéntrica. Del mismo modo, una ciudad dispersa no significa estructura policéntrica, como tampoco una ciudad compacta tiene mayor propensión a ser monocéntrica. Por el contrario, en las ciudades mexicanas habría cierta tendencia hacia la combinación de ciudades compactas y policéntricas, así como de ciudades dispersas y monocéntricas.

Las ciudades se caracterizan por tener un mercado de trabajo con relaciones de oferta y de demanda que abarca la gran mayoría del área urbana construida. Anteriormente se mencionó que la superficie en 2020 de las 27 478 ageb en las que se dividen las 42 ciudades de estudio fue de 10 944 km², y sólo en 322 km² no había demanda ocupacional alguna, área que representaba el 3% de la superficie total. En cambio, la superficie de los centros urbanos sumó 1 273 km², el 11.6% de la superficie total, mientras que los subcentros abarcaron 537 km², o 4.9% de la superficie total. Con estos datos se concluye la mayor ocupación de suelo por parte de los centros con respecto a los subcentros, y en una relación de 2.4 km² de los primeros por cada km² de los segundos.

Al desagregar a las ciudades según tipo de estructura, se encuentra que el centro en las ciudades monocéntricas representaba el 20.4% de la superficie total, para disminuir a 16.3% en las ciudades bifuncionales, en donde el subcentro ocupaba el 5.2% para una participación conjunta de 21.5%. Sin embargo, en las ciudades policéntricas el centro utilizaba 8.7% de la superficie y 5.7% los subcentros para un total de 14.4% de la superficie total (Gráfica 2).

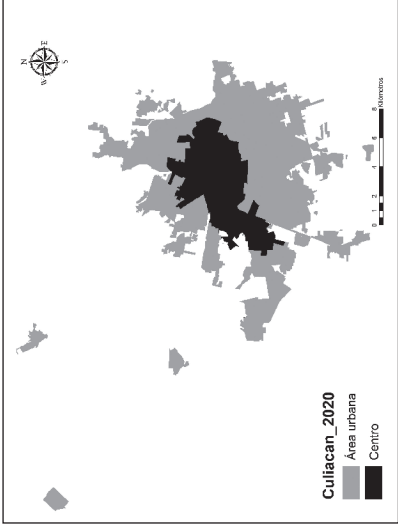
Si se recuerda que, en general, el tipo de estructura (monocéntrica, bifuncional o policéntrica) se relaciona con el tamaño de la población, entonces al aumentar ésta disminuye la participación de la superficie ocupada por el centro. Al parecer, el centro tiene un límite de expansión, situación no considerada en los modelos tradicionales de estructura

Mapa 2

México: ciudades seleccionadas según estructura espacial de la demanda ocupacional, 2022

Monocéntricas

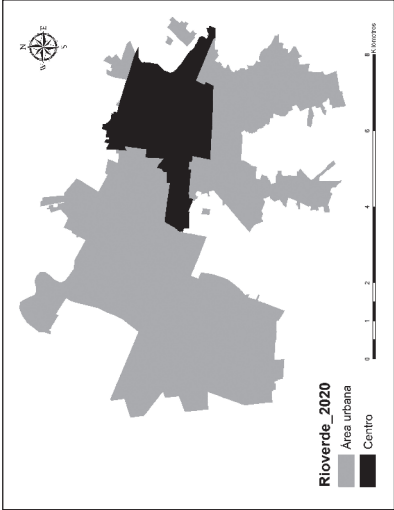
Culiacán



Pachuca



Rioverde

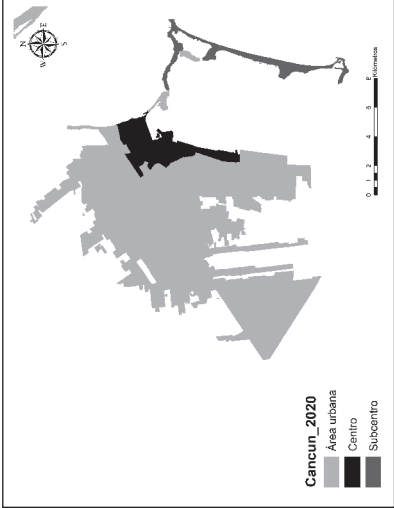


Bifuncionales

León



Cancún



Monclova

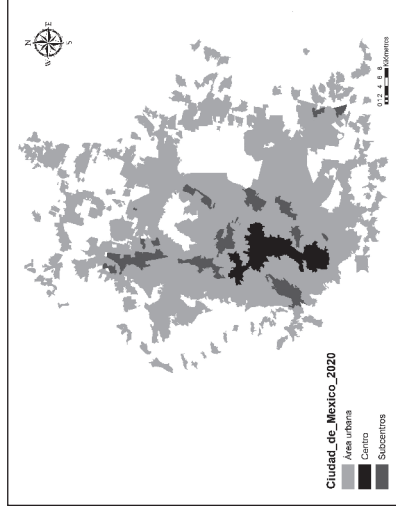


(continúa)

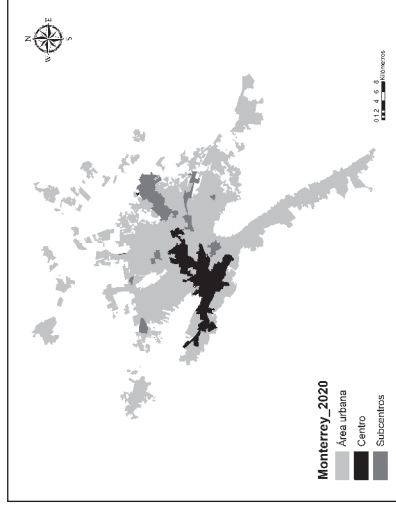
Mapa 2
(concluye)

Policéntricas

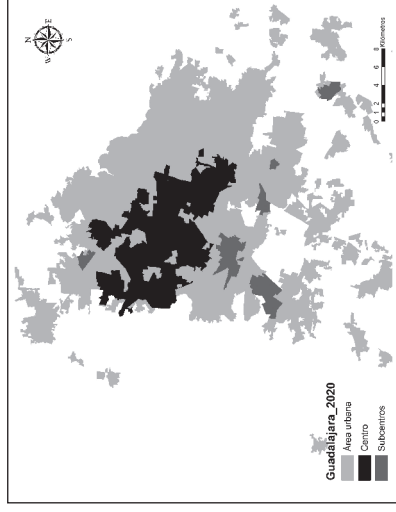
Ciudad de México



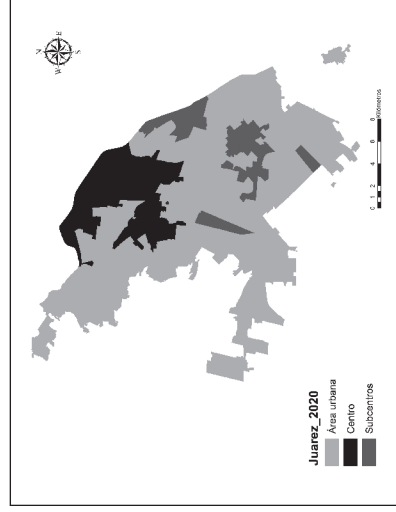
Monterrey



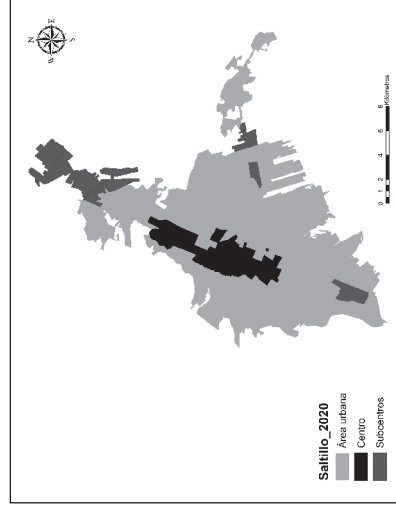
Guadalajara



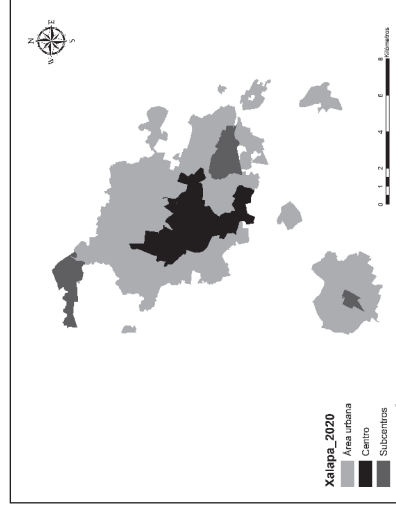
Ciudad Juárez



Saltillo



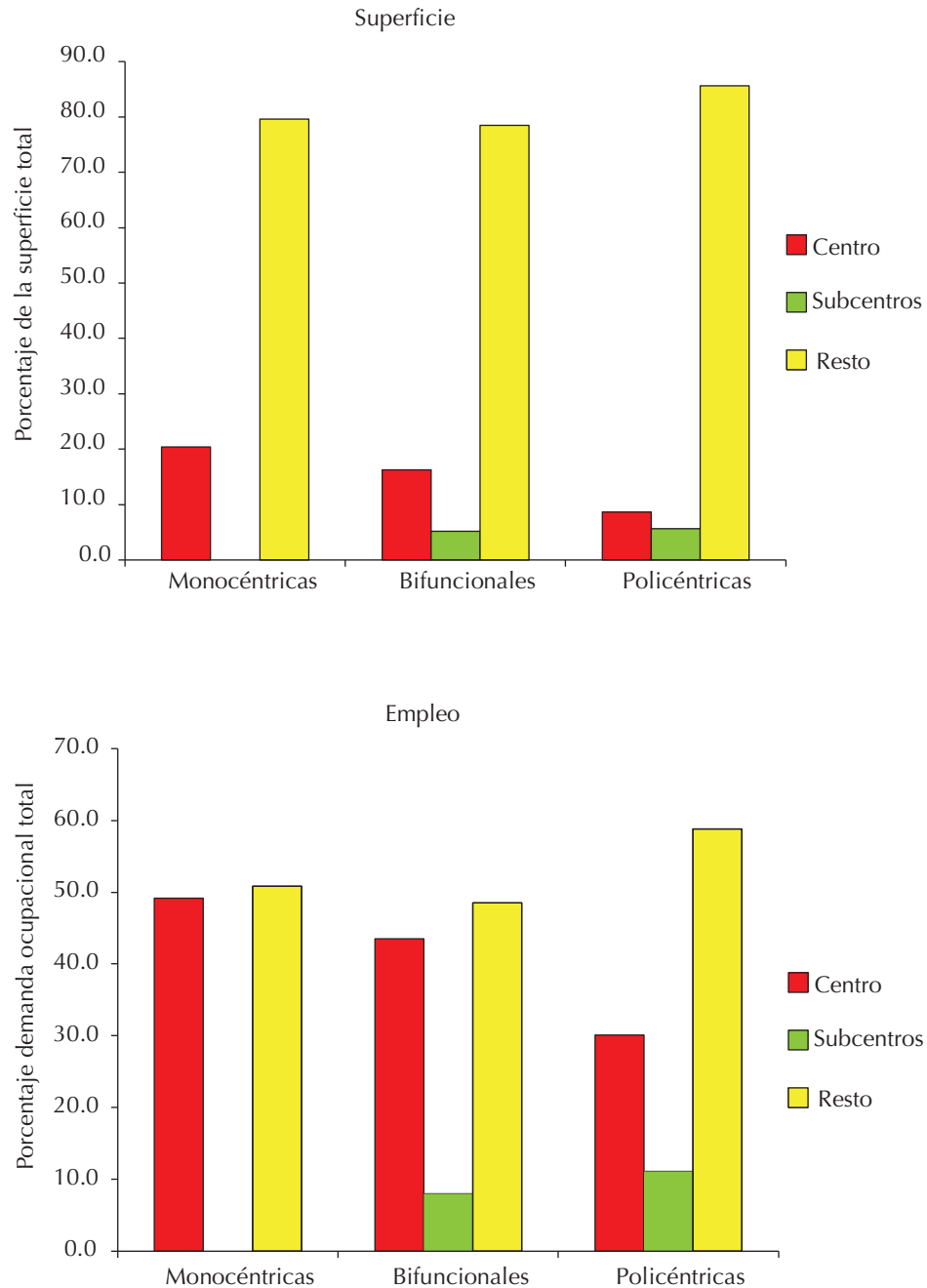
Xalapa



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENUE 2022.

Gráfica 2

México: distribución porcentual de la superficie y del empleo, 2022



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENE 2022.

urbana (Burgess, 1925; Pacione, 2009, pp. 137-163), y que para las ciudades de México es del orden de 100 km², superficie que cubrían las áreas centrales de las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara. Asimismo, al aumentar el tamaño de población disminuye la superficie relativa destinada al centro y a los subcentros, de tal manera que aumenta la dispersión espacial de la demanda ocupacional.

La descripción anterior sobre la superficie aplica de la misma manera si la variable de análisis es el personal ocupado, aunque con algunos matices. Para las 42 ciudades de estudio, de los 25.4 millones de ocupados en 2022, un total de 8.7 millones de personas (el 34.2% del total) laboraba en los centros, y 2.4 millones (el 9.6%), en los subcentros, lo que daba una relación de 3.6 ocupados en el centro por cada persona que laboraba en los subcentros. En las ciudades monocéntricas, el 49.2% de la demanda ocupacional total labora en el centro, mientras que su participación disminuye a 43.5% en las ciudades bifuncionales, en donde el subcentro concentra al 8%, y en las ciudades policéntricas la participación ocupacional del centro cae a 30.1% y la de los subcentros aumenta a 11.1%, en tanto que el 58.8% restante se distribuye de manera dispersa a lo largo y ancho del tejido urbano o metropolitano. Al aumentar el tamaño de población y tender hacia una estructura policéntrica, se incrementa la proporción de la demanda ocupacional que se lleva a cabo fuera del centro o de los subcentros.

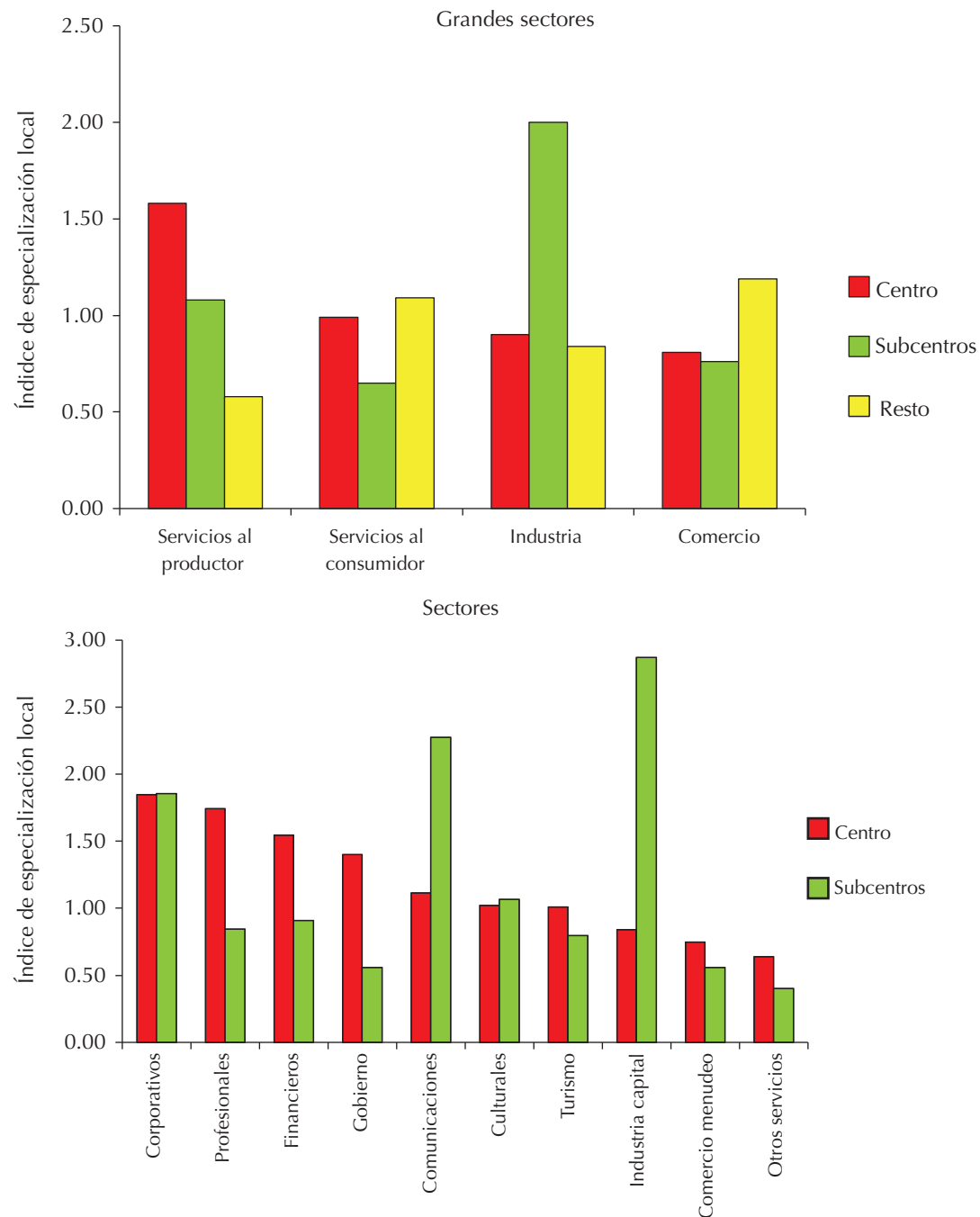
Otro aspecto a destacar consiste en las diferencias en cuanto a la densidad del empleo según áreas de la ciudad. Las 42 ciudades de estudio consiguieron una densidad promedio de 23.3 ocupados por hectárea y con un rango de variación de 17.9 ocupados por hectárea en las ciudades monocéntricas a 25.2 en las policéntricas. La mayor densidad ocupacional ocurrió en el centro de las ciudades policéntricas, con un valor de 87 ocupados por hectárea, mientras que en ellas la densidad en los subcentros era de 49.5 ocupados por hectárea. En contraste, la densidad del centro en las ciudades monocéntricas era de 43.3 ocupados por hectárea y de 11.5 ocupados por hectárea en el resto del tejido urbano, mientras que en las policéntricas el resto del área urbana consiguió una densidad de 17.3 ocupados por hectárea. La estructura policéntrica se acompaña con mayores densidades de ocupación tanto en el centro como en el resto del área urbana o metropolitana, con relación a la ciudad bifuncional o a la monocéntrica.

Los datos del DENU permiten estimar no sólo el volumen ocupacional sino también su composición desagregada a 23 sectores de actividad, los cuales se pueden agrupar en cuatro grandes sectores: *i)* industria; *ii)* comercio; *iii)* servicios al productor; y *iv)* servicios al consumidor.¹² El comercio y los servicios al consumidor son actividades que generan movilidad cotidiana tanto de la población ocupada como de la población

¹² El gran sector industria incluye los sectores de acuicultura, minería, electricidad, construcción e industria manufacturera. El comercio abarca los sectores al mayoreo y al menudeo. En los servicios al productor se incluyen los financieros, inmobiliarios, profesionales, corporativos y el apoyo a negocios. Los servicios al consumidor se integran con los sectores de transporte, comunicaciones, información, educación, salud, culturales, restaurantes, hoteles, otros servicios y gobierno.

Gráfica 3

México: índices de especialización local, 2022



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENE 2022.

que va de compras o que consume algún servicio. En oposición, la industria y los servicios al productor sólo generan movilidad cotidiana por motivo de trabajo. En la Gráfica 3 se muestran los índices de especialización local de los grandes sectores y de sectores de actividad seleccionados para las unidades territoriales del centro, subcentros y resto del tejido urbano.¹³

El centro de la ciudad es el lugar preponderante para la localización de los servicios al productor, independientemente de que la ciudad sea monocéntrica, bifuncional o policéntrica. Las actividades comercial y de ciertos servicios al consumidor están separadas espacialmente de las oficinas en donde se llevan a cabo los servicios al productor y otros servicios al consumidor. Los centros de las ciudades de estudio tienen una conformación principalmente lineal, o axial, a lo largo de vialidades principales que le imponen una accesibilidad relevante a esta zona de la ciudad o zona metropolitana. Esta conformación axial es de sentido norte-sur (por ejemplo, Pachuca, Cancún o Saltillo) u oriente-poniente (Rioverde, León, Monclova), aunque en algunas ciudades (Ciudad de México, Guadalajara) se combina el eje radial norte-sur con el eje este-oeste.

Por su parte, los sectores con mayor presencia relativa en los centros eran las oficinas corporativas, los servicios profesionales y los servicios financieros, todos ellos servicios al productor y con índice de especialización de 1.5 o más. Otro sector que se alojaba preferentemente en los centros eran las oficinas de gobierno de cualquier nivel: federal, estatal o municipal. En contraparte, los centros contaban con menor presencia relativa de personal ocupado en la industria manufacturera, en comercio al menudeo y en otros servicios personales.

La conformación de subcentros en las ciudades de estudio se llevó a cabo principalmente por la aglomeración de la industria manufacturera y de los servicios al productor, especialmente oficinas corporativas. En las ciudades y zonas metropolitanas cuya base económica era la industria manufacturera, las fábricas y los corporativos se localizaban principalmente en zonas o parques industriales, los cuales dieron lugar a la creación de un subcentro urbano. Otros subcentros urbanos se desarrollaron a partir de la construcción de una plaza o de un centro comercial; en ellos se encuentran, además de comercio al menudeo, actividades como venta y servicios de telefonía, sucursales bancarias y establecimientos culturales. Los subcentros urbanos, en forma contraria a los centros, no muestran combinación entre el uso del suelo para demanda ocupacional y el habitacional.

Por último, las actividades más dispersas a lo largo y ancho del tejido urbano y metropolitano eran el comercio al menudeo y los servicios al consumidor. La dispersión de estas actividades está en sintonía con el precepto de que a escala interurbana la población sigue a los empleos, en tanto que los empleos siguen a la población a escala intraurbana (Partridge y Rickman, 2003).

¹³ El índice de especialización local se obtuvo con la fórmula: $IEL_{ij} = (e_{ij}/e_j)/(e_i/e)$; en donde e_{ij} es el empleo del sector i en la unidad territorial j ; e_j es el empleo total en la unidad territorial j ; e_i es el empleo total del sector i , y e es el empleo total. Por ejemplo, un IEL_{ij} de 1.5 indicaría que en la unidad territorial j hay 1.5 empleados del sector i por cada empleado del mismo sector en la ciudad en su conjunto.

Gradientes de densidad

El crecimiento y el tamaño de la ciudad alteran no sólo a la organización espacial de los usos del suelo, sino también a su intensidad de uso, ya sea por la población o por la demanda ocupacional. En términos generales, a mayor tamaño de población mayor intensidad de uso, siendo que la densidad ocupacional supera a la de población en el centro, pero disminuye de manera más acelerada conforme aumenta la distancia al centro. Estas tendencias se pueden explorar empíricamente con el uso de la función de densidad (Mills y Hamilton, 1994, pp. 131-145). Los resultados de las funciones [3], [4] y [5] que se discuten en la sección de datos y métodos para ciudades seleccionadas se presentan en el Cuadro 4.

Con base en los resultados del modelo 1 [función 3], al aumentar la distancia al centro en un kilómetro, la densidad de población disminuye en promedio 8.6%, siendo que en Monterrey, Tampico y Tijuana la disminución es menor a 3%, mientras que en Cancún, Durango y San Luis Potosí la disminución es mayor a 20%. Las primeras muestran una distribución más homogénea de su población a lo largo del tejido metropolitano, mientras que en las segundas hay tendencia hacia una mayor aglomeración relativa de la población conforme se acerca al centro.

La densidad promedio en la distancia cero es de 70 hab./ha ($e^{4.255}$), y con variación de menos de 45 hab./ha en Chihuahua, Monclova y Tampico, a más de 150 hab./ha en Cancún, Ciudad de México y San Luis Potosí. A mayor tamaño de población mayor densidad de población en el centro de la ciudad; sin embargo, el gradiente de densidad no está relacionado con el tamaño de población.

Existen aglomeraciones urbanas, como Aguascalientes, Playa del Carmen, Reynosa o Rioverde, que no ajustan su distribución interna de la población al modelo de gradiente de densidad, exhibiendo más bien un patrón que no es explicado por la distancia al centro, sino más bien por especificidades de su conformación física y dinámica de crecimiento poblacional.

En relación al modelo 2 [función 4], los resultados ratifican la mezcla de usos del suelo habitacional y de demanda ocupacional en el centro, y predominantemente de demanda ocupacional en los subcentros. En promedio, una ageb que pertenece al centro tiene una densidad de población 86% menor con respecto a otra que no pertenece, mientras que la densidad de población en una ageb de subcentro tiene una densidad 191% menor con respecto a otra que no es subcentro, manteniendo constante la distancia al centro en ambos casos. Aguascalientes, Juárez, Puebla y Tampico contienen la mayor combinación de uso habitacional y de demanda ocupacional en el centro, mientras que en Cancún, Playa del Carmen, Monterrey y Saltillo hay evidencia de mayor sucesión del uso para demanda ocupacional en detrimento del habitacional.

El diseño del modelo 3 [función 5] tiene el propósito de ajustar la distribución e intensidad de la población hacia una estructura policéntrica, tal y como se ilustra en la Gráfica 4. Esta estructura se caracteriza por tener mayor densidad de población en el centro, mientras que los picos de densidad a una distancia u obedecen a la existencia de subcentros.

Cuadro 4

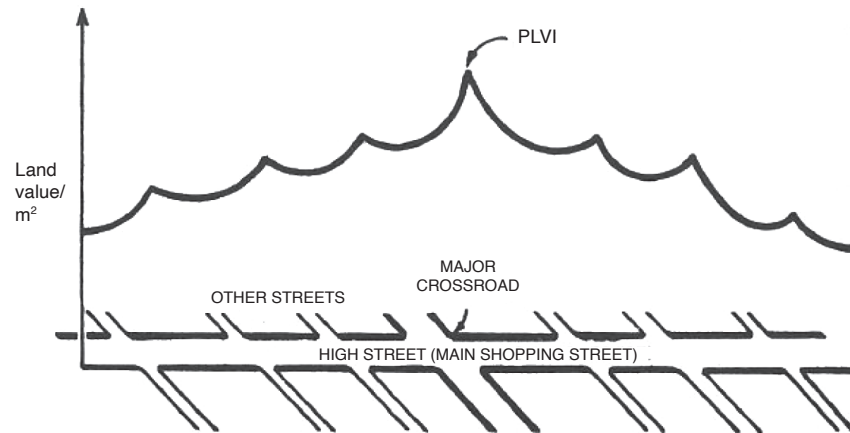
México: resultados de las funciones de densidad en ciudades seleccionadas

		<i>Modelo 1</i>		<i>Modelo 2</i>		<i>Modelo 3</i>	
		<i>Efecto total</i>		<i>Efecto directo</i>		<i>Efecto directo</i>	
<i>Ciudad</i>		<i>dizst_cto</i>	<i>constante</i>	<i>cto</i>	<i>subcto</i>	<i>dist_subcto</i>	<i>dist_subcto</i>
Promedio 42 ciudades		-0.086	4.255	-0.86	-1.91	-0.013	-0.009
1	Aguascalientes			-0.53	-0.97		
3	Tijuana	-0.022	4.236	-0.78	-0.66	-0.013	
4	Monclova	-0.064	3.486	-0.88	-3.02	-0.033	
13	Juárez	-0.093	4.179	-0.48	-1.16	-0.042	-0.036
14	Ciudad de México	-0.042	5.348	-0.70	-1.20	-0.021	-0.005
16	León	-0.042	4.280	-0.66			
23	Guadalajara	-0.047	4.671	-0.90	-0.88	0.015	
27	Toluca	-0.032	4.078	-0.47	-1.04		
32	Cuernavaca	-0.059	4.212			-0.027	
35	Monterrey	-0.027	4.163	-1.19	-3.06	-0.017	
38	Puebla	-0.076	4.561	-0.47	-1.33	-0.033	0.013
43	Rioverde						
44	San Luis Potosí	-0.213	5.180		-3.24		
50	Reynosa			-0.91	-2.14		
58	Orizaba	-0.111	4.287				
60	Veracruz	-0.086	4.619	-0.80	-1.12		
61	Mérida	-0.093	4.109	-0.74	-2.44	0.048	
75	Durango	-0.207	4.473				
79	Acapulco	-0.104	4.533				
89	Playa del Carmen			-1.54	-5.16		

Nota: Sólo se presentan los coeficientes que son estadísticamente significativos a un nivel de 0.01.

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENU 2022.

Como se mencionó en la sección de datos y métodos, la función (5) corresponde a una regresión espacial, en donde una de las variables independientes corresponde al rezago espacial de la variable dependiente, es decir, la densidad ocupacional promedio de los vecinos para cada unidad de observación (Ward y Gleditsch, 2008, pp. 35-43). Ciudad

Gráfica 4**Densidad de población en una ciudad policéntrica**

Fuente: Goodall, 1987, p. 347.

de México y Juárez fueron las únicas aglomeraciones urbanas del país que ajustaron a un gradiente de densidad de ciudad policéntrica. En el caso de Juárez, los dos subcentros urbanos que han generado picos de densidad de población son los ubicados al sureste del centro: uno en el borde fronterizo con Estados Unidos, que abarca el cruce de los bulevares Juan Pablo II e Independencia, y que comprende al Parque Industrial Río Bravo; mientras que el segundo es un conjunto de parques industriales contiguos y a lo largo del Boulevard Independencia (Manuel J. Clouthier, Profa. Simona Barba, Manuel Gómez Morín y Rincones de Salvacar). En ambos casos, los subcentros se han desarrollado por la localización industrial y en específico de la industria maquiladora de exportación.

En la Ciudad de México, los subcentros que han generado picos de densidad se ubican uno al este y otro al oeste del centro de la ciudad. El primero es el Aeropuerto Internacional Benito Juárez, limitado por Avenida 608, Circuito Interior, Calzada Ignacio Zaragoza, Avenida Río Churubusco y Avenida 602-Avenida Texcoco. El subcentro del oeste es Santa Fe, que corre a lo largo de la carretera y la autopista Ciudad de México-Toluca, desde la intersección con la carretera Naucalpan-Toluca y hasta el cruce de Paseo de la Reforma y Avenida Constituyentes. Aquí se alojan oficinas corporativas, de servicios al productor, servicios al consumidor y comercio al menudeo.

Por su parte, las aglomeraciones urbanas de Tijuana, Monclova, Cuernavaca y Monterrey, que se muestran en el Cuadro 4, así como Chihuahua, Tampico, Irapuato, Oaxaca, Zacatecas y Puebla han transitado hacia un patrón de estructura de ciudad bifuncional, en donde un subcentro urbano ha generado un pico de densidad de población. Este subcentro urbano ha sido producto de la ubicación de empresas manufactureras, como en Tijuana-

na, Monclova, Cuernavaca, Tampico e Irapuato, en tanto que en Monterrey, Oaxaca, Zacatecas y Puebla lo han logrado por la concentración de comercio y de servicios en torno a grandes plazas o centros comerciales.

Notas finales

En este artículo se hace un examen de la distribución intraurbana de la demanda ocupacional en ciudades de México, con el propósito de conocer si muestran un patrón monocéntrico o policéntrico, las características de dicho patrón y el efecto de éste en la distribución intraurbana de la población. Para ello, se toma como referencia a 42 ciudades y zonas metropolitanas cuyo tamaño de población oscilaba entre 94 000 y 20.7 millones de personas en 2020. Los resultados del ejercicio empírico permiten concluir que en México coexisten ciudades monocéntricas, bifuncionales y policéntricas. En términos generales, a mayor tamaño de población mayor propensión a ser una urbe bifuncional o policéntrica. La ciudad monocéntrica, bifuncional o policéntrica es independiente de su estructura y especialización productiva; esto es, una ciudad industrial se puede conformar de manera monocéntrica o policéntrica; el tránsito de la primera a la segunda ocurre fundamentalmente por el incremento en su tamaño de población, no así por la especialización de su mercado de trabajo.

El centro en las ciudades de estudio abarca en promedio el 12% de su superficie construida, y su participación va disminuyendo conforme aumenta el tamaño de población. El centro no se extiende más allá de los 100 km². En términos de demanda ocupacional, en el centro se concentra en promedio el 34% de los empleos demandados. La evolución hacia una estructura policéntrica implica menor presencia del centro como lugar de demanda ocupacional, 30%, frente a 11% de la que se descentraliza hacia los subcentros, pero el 59% se dispersa a lo largo y ancho del tejido urbano y metropolitano. Al aumentar el tamaño de la población, la ciudad va generando oportunidades para la conformación de subcentros urbanos, pero también ocurre una participación creciente del empleo disperso. Estos dos procesos fueron reseñados en la revisión bibliográfica de este artículo como opuestos; los resultados indican que en las ciudades y zonas metropolitanas de México son más bien complementarios.

Los modelos de densidad de población permiten ratificar que a mayor tamaño de población mayor densidad en el centro. Sin embargo, el grado de reducción del gradiente de densidad no está relacionado con el tamaño de población. En general, la gran mayoría de las ciudades de estudio ajustan su distribución intraurbana de población a un modelo y gradiente de ciudad monocéntrica. Sólo Ciudad de México y Juárez ajustan a una función de densidad de población de corte policéntrica. Esto significa que la conformación de uno o más subcentros urbanos no necesariamente se traduce en modificaciones en la distribución espacial de la población, como tampoco en la generación de picos en el gra-

diente de densidad de población. Parece ser que conforme aumenta el tamaño de población, en una primera instancia la distribución intraurbana del empleo tiende hacia la descentralización y conformación de subcentros, o nodos alternativos de ocupación, y en un segundo momento la población va modificando su patrón de distribución.

Estos hallazgos sobre la distribución intraurbana de la población y de la demanda ocupacional en ciudades de México pueden servir como insumo para estudios posteriores, como también para el diseño y valoración de políticas públicas que persigan hacer más eficiente y más asertiva la regulación y organización de usos del suelo, así como el patrón de movilidad cotidiana de la población por motivos de trabajo. Esta movilidad tiene repercusiones en la productividad de la ciudad, en el tránsito, en la calidad de vida y en la búsqueda de un desarrollo urbano sostenible.

Referencias

- Adolphson, M. (2009). Estimating a polycentric urban structure. Case study: Urban changes in the Stockholm region 1991-2004. *Journal of Urban Planning and Development*, 135(1), 19-30. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2009\)135:1\(19\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2009)135:1(19))
- Alegría, T. (2016). Polycentric versus hierarchical tertiary centers: Comparing San Diego and Tijuana. *Area Development and Policy*, 1(3), 361-377. <https://doi.org/10.1080/23792949.2016.1197042>
- Alonso, W. (1964). *Location and land use: Towards a general theory of rent*. Cambridge. Harvard University Press.
- Arauzo-Carord, J.-M. y Viladecans-Marsal, E. (2009). Industrial location at the intra-metropolitan level: The role of agglomeration economies. *Regional Studies*, 43(4), 545-558. <https://doi.org/10.1080/00343400701874172>
- Arribas-Bel, D. y Sanz-Gracia, F. (2014). The validity of the monocentric city model in a polycentric age: US metropolitan areas in 1990, 2000 and 2010. *Urban Geography*, 35(7), 980-997. <https://doi.org/10.1080/02723638.2014.940693>
- Balchin, P., Isaac, D. y Chen, J. (2001). *Urban economics: A global perspective*. Nueva York: Palgrave.
- Baumont, C. y Bourdon, F. (2002). *Centres secondaires et recomposition économique des espaces urbains*. (Informe de investigación). Laboratoire d'Analyse et de Techniques Économiques. <https://hal.science/hal-01544523>
- Baumont, C., Ertur, C. y Le Gallo, J. (2004). Spatial analysis of employment and population density: The case of the agglomeration of Dijon 1999. *Geographical Analysis*, 36(2), 146-176. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2004.tb01130.x>
- Bluestone, B., Stevenson, M. y Williams, R. (2008). *The urban experience: Economics, society, and public policy*. Oxford: Oxford University Press.
- Boiteux-Orain, C. y Guillain, R. (2004). Changes in the intra-metropolitan location of producer services in the Ile-de-France (1978-1997): Do information technologies promote a more dispersed spatial pattern? *Urban Geography*, 25(6), 550-578. <https://doi.org/10.2747/0272-3638.25.6.550>

- Bramley, G. y Power, S. (2009). Urban form and social sustainability: The role of density and housing type. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 30-48. <https://doi.org/10.1068/b33129>
- Burgess, E. (1925). The growth of the city: An introduction to a research project. En R. Park, E. Burgess y R. D. McKenzie (eds.), *The City* (pp. 47-62). Chicago: University of Chicago Press.
- Campos, R. y Azzoni, C. (2021). Empirical identification of intra-urban subcentralities: A new methodological approach with an application for a developing country. *Economía*, 44(87), 56-73. <https://doi.org/10.18800/economia.202101.004>
- Champion, A. G. (2001). A changing demographic regime and evolving polycentric urban regions: Consequences for the size, composition and distribution of city populations. *Urban Studies*, 38(4), 657-677. <https://doi.org/10.1080/00420980120035277>
- De la Mora, G. (2017). Policentrismo y su relevancia para el análisis socioterritorial. *Regions & Cohesión*, 7(1), 69-86. <https://doi.org/10.3167/reco.2017.070106>
- Demographia (2022). *Demographia world urban areas*. Nueva York.
- Duncan, O. y Duncan, B. (1955). Residential distribution and occupational stratification. *American Journal of Sociology*, 60(5), 493-503. <https://doi.org/10.1086/221609>
- Duranton, G. y Puga, D. (2020). The economics of urban density. *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), 3-26. <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.34.3.3>
- Fernández-Maldonado, A. M., Romein, A., Verkoren, O. y Parente Paula Pessoa, R. (2014). Polycentric structures in Latin American metropolitan areas: Identifying employment sub-centres. *Regional Studies*, 48(12), 1954-1971. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.786827>
- Foster, C. y Azmeh, S. (2020). Latecomer economies and national digital policy: An industrial policy perspective. *The Journal of Development Studies*, 56(7), 1247-1262. <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1677886>
- Fujii, T. y Hartshorn, T. (1995). The changing metropolitan structure of Atlanta, Georgia: Locations of functions and regional structure in a multinucleated urban area. *Urban Geography*, 16(8), 680-707. <https://doi.org/10.2747/0272-3638.16.8.680>
- Fujita, M. (1989). *Urban economic theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (1999). *The spatial economy. Cities, regions, and international trade*. Cambridge: MIT.
- Gallego Ortiz, S., Muñoz González, E. y García Cruz, G. (2018). Análisis espacial de la informalidad laboral intraurbana en Medellín. *Sociedad y Economía*, 35, 9-31. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i35.5647>
- Garnica Monroy, R. (2012). *La accesibilidad como instrumento analítico para comprender la organización espacial de la Ciudad de México* [Tesis de doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales, El Colegio de México, A.C., Ciudad de México]. <https://repositorio.colmex.mx/concern/theses/9g54xh99r?locale=es>
- Garreau, J. (1992). *Edge city: Life on the new frontier*. Nueva York: Anchor.
- Garrocho-Rangel, C. y Campos-Alanís, J. (2007). Dinámica de la estructura policéntrica del empleo terciario en el área metropolitana de Toluca, 1994-2004. *Papeles de Población*, 13(52), 109-135. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8630>
- Getis, A. (2010a). Spatial interaction and spatial autocorrelation: A cross-product approach. En L. Anselin y S. Rey (eds.), *Perspectives on spatial data analysis* (pp. 23-33). Berlín: Springer.

- Getis, A. (2010b). Second-order analysis of point patterns: The case of Chicago as a multi-center urban region. En L. Anselin y S. Rey (eds.), *Perspectives on spatial data analysis* (pp. 83-92). Berlín: Springer.
- Getis, A. y Aldstadt, J. (2010). Constructing the spatial weights matrix using a local statistic. En L. Anselin y S. Rey (eds.), *Perspectives on spatial data analysis* (pp. 147-163). Berlín: Springer.
- Getis, A. y Ord, K. (1992). The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
- Giuliano, G., Kang, S. y Yuan, Q. (2019). Agglomeration economies and evolving urban form. *The Annals of Regional Science*, 63, 377-398. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00957-4>
- Giuliano, G. y Small, K. (1991). Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, 21(1), 163-182. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(91\)90032-I](https://doi.org/10.1016/0166-0462(91)90032-I)
- Goodall, B. (1987). *Dictionary of Human Geography*. Londres: Penguin.
- Gordon, P. y Richardson, H. (1996). Beyond polycentricity: The dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. *Journal of the American Planning Association*, 62(3), 289-295. <https://doi.org/10.1080/01944369608975695>
- Hoyler, M., Kloosterman, R. y Sokol, M. (2008). Polycentric puzzles – Emerging mega-city regions seen through the lens of advanced producer services. *Regional Studies*, 42(8), 1055-1064. <https://doi.org/10.1080/00343400802389377>
- Ismael, H. M. (2021). Urban form study: The sprawling city-review of methods of studying urban sprawl. *GeoJournal*, 86(4), 1785-1796. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10157-9>
- Keeble, D. (1976). *Industrial location and planning in the United Kingdom*. Londres: Methuen.
- Kim, S. (2007). Changes in the nature of urban spatial structure in the United States, 1890-2000. *Journal of Regional Science*, 47(2), 273-287. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2007.00509.x>
- Krehl, A. (2018). Urban subcentres in German city regions: identification, understanding, comparison. *Papers in Regional Science*, 97(supl. 1), S79-S105. <https://doi.org/10.1111/pirs.12235>
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499. <https://www.jstor.org/stable/2937739>
- Krugman, P. (1992). *Geografía y comercio*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Krugman, P. y Venables, A. J. (1995). Globalization and the inequality of nations. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 857-880. <https://doi.org/10.2307/2946642>
- Le Zhang, M. y Pryce, G. (2020). The dynamics of poverty, employment and access to amenities in polycentric cities: Measuring the decentralisation of poverty and its impacts in England and Wales. *Urban Studies*, 57(10), 2015-2030. <https://doi.org/10.1177/0042098019860776>
- López-García, D. y Gómez-Álvarez, D. (2022). Estructura urbana del Área Metropolitana de Guadalajara, 1999-2019: un análisis de subcentros de empleo. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37(2), 427-481. <https://doi.org/10.24201/edu.v37i2.2053>
- Ma, M., Lang, Q., Yang, H., Shi, K. y Ge, W. (2020). Identification of polycentric cities in China based on NPP-VIIRS nighttime light data. *Remote Sens*, 12(19), 1-28. <https://doi.org/10.3390/rs12193248>
- McFarlane, C. (2016). The geographies of urban density: topology, politics and the city. *Progress in Human Geography*, 40(5), 629-648. <https://doi.org/10.1177/0309132515608694>
- Mills, E. y Hamilton, B. (1994). *Urban economics*. Nueva York: Harper Collins College Publishers.
- Montejano-Escamilla, J. (2015). ¿Es la Ciudad de México policéntrica? Nuevos datos y algoritmos

- para la detección de centralidades urbanas. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15(48), 333-361. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/594>
- Orihuela Jurado, I. y Sobrino, J. (2022). Delimitación y trayectorias de las zonas metropolitanas en México, 1990-2020. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 38(3), 867-917. <https://doi.org/10.24201/edu.v38i3.2172>
- O'Sullivan, A. (2009). *Urban economics*. Boston: McGraw-Hill.
- Pacione, M. (2009). *Urban geography. A global perspective*. Londres: Routledge.
- Papageorgiou, Y. y Pines, D. (1999). *An essay on urban economic theory*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Partridge, M. D. y Rickman, D. S. (2003). The waxing and waning of regional economies: The chicken-egg question of jobs versus people. *Journal of Urban Economics*, 53(1), 76-97. [https://doi.org/10.1016/S0094-1190\(02\)00501-6](https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00501-6)
- Phelps, N. y Ozawa, T. (2003). Contrasts in agglomeration: Proto-industrial, industrial and post-industrial forms compared. *Progress in Human Geography*, 27(5), 583-604. <https://doi.org/10.1191/0309132503ph449oa>
- Pradel Miquel, M. (2015). Policentrismo y gobernanza metropolitana: los casos de la región metropolitana de Barcelona y la conurbación del West Midlands. *Revista de Estudios Regionales*, 104, 151-179. <https://www.redalyc.org/pdf/755/75544129007.pdf>
- Quintanilla Rodríguez, E. (1986). Jerarquía de centros según flujos de personas en el área metropolitana de Monterrey. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 1(3), 423-441. <https://doi.org/10.24201/edu.v1i3.603>
- Ramírez, B. (coord.) (2020). *Vivir al día. Estrategias y experiencias de trabajadores en empleo informal en México*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez Sánchez, L., Chávez Soto, T. y Garrocho Rangel, C. (2021). Dinámica del empleo en el centro tradicional de negocios de Toluca (México), 2010-2018: cambio y participación espacial. *Región y Sociedad*, 33. <https://regionysociedad.colson.edu.mx:8086/index.php/rys/article/view/1395/1763>
- Ramos, J., Sehnbruch, K. y Weller, J. (2015). Calidad del empleo en América Latina. Teoría y datos empíricos. *Revista Internacional del Trabajo*, 134(2), 187-212. <https://doi.org/10.1111/J.1564-9148.2015.00248.X>
- Richardson, H. (1986). *Economía regional y urbana*. Madrid: Alianza.
- Richardson, H. (1995). El Tratado de Libre Comercio y el México urbano. En C. Garrocho y J. Sobrino (coords.), *Sistemas metropolitanos: nuevos enfoques y prospectiva* (pp. 169-205). Zinacantepec: El Colegio Mexiquense / Secretaría de Desarrollo Social.
- Rossi, P. (1980). *Why families move*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Salazar, C. E. y Sobrino, J. (2010). La ciudad central de la Ciudad de México: ¿espacio de oportunidad laboral para la metrópoli? *Estudios Demográficos y Urbanos*, 25(3), 589-623. <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1361/1354>
- Sánchez Bárcenas, H., Robles Ortiz, D. y Vargas Urista, D. (2022). El empleo informal juvenil en México. Un análisis de panel de datos, 2005-2019. *Análisis Económico*, 37(95), 143-159. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2022v37n95/Sanchez>
- Schmitt, M., Volgmann, K., Münter, A. y Reardon, M. (2015). Unpacking polycentricity at the city-regional scale: Insights from Dusseldorf and Stockholm. *European Journal of Spatial Development*, 59, 1-26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5141277>

- Shearmur, R. y Coffey, W. (2002). A tale of four cities: Intrametropolitan employment distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa-Hull, 1981-1996. *Environment and Planning A*, 34(4), 575-598. <https://doi.org/10.1068/a33214>
- Siabato, W. y Guzmán Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 1-22. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/76919/pdf>
- Sobrinó, J. (2022). *Migración interna y desarrollo en México*. Ciudad de México: El Colegio de México, A.C.
- Sobrinó, J. (2024a). Dinámica demográfica, forma urbana y densidad de población en ciudades de México, 1990-2020: ¿urbanización compacta o dispersa? *Estudios Demográficos y Urbanos*, 39(2), 1-31. <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/2190/2724>
- Sobrinó, J. (2024b). Ciudades y zonas metropolitanas en México, 2020. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 15(2), 22-47. https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2024/pdf/RDE43/RDE43_art02.pdf
- Suárez, M. y Delgado, J. (2009). Is Mexico City polycentric? A trip attraction capacity approach. *Urban Studies*, 46(10), 2187-2211. <http://www.jstor.org/stable/43197899>
- Sunley, P., Evenhuis, E., Harris, J., Harris, R. Martin, R. y Pike, A. (2023). Renewing industrial regions? Advanced manufacturing and industrial policy in Britain. *Regional Studies*, 57(6), 1126-1140. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00343404.2021.1983163?needAccess=true>
- Tao, Y. y Lu, Z. (2018). *Special economic zones and China's development path*. Beijing: Springer.
- Tsai, Y. (2005). Quantifying urban form: compactness versus sprawl. *Urban Studies*, 42(1), 141-161. <https://doi.org/10.1080/0042098042000309748>
- UN-Habitat (2008). *State of the world's cities 2010-2011. Bridging the urban divide*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- Venables, A. J. (1996). Equilibrium locations of vertically linked industries. *International Economic Review*, 37(2), 341-359. <https://doi.org/10.2307/2527327>
- Vergara Varela, R., Arias Calderón, J. y Rodríguez Vásquez, M. E. (2020). Congestión urbana en Santiago de Cali, un estudio de caso de política urbana. *Territorios*, 42, 1-20. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/7239/7721>
- Ward, M. y Gleditsch, K. (2008). *Spatial regression models*. Los Ángeles: Sage.
- Wheeler, D. (2014). Geographically weighted regression. En M. Fischer y P. Nijkamp (eds.), *Handbook of Regional Science* (pp. 1435-1459). Berlín: Springer.
- White, M. (1999). Urban areas with decentralized employment: Theory and empirical work. En P. Cheshire y E. Mills (eds.), *Handbook of regional and urban economics* (pp. 1375-1412). Amsterdam: North Holland.
- Yang, Z., Chen, Y., Zheng, Z. y Wu, Z. (2022). Identifying China's polycentric cities and evaluating the urban centre development level using LuoJia-1A night-time light data. *Annals of GIS*, 28(2), 185-195. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/19475683.2022.2026472?needAccess=true>
- Zhang, L. Shu, X. y Luo, J. (2022). The formation of a polycentric city in transitional China in a three-level analysis framework: The case study of Hangzhou. *Land*, 11(11), 1-17. <https://doi.org/10.3390/land11112054>

Anexo

Cuadro A1

México: población, empleos y superficie de las ageb en las ciudades de estudio

Ciudad	Ageb urbanas 2020			Demanda ocupacional 2022 (miles)			Superficie 2020 (km ²)			Población 2020 (miles)		
	Total	Centro	Subcentros	Total	Centro	Subcentros	Total	Centro	Subcentros	Total	Centro	Subcentros
42 ciudades	27 478	2 285	654	25 478	8 705	2 442	14 330	10 945	1 273	538	9 133	64 452
												1 682
												57 126
1 Aguascalientes	423	20	28	422	52	102	267	165	5	26	133	1 120
												31
												66
2 Mexicali	530	54	17	383	142	32	208	251	37	12	203	951
												103
												49
												798
3 Tijuana	777	83	19	752	376	49	327	340	64	13	263	2 000
												234
												57
4 Monclova	236	21	5	135	28	12	94	124	20	6	99	365
												40
												4
7 Saltillo	428	29	13	399	93	63	242	250	20	19	211	997
												56
												9
8 Torreón	750	56	9	496	173	32	291	276	40	10	226	1 219
												98
												19
10 Tapachula	207	19		117	52		65	65	8		57	276
												45
												231
11 Tuxtla Gutiérrez	325	54		321	164		157	171	32		139	727
												130
												597
12 Chihuahua	738	70	33	435	166	67	202	299	30	20	249	968
												102
												60
13 Juárez	664	54	24	552	165	46	341	360	46	21	294	1 504
												147
												87
14 Ciudad de México	5 615	289	172	8 103	2 162	908	5 033	2 195	107	107	1 981	20 707
												1 016
												586
16 León	823	99	3	719	366	14	339	256	62	2	192	1 778
												314
												10
20 Pachuca	404	61		210	124		86	125	28		97	526
												117
												409
23 Guadalajara	2 094	243	33	1 907	874	81	951	692	125	20	548	5 118
												82
												4 442
27 Toluca	591	36	26	796	181	145	469	442	22	30	389	1 872
												104
												87
												1 681

(continúa)

Cuadro A1
(continúa)

Ciudad	Ageb urbanas 2020			Demanda ocupacional 2022 (miles)			Superficie 2020 (km²)			Población 2020 (miles)					
	Total	Centro	Subcentros	Total	Centro	Subcentros	Dispersa	Total	Centro	Subcentros	Resto	Total	Centro	Subcentros	Resto
28 Morelia	493	67	10	354	191	14	149	148	29	5	113	850	187	16	647
32 Cuernavaca	431	45	12	339	135	33	171	188	30	6	152	853	142	38	674
35 Monterrey	2 185	150	49	2 084	711	208	1 165	947	93	44	810	5 264	322	90	4 852
36 Oaxaca	390	38		327	140		188	169	16		153	641	77		564
38 Puebla	856	62	24	1 022	238	108	676	571	28	34	510	2 617	179	100	2 338
41 Querétaro	776	98	11	570	338	19	213	266	54	9	203	1 490	237	29	1 223
42 Cancún	458	26	12	325	73	65	187	157	13	7	137	928	23	2	903
43 Ríoverde	59	7		38	15		22	42	7		34	94	23		71
44 San Luis Potosí	519	25	31	552	98	158	297	209	9	43	157	1 195	52	65	1 078
46 Nogales	219	34		111	77		34	52	17		35	261	48		213
50 Reynosa	506	23	16	279	55	62	162	197	20	21	157	813	65	31	717
51 Tampico	448	24	24	285	53	43	189	198	16	17	164	862	48	62	752
53 Coatzacoalcos	154	18		121	43		78	85	10		75	330	45		285
55 Xalapa	271	25	5	280	106	13	161	102	13	6	84	649	97	14	538
58 Orizaba	164	21		123	49		73	74	11		63	344	65		279
60 Veracruz	405	41	9	315	150	29	136	114	20	12	82	790	92	15	683
61 Mérida	670	51	10	553	175	26	351	335	28	6	302	1 203	83	9	1 112
62 Zacatecas	469	25	26	148	39	40	68	68	6	8	54	353	38	46	269
75 Durango	485	45		244	103		141	118	20		98	624	91		533
77 Irapuato	251	38		168	90		78	83	18		65	507	144		363

(continúa)

Cuadro A1
(concluye)

Ciudad	Ageb urbanas 2020			Demanda ocupacional 2022 (miles)			Superficie 2020 (km ²)			Población 2020 (miles)		
	Total	Centro	Subcentros	Total	Centro	Subcentros	Dispersa	Total	Centro	Subcentros	Resto	Total
79 Acapulco	539	35	9	246	93	8	145	157	13	11	133	694
84 Lázaro Cárdenas	158	15		68	31		37	88	53		35	180
88 Chetumal	159	18		87	45		42	53	10		43	189
89 Playa del Carmen	175	9	8	111	35	19	58	53	3	9	40	328
92 Culiacán	640	56		367	200		167	159	33		126	886
93 Mazatlán	328	32	3	207	95	12	101	87	20	2	65	474
95 Hermosillo	665	69	13	407	208	31	168	218	41	14	163	905
												136
												17
												752

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 y del DENUE 2022.

Nota del autor

El autor agradece la cuidadosa lectura y útiles recomendaciones de las personas que dictaminaron este artículo.

ACERCA DEL AUTOR

Jaime Sobrino es profesor-investigador de El Colegio de México, adscrito al Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA), del cual fue director de 2015 a 2021. Es doctor en Urbanismo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y maestro en Desarrollo Urbano por El Colegio de México. Sus líneas de investigación son: *i)* competitividad urbana; *ii)* expansión y dinámica metropolitana; *iii)* mercado urbano de vivienda; *iv)* distribución territorial de la población y sus actividades; y *v)* migración interna. Es autor y coautor de libros, artículos y capítulos en temas relacionados con economía urbana y regional. Es profesor en programas docentes del CEDUA de las materias economía urbana, estadística multivariada y análisis espacial. También es profesor de la asignatura de geografía urbana en la UNAM. Ha sido profesor visitante en University of East Anglia, Reino Unido (2003); Bucknell University, Estados Unidos (2012-2013); University of Birmingham (2021-2022), y German Institute of Development and Sustainability (2024). Es miembro de la Sociedad Mexicana de Demografía, de la International Union for the Scientific Study of Population, y de Global Urban Competitiveness Project. Es Investigador Nacional nivel III.